

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.  
КОСТЫЧЕВА»  
МЕЩЕРСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ ИМ.  
А.Н. КОСТЯКОВА»



## Материалы

Международной научно-практической  
конференции,  
посвященной памяти  
члена-корреспондента РАСХН и НАН КР  
академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В.

6-9 декабря 2018 года



Комплексный подход к научно-техническому  
обеспечению сельского хозяйства

Рязань, 2019 г.

УДК: 001.8:631(06)

ББК: 40я43

К 637

ISBN 978-5-98660-336-0

Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., 6-9 декабря 2018 года. Рецензируемое научное издание.— Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. —861 с.

Редакционная коллегия:

Бышов Н.В. – д.т.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ;

Лазуткина Л.Н. – д.п.н., доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Мажайский Ю.А. – д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник Мещерского филиала ФГБНУ ВНИИГиМ;

Атаманова О.В. – д.т.н., профессор, профессор кафедры экологии, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина;

Бакулина Г.Н.- к.э.н., доцент, декан факультета экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Бачурин А.Н.- к.т.н., доцент, декан инженерного факультета, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Быстрова И.Ю.- д.с.-х.н., профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Гертман Л.Н. - начальник отдела гидрологии и водоохранных территорий РУП "ЦНИКИКИВР" Минск Беларусь;

Желязко В.И. - д.с.-х.н., профессор, декан мелиоративно-строительного факультета, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»;

Икромов И. - д.т.н., профессор кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель, Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур, Душанбе, Таджикистан;

Мустафаев М.Г.– доктор аграрных наук, доцент, заведующий лабораторией мелиорации почв, Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана;

Рембалович Г.К.- д.т.н., доцент, декан автомобильного факультета, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Стародубова Т.А.- к.ф.н., доцент, начальник отдела аспирантуры и докторантуры, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Черкасов О.В.- к.с.-х.н., доцент, декан технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАТУ;

Пикушина М.Ю.- к.э.н., доцент, начальник информационно-аналитического отдела, ФГБОУ ВО РГАТУ

Авторы издания и редколлегия выражает благодарность коллективу

ООО «Мещерский научно-технический центр»

за оказание методической и материальной помощи

и надеются на дальнейшее сотрудничество.

Тел.: +7 (4912) 27-50-76, эл.почта: [mail@mntc.pro](mailto:mail@mntc.pro), сайт :<http://mntc.pro/>

ISBN 978-5-98660-336-0

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция «Водные ресурсы и их использование»

<i>Атаманова О.В., Тихомирова Е.И., Истрайкина М.В. Совершенствование процессов очистки воды в малогабаритных системах водоснабжения и водоотведения .....</i>	<i>17</i>
<i>Васильев В.В. Регулирование уровня грунтовых вод на закрытой осушительной сети.....</i>	<i>21</i>
<i>Волчек А.А., Мешик О.П. Проблемы водных ресурсов Беларуси и пути их решения.....</i>	<i>25</i>
<i>Волчек Ан.А., Максимчук М.В., Осипова М.В. Оценка колебаний максимальных расходов воды половодий реки Припять .....</i>	<i>33</i>
<i>Галандаров Ч.С. Водный режим серо-бурых почв Апшеронского полуострова</i>	<i>37</i>
<i>Гертман Л.Н., Дубенок С.А., Макарова Л.Ю., Мажайский Ю.А. Современное состояние и перспективы исследований в трансграничных бассейнах малых рек и околородных экосистем.....</i>	<i>40</i>
<i>Зорина А.А. Изучение распространения рыб в морях Арктики .....</i>	<i>46</i>
<i>Мельникова Л.И. Модель башенного водосброса и методика исследований .....</i>	<i>48</i>
<i>Шпока И.Н., Шпока Д.А. Дожди ливневые как фактор формирования уровней воды.....</i>	<i>52</i>
<i>Икромов И.И., Икромов Илхом. И., Шарофиддинов Х.Т., Икромии Ф. Водность реки Кафирниган в условиях изменения климатических параметров.....</i>	<i>57</i>

### Секция "Инженерно-технические решения в современном сельскохозяйственном производстве"

<i>Ахметов А.А., Толыбаев Е.А., Ахмедов Ш.А. Посевной агрегат на базе трактора с регулируемым клиренсом.....</i>	<i>64</i>
<i>Байбобоев А.Н., Кодиров С.Т., Акбаров Ш.Б., Гоипов У.Г., Хамзаев А.А. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительным барабаном.....</i>	<i>68</i>
<i>Богданчиков И.Ю., Бышов Н.В., Дрожжин К.Н. Исследование эффективности использования биологических удобрений и биопрепаратов для утилизации незерновой части урожая .....</i>	<i>72</i>
<i>Бойко И.А., Чесноков Р.А. Экономная технология водоснабжения в индивидуальном строительстве .....</i>	<i>77</i>
<i>Борычев С.Н., Колошеин Д.В., Маслова Л.А., Гришаева К.Н. Проблемы хранения картофеля.....</i>	<i>80</i>
<i>Борычев С.Н., Колошеин Д.В., Маслова Д.В., Ждарыкина Е.Э., Попова В.О. Обзор экономической ситуации по хранению сельскохозяйственной продукции в РФ.....</i>	<i>83</i>

<i>Бышов Д.Н., Олейник Д.О., Ледяхов А.В., Михалёв А.А., Федотов Р.И. Анализ структуры смешанного парка сельскохозяйственных мобильных энергетических средств Рязанской области .....</i>	<i>85</i>
<i>Волков А.И., Мохова В.А. Особенности картофеля как объекта хранения.....</i>	<i>91</i>
<i>Гаврилина О.П. Укладка асфальта в зимнее время.....</i>	<i>94</i>
<i>Даниленко Ж.В., Андреев К.П., Ваулина О.А. Исследование систем спутникового мониторинга в сельском хозяйстве.....</i>	<i>99</i>
<i>Дюкова В.С., Бышов Д.Н., Богданчиков И.Ю. Повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов.....</i>	<i>104</i>
<i>Ибрагимов А.А. Зависимость высоты гребня от глубины хода бороздореза..</i>	<i>109</i>
<i>Ибрагимов А.А., Абдурахманов А.А. Состояние и проблемы сева семян лука в Узбекистане.....</i>	<i>112</i>
<i>Кокорев Г.Д., Афиногенов И.А., Воронов В.П. Рулевые усилители, их классификация и роль в рулевом управлении автомобиля в условиях АПК.....</i>	<i>115</i>
<i>Крыгин С.Е. Теоретическое определение геометрической вероятности выделения растительных компонентов ботвоудаляющими рабочими органами картофелеуборочных машин .....</i>	<i>121</i>
<i>Куклин С.М., Фарафонов В.Г. Определение нагрузок на оси грузового автопоезда «SCANIA» .....</i>	<i>126</i>
<i>Кундузов С.А. Совершенствование проведения испытаний и технический уровень сельскохозяйственной техники. ....</i>	<i>129</i>
<i>Кундузов С.А. Определение показателя установленной защитной зоны при агротехнической оценке почвообрабатывающих машин для возделывания виноградников .....</i>	<i>131</i>
<i>Максименко Л.Я., Булгакова А.В. Экологические и экономические вопросы использования возобновляемых источников энергии в АПК.....</i>	<i>135</i>
<i>Максименко О.О., Семина Е.С., Максименко А.А. Нестационарный теплообмен в быстроходных двигателях внутреннего сгорания .....</i>	<i>139</i>
<i>Митрофанова Е.И., Морозов А.С., Фатьянов С.О., Яковин М.А. Системы регулирования электропривода механизмов с вентиляторным моментом.....</i>	<i>140</i>
<i>Мухиддинов Д.Х., Кабуло М.Э., Рахимов Я.Т., Абдукаххоров З., Безносюк Р.В. Внедрение технологии производства композитных материалов (на примере Республики Узбекистан).....</i>	<i>145</i>
<i>Нагаев Н.Б., Калмыков А.А., Яшков А.В. Способы борьбы с воровством пчел</i>	<i>147</i>
<i>Одегов В.А., Мельчаков М.А., Поляков С.М. Касательные напряжения при изгибе консольно-закрепленной балки из неоднородного материала.....</i>	<i>151</i>
<i>Острогова А.О., Морозов А.С., Фатьянов С.О. Анализ методов регулирования электроприводов с частотным управлением насосными агрегатами. ....</i>	<i>154</i>

<i>Пащенко В.М., Кондауров Д.А. О возможности создания мобильной компактной установки для определения детонационной стойкости бензина и управления процессом детонации двигателя.....</i>	<i>158</i>
<i>Пащенко В.М., Новикова Н.Н., Мишина Т.О., Меньшова Т.В., Купоросова И.С. Исследования особенностей проникновения светового излучения в растительные ткани.....</i>	<i>164</i>
<i>Пащенко В.Ф., Сыромятников Ю.Н., Храмов Н.С., Лымарь А.А. Использование постоянной колеи в технологиях возделывания сахарной свеклы .....</i>	<i>167</i>
<i>Пуков Р.В., Симдянкин А.А. Возможные процессы передачи энергии топливу от излучателя при ультразвуковой обработке .....</i>	<i>175</i>
<i>Пустовалов А.П., Кулешова О.А., Фатьянов С.О., Морозов А.С. Режимы заземления нейтрали в сетях среднего напряжения в России и за рубежом ..</i>	<i>179</i>
<i>Пустовалов А.П., Полякова А.А., Алешов А.М., Мануев М.В. Применение оптического излучения — перспективная энергосберегающая технология ....</i>	<i>185</i>
<i>Пустовалов А.П., Полякова А.А., Алешов А.М., Мануев М.В. Определение удельной продуктивности растений от параметров установки переменного облучения .....</i>	<i>188</i>
<i>Пустовалов Д.А., Фатьянов С.О., Морозов А.С. Исследование энергоэффективности способов запуска асинхронных электродвигателей ...</i>	<i>191</i>
<i>Росабоев А.Т., Махмудов Н.М. Модернизированное устройство для сортирования семян зернобобовых культур .....</i>	<i>195</i>
<i>Рузимуродов А. А. Анализ конструкции современных картофелекопателей... </i>	<i>198</i>
<i>Скрябин М.Л. Особенности влияния физических свойств стали, формы и толщины стенок отливок на характеристики усадки.....</i>	<i>203</i>
<i>Тадаева Е.В. Моделирование процесса очистки слоя хлопка сырца, движущегося по наклонной плоскости .....</i>	<i>207</i>
<i>Ульянов В.М., Хрипин В.А., Утолин В.В., Паришина М.В., Паришина В.А. Обоснование параметров барабанного дозатора.....</i>	<i>209</i>
<i>Хайдаров А.К., Кабулов М.Э., Безносюк Р.В. Экономическое обоснование развития малых предприятий производящих продукцию на основе базальта</i>	<i>214</i>
<i>Хайдаров А.К., Хайдарова З.А., Безносюк Р.В., Санникова М.Л. Пути снижения расхода теплоносителя для плавки базальта.....</i>	<i>217</i>
<i>Цуканов К.А., Абрамов И.В., Тянь Д.В., Зеленев А.В. К вопросу интенсификации процесса сепарации картофелеуборочных машин .....</i>	<i>219</i>
<i>Черемисинов В.И. Определение скорости и ширины захвата агрегатов с учетом вероятностного характеравнешней нагрузки .....</i>	<i>222</i>
<i>Шило И.Н., Романюк Н.Н., Агейчик В.А., Нукешев С.О. Оригинальная конструкция машины для выкапывания сахарной свеклы .....</i>	<i>225</i>

## **Секция "Комплексные мелиорации земель сельскохозяйственного назначения"**

<i>Дуброва Ю.Н., Савастеева Е.А. Перспективы использования мелиорированных земель Республики Беларусь .....</i>	<i>230</i>
<i>Ершова Г.И., Родькина В.Н. Окультуривание осушенных земель .....</i>	<i>236</i>
<i>Желязко Д.В. Формирование контура увлажнения почвы при капельном орошении .....</i>	<i>238</i>
<i>Желязко В.И. Осушение земель при атмосферном типе водного питания с учетом мезоформы рельефа.....</i>	<i>242</i>
<i>Иванникова Н.А., Нефедов А.В. Оценка отзывчивости растений рапса на деградированных почвах при внесении удобрений.....</i>	<i>249</i>
<i>Иванов Д.А. Агроландшафтные системы земледелия Нечерноземья.....</i>	<i>254</i>
<i>Икрамова М.И. Орошение – основное условие повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель .....</i>	<i>260</i>
<i>Копытовский В.В. Влияние агромелиоративных мероприятий на свойства почвы при орошении.....</i>	<i>264</i>
<i>Краснолобова Д.Д., Базаров Д.Р., Лавров Н.П. Концепция создания проточной системы озера Айдаркуль в Узбекистане .....</i>	<i>271</i>
<i>Кузин А.В., Ванюшин П.Н., Нефедов А.В., Иванникова Н.А. Проблемы вовлечения выбывших мелиорированных земель в сельскохозяйственное производство .....</i>	<i>276</i>
<i>Кузнецова Е.И., Дыцкова Е.В., Беридзе К.И., Горбунова Ю.В. Новые принципы экологически безопасного орошения лекарственных и сельскохозяйственных культур в Центральном Нечерноземье.....</i>	<i>281</i>
<i>Кумачев Л.И., Нестеров М.В., Дуброва Ю.Н. О причинах переувлажнения почвы после реконструкции дренажных осушительных систем.....</i>	<i>290</i>
<i>Мустафаев М.Г., Мустафаев Ф.М., Гусейнова Н.М., Сулейманова Х.Г. Изучение количества солей, типа и минерализованности грунтовых вод орошаемых серо-коричневых почв Муганской степи.....</i>	<i>294</i>
<i>Пунтусов В.Г., Спириин Ю.А. Автоматизация системы мониторинга уровней грунтовых вод на осушаемых сельскохозяйственных землях полядера насосной станции № 20а в Славском районе Калининградской области .....</i>	<i>298</i>
<i>Романов И.А. Оценка влияния внутрипочвенного стока на режим орошения многолетних трав при водобалансовых расчетах.....</i>	<i>301</i>
<i>Солошенко А. Д. Расчет продуктивности зерновых на различных элементах катены, для лет различной обеспеченности на примере Рязанской области .</i>	<i>306</i>
<i>Троицкий В.М. Капельное орошение плодовых насаждений в условиях Ростовской области .....</i>	<i>310</i>

Икромов И.И., Мирзоев М.М. Концептуальная модель формирования и прогнозирования мелиоративного состояния орошаемых земель в условиях изменения климатических характеристик.....312

**Секция "Инновационные технологии восстановления плодородия деградированных и малопродуктивных земель"**

Авдеенко С.С. Продуктивность и качества салата листового при воздействии на него микроудобрений..... 318

Афиногенова С.Н., Черкасов О.В., Крючков М.М., Ухтина И.И., Дьякова Ю.С. Поиск патентного способа выращивания картофеля для разных уровней плодородия почв Рязанской области..... 324

Ермохин Ю.И., Илюшкина О.В. Диагностика минерального питания, эффективности удобрений и продуктивности козлятника восточного (*Galega Orientalis*) на серой лесной почве в условиях Западно-Сибирского Нечерноземья. .... 329

Козылбаева Д.В., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Короткова А.В., Малинина А.И., Вахрушева Н.Э. Активизация аборигенной микрофлоры под влиянием бактериализации семян георгина ..... 335

Козылбаева Д.В., Трефилова Л.В., Ковина Л.А. Пролонгированное действие актиномицетов и цианобактерий на декоративные качества растений *Georgine Wild* ..... 341

Козылбаева Д.В., Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Ковина А.Л., Зыкова Ю.Н., Изотова В.А. Формирование урожая *Lotus corniculatus* под влиянием предпосевной бактериализации семян..... 346

Талашова А.В. Влияние сидерата (Донника белого) на урожайность картофеля при возделывании в условиях орошения..... 351

Старовойтов С.И., Ахалая Б.Х., Старовойтова Н.П. О рыхление почвы сжатым воздухом.....354

**Секция "Комплексный эколого-биологический мониторинг состояния окружающей природной среды при интенсивном антропогенном воздействии и разработка мероприятий по его оптимизации"**

Васильева М.С. Изменение плодородия почвы и урожайность зерновой культуры от количества внесения органического и минерального удобрения . 359

Данчеев Д.В., Ильинский А.В. О роли решения задач, связанных с утилизацией органических отходов урбанизированных территорий, в преодолении вызовов экологической безопасности..... 362

Захарова О.А., Евсенкин К.Н., Захаров Л.М., Кудрявцева Т.А. Ботаническое обследование осушенной торфяной почвы Рязанской Мещеры ..... 366

<i>Малиновских А.А., Савин М.А. Состояние растительного покрова и лесовозобновления на разных стадиях пирогенной сукцессии в ленточных борах Алтайского края</i> .....	369
<i>Стулин А.Ф. Показатели агрочернозема в стационарных опытах при длительном воздействии антропогенных факторов</i> .....	373
<i>Уливанова Г.В., Федосова О.А. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений</i> .....	378
<i>Ушакова О.В., Водянова М.А. Динамика солесодержания снеговых проб городских территорий</i> .....	383
<i>Цурган А.М., Дементьев А.А. Динамика экологической опасности выбросов автотранспорта на пересечении Южной окружной дороги и Михайловского шоссе до и после введения в строй транспортной развязки М5МОЛЛ</i> .....	387
<i>Черникова О.В., Мажайский Ю.А., Игнатенок В.А. Влияние компоста многоцелевого назначения на урожай и качество картофеля на дерново-подзолистой почве</i> .....	391
<i>Чурилов Д.Г., Полищук С.Д., Чурилова В.В. Биологическая активность наночастиц меди в зависимости от размера и концентрации</i> .....	395
<i>Шаймарданов Б.П., Хазиев С.А. Восстановление деградированных каракулеводческих пастбищ Узбекистана</i> .....	399
<i>Шешко Н.Н., Луковец А.О. Загрязнение подземных вод в результате антропогенной деятельности птицефабрики</i> .....	402
<i>Шпендик Н.Н., Яковец А.А. Воздействие железнодорожной магистрали ст.Барановичи-ст.Горынь на атмосферный воздух</i> .....	405

**Секция «Перспективные технологии и средства для профилактики и лечения болезней животных, ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства»**

<i>Беспалова Н.С., Возгорькова Е.О., Григорьева Н.А., Семенов С.С. Вопросы эпизоотологии телязиоза крупного рогатого скота</i> .....	409
<i>Бойко Т.В., Веретенникова В.С. Морфологическая картина крови крыс при парентеральном введении комплексного препарата растительного происхождения «Уртикостим»</i> .....	413
<i>Емельянова А.С., Емельянов С.Д., Борычева Ю.П. Взаимосвязь первичных показателей с вегетативным показателем ритма коров джерсейской породы</i> .....	416
<i>Задорожная М.В., Лыско С.Б. Эффективная схема применения бетулина при вакцинации цыплят-бройлеров против Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита кур</i> .....	421



<i>Кузнецова М.С. Распространение паразитарных болезней птиц на территории Рязанской области .....</i>	<i>426</i>
<i>Кулаков В.В., Сайтханов Э.О., Герцева К.А. Зооветеринарная оценка экономических потерь при производстве молока в ООО «Рассвет» Захаровского района Рязанской области .....</i>	<i>431</i>
<i>Кулешова О.А., Пустовалов А.П., Пащенко В.М., Сорокина С.А. Влияние ЭМВ СВЧ и гепарина на зависимость вязкости эритроцитов от температуры... 437</i>	
<i>Ломова Ю.В., Кондакова И.А., Ситкин А.А. Ветеринарно-санитарная характеристика молока в ОАО «Мечта» Чамзинского района Республики Мордовия.....</i>	<i>442</i>
<i>Льгова И.П., Вологжанина Е.А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы из водоемов Рязанской области .....</i>	<i>446</i>
<i>Майканов Б.С., Заболотных М.В., Сейденова С.П., Аутелеева Л.Т. Безопасность молока коров из хозяйств, прилегающих к районам падения РН «ПРОТОН-М» .....</i>	<i>450</i>
<i>Матвеева А.В., Сайтханов Э.О. Стресс-ответ на травматизм и хирургическую патологию конечностей у крупного рогатого скота .....</i>	<i>452</i>
<i>Новак М.Д., Новак А.И. Паразитологический и серозепизоотологический мониторинг по гельминтозоонозам в Рязанской области .....</i>	<i>457</i>
<i>Павлова А.И., Бублик В.Н., Коршенко И.Ф., Енин А.В., Парфилко И.Ф. Сравнительная характеристика схем лечения парвовирусного энтерита собак .....</i>	<i>464</i>
<i>Полякова Ю.В., Шульгин Н.В. Лечение и профилактика гриппа лошадей в конном заводе «Карат» .....</i>	<i>467</i>
<i>Понаськов М. А., Притыченко А.В., Красочко П.А. Эффективность нового пробиотического препарата при лечении энтеритов вирусно-бактериальной этиологии .....</i>	<i>470</i>
<i>Портянко А.В., Красиков А.П., Лыско С.Б., Сунцова О.А., Задорожная М.В. Эпизоотическая ситуация по заразным болезням птиц и видовой состав возбудителей кишечных инфекций в птицеводческих хозяйствах Омской области.....</i>	<i>473</i>
<i>Шумилин Ю.А., Никулин И.А. Оценка синусовой дыхательной аритмии у собак посредством анализа графика Пуанкаре .....</i>	<i>478</i>
<b><i>Секция "Разработка и совершенствование ресурсосберегающих, селекционных и технологических процессов в животноводстве"</i></b>	
<i>Буяров А.В., Буяров В.С., Шкурина Ю.А., Колабухов И.В. Технологические и экономические аспекты выращивания цыплят-бройлеров современных кроссов .....</i>	<i>483</i>

<i>Глотова Г.Н., Куропова Е.Г. Применение принудительной линьки кур-несушек промышленного стада как эффективный метод продления срока продуктивного использования.....</i>	<i>490</i>
<i>Лебедев В.И., Мурашова Е.А., Трещинкина Н.И. Совершенствование технологии содержания пчелиных семей в зимний период в условиях Рязанской области.....</i>	<i>492</i>
<i>Майорова Ж. С. Эффективный старт для телят.....</i>	<i>495</i>
<i>Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б. Экономическая эффективность использования перепелов разных пород.....</i>	<i>500</i>
<i>Рехлецкая Е.К. Связь индекса формы яйца с показателями продуктивности кур мясных кроссов.....</i>	<i>504</i>
<i>Селина Т.В., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Басова Е.А. Сапропель в кормлении перепелок-несушек и его влияние на зоотехнические показатели</i>	<i>507</i>
<i>Шпынова С.А., Ядрищенская О.А., Селина Т.В. Влияние белково-кормовой смеси животного происхождения на продуктивность бройлеров.....</i>	<i>512</i>
<i>Юрина Н.А., Данилова А.А., Кулова Д.Д., Хорин Б.В. Предотвращение деградации водоемов путем использования донных отложений в птицеводстве .....</i>	<i>516</i>
<b><i>Секция "Ресурсосберегающие технологии производства и переработки экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства"</i></b>	
<i>Авдеенко А.П. Листовые подкормки как фактор повышения продуктивности озимой пшеницы .....</i>	<i>520</i>
<i>Аристова Н.И., Гришин Ю.В. Ресурсосберегающая технология использования гребней виноградного растения в Республике Крым.....</i>	<i>524</i>
<i>Атаханов Ш., Маллабоев О., Каноатов Х., Абдураззакова М., Обидова С. Функциональные продукты из соковых выжимок топинамбура .....</i>	<i>529</i>
<i>Атаханов Ш., Исроилов Р., Акрамбоев Р., Абдуллаева Б., Хабибуллаев А. Технология йод обогащенных-полуфабрикатов фруктовых соусов.....</i>	<i>532</i>
<i>Атаханов Ш., Дадамирзаев М., Содикова Ш., Абдуллаев М., Отаханов Ш. Технология приготовления полуфабриката лечебного тыквенного соуса .....</i>	<i>534</i>
<i>Болтабаев Х.А., Мамадалиев, Эргашев А. Технологические показатели качества волокна новых линий хлопчатника .....</i>	<i>538</i>
<i>Вавилова Н.В. Использование гречневой муки в технологии изготовления бисквитного полуфабриката.....</i>	<i>541</i>
<i>Вчерашний Е.А. Влияние орошения дождеванием на урожайность зерна сои на дерново-подзолистых почвах Беларуси.....</i>	<i>546</i>
<i>Ганичева А.В., Мошенко Д.А. Модели проверки качества молочной продукции .....</i>	<i>550</i>

<i>Горшков В.В., Туркин В.Н. Анализ потребления блюд при проектировании и реконструкции предприятий общественного питания в г. Рязани.....</i>	<i>553</i>
<i>Джафаров В.И. Экономическая эффективность применения удобрений на лугово-коричневых почвах Губа-Хачмазской зоны под капусту. ....</i>	<i>557</i>
<i>Евсенина М.В., Ананенкова С.О. Экспертиза качества мясорастительных рубленых изделий для диетического питания.....</i>	<i>562</i>
<i>Евсенина М.В., Горячкина И.Н., Герасимова В.С. Использование продуктов переработки тыквы в технологии производства мясных рубленых изделий...</i>	<i>566</i>
<i>Колчин Н.Н., Шафоростов В.А. Плотная упаковка как фактор сохранности плодов при транспортировке.....</i>	<i>571</i>
<i>Мамедова Э.М. Использование спектральной отражательной способности почв для сравнительного анализа некоторых типов почв Азербайджана.....</i>	<i>575</i>
<i>Муравьева Ю.С. Использование нетрадиционных видов муки для повышения пищевой ценности мучных блюд.....</i>	<i>579</i>
<i>Набздоров С.В. Опыт возделывания сахарной свеклы при орошении в условиях Республики Беларусь. ....</i>	<i>584</i>
<i>Назарова А.А., Алексейчиков В.С. Способы повышения прорастания семян ели.....</i>	<i>590</i>
<i>Нежинская Е.Н., Гаевая Э.А. Окупаемость удобрений в зависимости от способов обработки почвы и предшественника озимой пшеницы.....</i>	<i>595</i>
<i>Николаева А.И., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Добавка «Биостронг 510» в комбикормах цыплят-бройлеров.....</i>	<i>598</i>
<i>Питюрин И.С., Никитов С.В., Лупова Е.И. Экономическая эффективность при совершенствовании технологии тестоприготовления хлебобулочных изделий.....</i>	<i>603</i>
<i>Рябцева Н.А., Власенко Б.К. Влияние способов обработки почвы на агрофизические факторы плодородия почвы в посевах подсолнечника.....</i>	<i>606</i>
<i>Туркин В.Н., Горшков В.В. Органолептическая оценка пищевой продукции при различных режимах охлаждения.....</i>	<i>611</i>
<i>Шамова М.М., Австриевских А.Н. Использование природных адаптогенов и полипренолов при разработке новых функциональных продуктов.....</i>	<i>614</i>
<i>Воронин А.Н., Котьяк П.А. Влияние различных агротехнологий на засорённость и продуктивность расторопши пятнистой.....</i>	<i>616</i>

**Секция "Современные аспекты рационального природопользования и защиты окружающей среды"**

<i>Атаманова О.В., Истрашкина М.В. Оптимизация параметров многокомпонентного адсорбционного фильтра.....</i>	<i>620</i>
--	------------

<i>Волчек Ан.А., Ткачик И.Б., Лукьянюк А.С. Опыт обращения с отходами населения Брестского региона.....</i>	<i>625</i>
<i>Костин Я.В., Ушаков Р.Н., Ручкина А.В., Черкасова С.В. Агроэкологическое обоснование применения местных удобрений в современных условиях.....</i>	<i>631</i>
<i>Левин В.И., Дудин Н.Н., Антипкина Л.А. Теоретическое обоснование защиты семян, от последствий механических повреждений, при хранении.....</i>	<i>635</i>
<i>Однородина Ю.В. Анализ добровольно-выборочных и чересполосных постепенных рубок, проводимых в лесах Рязанской области.....</i>	<i>638</i>
<i>Ступин А.С. Видовой состав основных фитофагов озимой пшеницы .....</i>	<i>640</i>
<i>Трофимова Т.А., Коржов С.И. Изменение водно-физических свойств черноземов при основной обработке почвы .....</i>	<i>646</i>
<i>Земляникова М.В., Манаенков А.О., Бобрик В.С. Использование возобновляемых источников энергии в современных условиях на примере Курьяновских очистных сооружений.....</i>	<i>650</i>

**Секция "Современные социально-правовые и эколого-экономические особенности регулирования общественных отношений в сельскохозяйственном производстве"**

<i>Арпентьева М. Р. Проблемы экологического и религиозного туризма Русского Севера (Приморья).....</i>	<i>656</i>
<i>Дибирова Х.А. Роль транснациональных пищевых корпораций в развитии интеграционных процессов в молокопродуктовом подкомплексе Ленинградской области.....</i>	<i>667</i>
<i>Завгородняя А.С. Применение контрольных карт экспоненциально взвешенных скользящих средних в оценке статистической управляемости процессов сельскохозяйственного предприятия.....</i>	<i>670</i>
<i>Крысанова Л.В., Стишкова Е.В. Нормативное регулирование организации системы внутреннего контроля.....</i>	<i>675</i>
<i>Локишина К.Н. Основные условия договора контрактации как отдельного вида договора поставки для реализации сельскохозяйственной продукции .....</i>	<i>680</i>
<i>Лучкова И.В., Ваулина О.А., Меньшова Е.В., Стишкова Е.В. Основные аспекты сельскохозяйственной потребительской кооперации .....</i>	<i>684</i>
<i>Пикушина М.Ю., Кривова А.В. Экологические индикаторы устойчивого развития региона.....</i>	<i>687</i>
<i>Савина О.В. Исследование предпочтений потребителей картофеля города Рязани .....</i>	<i>691</i>
<i>Сазонкин К.Д., Никитов С.В., Лупова Е.И. Особенности ввоза пальмового масла на территорию РФ.....</i>	<i>696</i>

<i>Суворова Н.А., Бурмина Е.Н. Архитектурно-планировочные решения объектов социального назначения .....</i>	<i>699</i>
<i>Туркин В.Н., Поляков М.В. Повышение доходности предприятия за счет внедрения свиноводческой отрасли.....</i>	<i>703</i>
<i>Шеремет И.В., Суздалева Г.Ф., Ткач Т.С. Повышение безопасности дорожного движения путем разработки конструкции ограждения.....</i>	<i>707</i>
<b>Секция "Социально-экономические и экологические проблемы развития сельского хозяйства и сельских территорий"</b>	
<i>Барсукова Н.В., Поляков М.В. Особенности расчёта стоимости жилой недвижимости методом прямого сравнения продаж.....</i>	<i>710</i>
<i>Ванюшина О.И. Система страхования сельскохозяйственных животных с господдержкой в России.....</i>	<i>713</i>
<i>Ваулина О.А., Лучкова И.В., Меньшова Е.В. Подходы к управлению затратами в сельскохозяйственных предприятиях .....</i>	<i>717</i>
<i>Козлов А.А., Поляков М.В. Эффективность приобретения оборудования по сокращению потерь картофеля .....</i>	<i>721</i>
<i>Крючкова Л.В. Экономические проблемы сельского хозяйства(на примере Кировской области) .....</i>	<i>725</i>
<i>Крючкова Л.В. Оценка бюджетной устойчивости сельских территорий.....</i>	<i>730</i>
<i>Крючкова Л.В. Налоговый потенциал сельских территорий .....</i>	<i>733</i>
<i>Ломовцева А.В., Куликова Т.В. Реализация проектов агротуризма для развития сельских территорий (на примере Нижегородской области).....</i>	<i>735</i>
<i>Лошак Г.П. Роль иностранного языка в процессе подготовки специалистов биологов-экологов.....</i>	<i>739</i>
<i>Мартынушкин А.Б. Основные тенденции и риски в процессе развития сельских территорий.....</i>	<i>741</i>
<i>Мартынушкин А.Б. Кадровое обеспечение аграрного производства в России как основа развития сельских территорий .....</i>	<i>746</i>
<i>Пашканг Н.Н., Поляков М.В. Эффективность внедрения установки для пастеризации и охлаждения жидких пищевых продуктов .....</i>	<i>751</i>
<i>Стишкова Е.В., Крысанова Л.В. Применение методов оценки денежных потоков организации с целью повышения ее финансовой устойчивости .....</i>	<i>754</i>
<i>Стишкова Е.В., Крысанова Л.В., Лучкова И.В. Эффективное использование заемного капитала как элемент повышения инвестиционной привлекательности предприятия .....</i>	<i>758</i>
<i>Текучев В.В., Черкашина Л.В., Морозова Л.А. Проблемы обеспечения устойчивого социально-экономического развития сельских территорий.....</i>	<i>762</i>
<i>Туркин В.Н., Поляков М.В. Повышение доходности предприятия за счет приобретения молочного такси компании Milk Technology.....</i>	<i>767</i>

<i>Черкашина Л.В. Инвестиционная привлекательность цифровых технологий в АПК .....</i>	<i>771</i>
<i>Чухнина Г.Я., Сапелкина Р.Р. Особенности внутреннего контроля на предприятиях малого и среднего агробизнеса .....</i>	<i>776</i>
<i>Шкапенков С.И, Конкина В.С, Гусев А.Ю. Социально-экономические проблемы развития сельских территорий на примере Рязанской области .....</i>	<i>781</i>
<i>Библиографический информационный отдел .....</i>	<i>783</i>

## **Значение научного и педагогического вклада академика Бочкарева Я.В. в мировое наследие**

*В становлении кадрового потенциала специалистов мелиораторов в Среднеазиатском регионе ведущую роль сыграл Бочкарев Яков Васильевич.*

*Бочкарев Яков Васильевич был талантливым руководителем и основателем гидромелиоративного факультета КСХИ и создателем многих государственных проектов плотин и водохранилищ. Особенно эти проекты воплощались в Чуйской долине Киргизии, где размещались уникальные посевы кормовых, технических, садовых и лекарственных культур. Я училась на гидромелиоративном факультете в 1975-1980 г.г.*

*Яков Васильевич был нашим деканом, которого уважали и любили как студенты, так и все преподаватели – это подтверждает его бессменное руководство гидромелиоративным факультетом, вплоть до переезда в Россию, город Рязань. Хочется отметить уникальность чтения лекций Бочкаревым Я.В.- практически без конспектов, все трудные формулы выводил четко и ясно, на доске всегда материал сопровождался примерами для закрепления. Ректор института всегда отмечал, что самая активная жизнь студентов была на гидрофаке – выпускалась ежемесячно газета «Ирригатор», я со 2 по 5 курсы была главным редактором этой газеты. Газета размещалась на 4 листах, был свой фотограф и размещались кроме материалов успеваемости и практик, уникальные фото мирового наследия – Орто-Токойского водохранилища, затворы Бочкарева и Маковского, новые приборы для регистрации микро и фитоклимата, новые дождевальные машины того времени, причем Бочкарев Я.В. выделял нам транспорт, и мы на опытных станциях фиксировали новые гидромелиоративные машины и орошаемые культуры.*

*Все поездки мы обсуждали с деканом, и он давал добро на размещение материалов в газете. Один раз при обсуждении дождевального агрегата я критически отнеслась к непроизводительным потерям воды дождевальной машины, на что он пророчески изрек: «Закончишь факультет и будешь изучать эту проблему в аспирантуре и докторантуре». И я действительно закончила и аспирантуру и докторантуру во ВНИИГИМ им. А.Н. Костякова и защитила докторскую диссертацию по мелкодисперсному дождеванию зерновых, зернобобовых и технических культур под руководством профессора, доктора с.х. наук Грамматикати Ольги Григорьевны.*

*Прошло около 40 лет, как один миг после окончания гидромелиоративного факультета. Уже заведую кафедрой почвоведения, геологии и мелиорации в РГАЗУ (заочный университет) с 2006-2013 г.г. я неоднократно мысленно вспоминала и обращалась к опыту нашего любимого декана- Бочкарева Якова Васильевича и он очень мне помогал.*

*Академик Бочкарев Яков Васильевич был студентом первого выпуска гидрофака, который окончил и мой родной дядя Боросков Иван Прохорович, впоследствии руководивший крупным отделом Гипроводхоза. Все студенты, первого выпуска гидрофака после окончания войны, руководили крупным строительством мелиоративных объектов в Средней Азии, но большего вклада, чем академик Бочкарев Яков Васильевич никто, пожалуй, не сделал. Став деканом он открыл ряд новых кафедр, много новых проблемных лабораторий, руководил и выпускал много аспирантов и докторантов и лучших оставлял на факультете. Его имя имеет мировую известность, Господь даровал ему много талантов. Его многочисленные патенты, монографии, учебные пособия уникальны.*

*При переезде в город Рязань академик Бочкарев Яков Васильевич много потрудился в РГАТУ, тому свидетельство наша научная конференция.*

*Сегодня многие выпускники гидромелиоративного факультета, который возглавлял академик Бочкарев Яков Васильевич, работают как в России, так и в разных странах мира. Но никто не забыл и не забудет своего любимого декана, как прекрасного оратора и педагога, за титанический вклад в фундаментальные исследования мелиоративной науки.*

**КУЗНЕЦОВА ЕЛЕНА ИВАНОВНА,  
д-р с.-х. н., профессор, чл-корр. РАН МФТ**



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ  
В МАЛОГАБАРИТНЫХ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

**О.В. Атаманова<sup>1</sup>, Е.И. Тихомирова<sup>1</sup>, М.В. Истрашкина<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ*

В настоящее время особую актуальность приобретает изучение проблемы очистки природных загрязненных и сточных вод от органических (ароматических) соединений. Полное удаление из сточных вод органических веществ является сложной задачей [1], несмотря на то, что в настоящее время существует широкий спектр методов (биологических, физико-химических и др.) очистки воды. Каждый из этих методов имеет свои недостатки, существенно сужающие границы их применимости.

Рядом преимуществ перед другими существующими методами очистки воды обладают адсорбционные методы. Они обладают простотой аппаратного оформления, возможностью извлекать из воды многие органические вещества, в том числе биологически стойкие [2], а также отсутствием вторичных загрязнений.

Современные задачи промышленной экологии в области очистки загрязненных и сточных вод в системах водоснабжения и водоотведения включают в себя необходимость разработки подходов к совершенствованию технологий адсорбции и содержания сорбентов с помощью их химической модификации [3].

В настоящее время в Научно-образовательном центре «Промышленная экология» в Саратовском государственном техническом университете (СГТУ) имени Гагарина Ю.А. в рамках Государственного задания МОиН РФ по заявке № 5.3922.2017/ПЧ осуществляются работы по созданию инновационных технологий очистки сточных вод, загрязненных нитро- и аминсоединениями.

*Объектами исследования* являлись сточные воды промышленных предприятий.

*Предметом исследования* являлась очистка воды бентонитами, модифицированными различными способами, а именно: высокотемпературной термической обработкой (далее – ТО) при различных ее режимах (с предварительным нагреванием или обжиг непосредственно при заданной температуре); модифицированием структуры бентонита органическими компонентами – углеродными нанотрубками (УНТ) и глицерином, как в отдельности, так и в сочетании друг с другом. Модификация бентонита

проводилась совместно с партнерами из Научно-производственного предприятия «ЛИССКОН».

*Методы исследований:* метод качественных капельных реакций; фотометрия, титриметрические методы, электронная микроскопия; многофакторное планирование эксперимента с последующей оптимизацией параметров, предложенных многокомпонентных адсорбционных фильтров; методы статистической обработки результатов.

В качестве основных загрязняющих веществ были выбраны нитро- и аминсоединения, наличие которых было выявлено в сточных водах лакокрасочных и текстильных производств Саратовской области [3].

#### *Исследования механизма адсорбции нитро- и аминсоединений*

Обоснование адсорбционной способности модифицированных бентонитов предполагало изучение в лабораторных условиях их характеристик адсорбции. Оценка параметров эффективности сорбции проводилась путем установления равновесных концентраций  $C_p$  органических веществ. Результаты проведенных исследований адсорбции органических веществ на бентонитах различных модификаций в статических условиях позволили установить такие характеристики процесса адсорбции, как  $COE$ ,  $K_d$ ,  $S$ , которые позволяют обеспечить выбор адсорбента в конкретных условиях преобладания загрязняющего органического вещества в сточных водах.

Анализ изотерм адсорбции ионов *o*-толуидина и *o*-фенилендиамина на модифицированном и не модифицированном бентонитах в статических условиях показал, что наиболее точно данный процесс описывается в рамках изотермы Фрейндлиха. Адсорбция *o*-толуидина и *o*-фенилендиамина на исследованных сорбентах протекает по ионообменному механизму. Добавки глицерина к бентониту, модифицированному углеродными нанотрубками, несколько снижает эффективность взаимодействия адсорбата с алюмосиликатом и нанотрубками, что может объясняться собственной адсорбцией глицерина на компонентах адсорбента и сокращением количества адсорбционных центров [4].

Анализ изотерм адсорбции *n*-динитробензола на исследованных бентонитах в статических условиях показал, что наиболее точно данный процесс описывается изотермами Ленгмюра. В данном случае формируются мономолекулярные слои адсорбата на поверхности адсорбента. Наибольшая эффективность адсорбции *n*-динитробензола проявляется на бентоните, модифицированном углеродными нанотрубками [5].

#### *Разработка состава многокомпонентных адсорбционных фильтров*

Сравнение эффективности очистки воды от комплекса нитро- и аминсоединений позволило выделить в число наиболее приоритетных для многокомпонентных адсорбционных фильтров загрузки следующего состава (перечисление слоев фильтров в направлении от более верхнего слоя к нижним):

– цеолит; бентонит, модифицированный углеродными нанотрубками и глицерином стермической обработкой при температуре  $550^\circ\text{C}$  при постепенном повышении температуры; органобентонит ТУ 952752-2000;

бентонит, модифицированный углеродными нанотрубками и глицерином после термической обработки при температуре 550° С; силикагель марки АСКГ; бентонит после термической обработки при температуре 800° С. Эффективность очистки – 98,9 %;

– бентонит, модифицированный углеродными нанотрубками, термически обработанный при температуре 550° С; анионообменная смола марки АВ-17-8; силикагель марки АСКГ. Эффективность очистки 98,8 %.

*Разработка технологической схемы локальной станции очистки сточных вод от ароматических соединений*

Многокомпонентные адсорбционные фильтры с описанными фильтрующими загрузками целесообразно использовать в составе локальных станций очистки сточных вод. Схема функционирования локальной станции очистки воды представлена на рисунке 1.

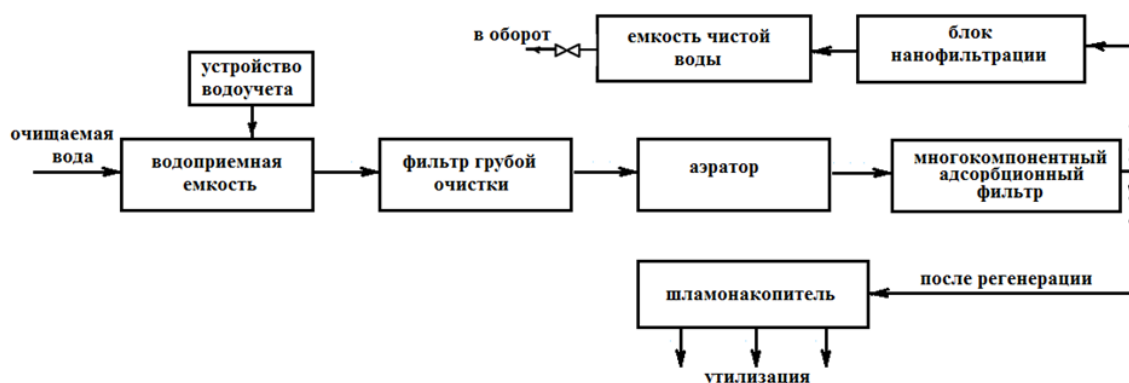
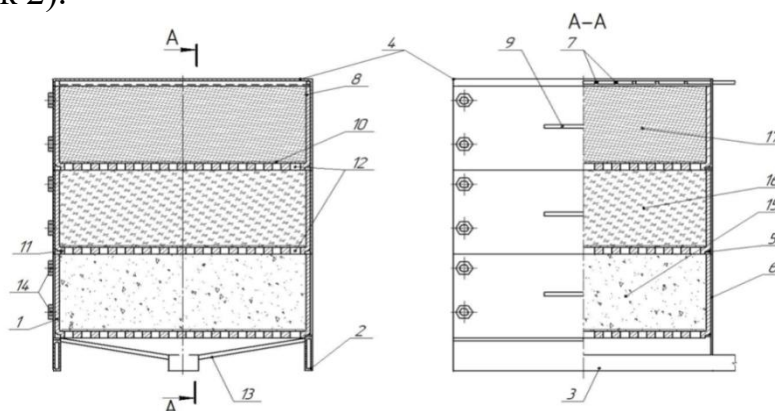


Рисунок 1 – Схематическое изображение локальной станции очистки сточных вод

В составе локальной станции очистки воды предложена новая конструкция многокомпонентного адсорбционного фильтра (МАФ) [6]. В каждую из кассет МАФ помещается сорбент многослойной фильтрующей загрузки. Число выдвижных кассет может составлять от 3-х до 7-и штук (рисунок 1). Конструкция МАФ представляет собой устройство с выдвижными кассетами (рисунок 2).



1 – кассета; 2 – опора; 3 – патрубок отводящий; 4 – корпус металлический; 5 – направляющие; 6 – стенка боковая; 7 – трубка перфорированная; 8 – кассета верхняя; 9 – кронштейн; 10 – сетка; 11 – устройство распределительное; 12 – патрубки короткие; 13 – лоток водосборный; 14 – болт; 15 ...17 – сорбционные материалы

## Рисунок 2 – МАФ с выдвижными кассетами

Адсорбционный фильтр [6] включает расположенные одна над другой кассеты, заполненные различными видами сорбентов, патрубков для отвода очищенной воды. Кассеты выполнены из высокопрочного пластика и размещены в металлическом корпусе; они выдвигаются по направляющим, закрепленным к боковым стенкам корпуса. В потолочной части металлического корпуса размещены перфорированные трубки, через отверстия которых очищаемая вода подается в верхнюю кассету. Нижняя часть каждой кассеты оборудована сеткой и снабжена распределительным устройством, направляющим очищаемую воду из вышерасположенной кассеты в нижерасположенную через короткие патрубки. В дне металлического корпуса размещен водосборный лоток для очищенной воды, к которому прикреплен патрубок для отвода очищенной воды.

*Выводы:* 1. Предложен и исследован принцип сочетания сорбентов в структуре одного фильтра, основанный на подборе их к различным группам органических веществ по критерию способности этих веществ к ионизации в водной среде.

2. Определены параметры, характеризующие эффективность адсорбции органических соединений немодифицированным бентонитом и его модификациями в статических и динамических условиях. Наиболее эффективным по отношению к органическим соединениям проявил себя бентонит, модифицированный углеродными нанотрубками. Адсорбция *o*-толуидина и *o*-фенилендиамина на исследованных бентонитах протекает по ионообменному механизму. Адсорбция *n*-динитробензола в статических условиях описывается в рамках изотермы Ленгмюра.

4. Разработана технологическая схема локальной станции очистки воды, а также в ее составе МАФ для очистки воды от комплекса органических загрязнителей.

### *Литература*

1. Грушко, Я. М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1982 – 216 с.

2. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / А.М. Когановский [и др.]. – М.: Химия, 1983. —288 с.

3. Совершенствование сорбционных методов очистки загрязненных природных и сточных вод: коллективная монография / Под ред. докт. биол. наук, профессора Е.И. Тихомировой. – Саратов: СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2017. – 154 с.

4. Тихомирова, Е.И. Исследование механизма адсорбции орто-фенилендиамина на бентонитах в статических условиях / Е.И. Тихомирова, О.В. Атаманова, А.В. Косарев и др. // *Фундаментальные исследования*. – М., 2018. –№1. – С.18-23.

5. Косарев, А.В. Характеристики адсорбции *o*-толуидина на модифицированных формах бентонита в задаче очистки сточных вод / А.В.

Косарев, М.В. Истрашкина, Е.И. Тихомирова и др. // Современные наукоемкие технологии. – М., 2018. – № 2. – С.53-58.

6. Атаманова, О.В. и др. Патент на полезную модель № (19) RU (11) 174230 (13) U1. Сорбционный фильтр / О.В. Атаманова, А.В. Косарев, Е.И. Тихомирова, М.В. Истрашкина (РФ). – заявка № 2017115281; заявлено 28.04.2017; опубл. 09.10.2017, Бюл. «Изобретения. Полезные модели» №28, 2017. – 6 с.

**УДК 631.626**

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ЗАКРЫТОЙ ОСУШИТЕЛЬНОЙ СЕТИ**

**В.В.Васильев<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь*

Республика Беларусь относится к регионам с пониженной биологической продуктивностью земель, так как большая часть сельскохозяйственных угодий расположена в зонах избыточного, неустойчивого и недостаточного увлажнения. Поэтому достичь высокой продуктивности кормовых угодий можно на основе комплексного регулирования основных факторов жизни растений путем оптимизации водно-воздушного и пищевого режимов почвы.

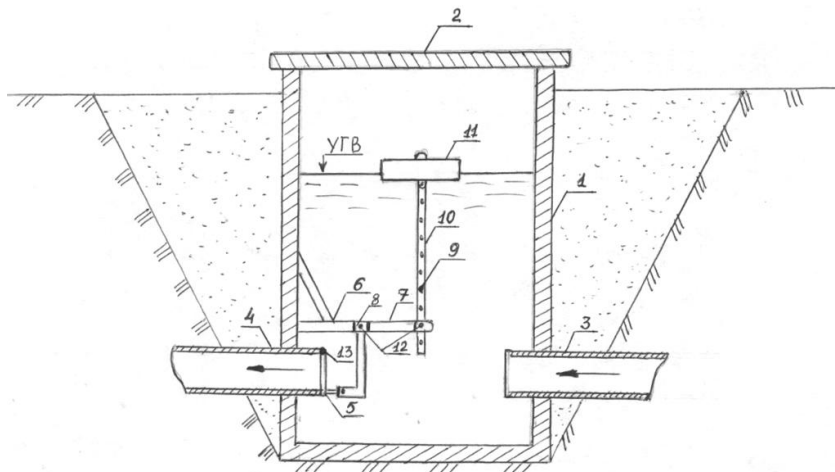
Общая площадь мелиорированных земель в республике составляет 3,4 млн. гектаров, из них 2,9 млн. гектаров занимают сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные – 1,4 млн. гектаров и луговые – 1,5 млн. гектаров. Для обеспечения соблюдения проектных норм осушения земель используется сложный комплекс гидротехнических и других сооружений (158,1 тыс. км каналов и водоприемников, 977,5 тыс. км закрытой дренажной сети, 3,2 тыс. мостов, 2,2 тыс. шлюзов-регуляторов, 24,2 тыс. труб-регуляторов, 54,6 тыс. труб-переездов, 106,2 тыс. колодцев различного функционального назначения, 517,9 тыс. устьев коллекторов [1].

Регулирование уровня грунтовых вод на осушительно-увлажнительных системах проводится с целью обеспечения требуемого водно-воздушного режима почв на протяжении всего вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Существует огромное количество способов регулирования уровня грунтовых вод на осушительно-увлажнительных системах. Одним из способов регулирования уровня грунтовых вод является шлюзование. Регулирование данным способом осуществляется за счет задержания воды в почве, путем перекрытия затворов на всех регулирующих сооружениях.

Для регулирования водно-воздушного режима почв на закрытой сети осушительно-увлажнительных систем применяются различные регулирующие сооружения. Наибольшее распространение получили колодцы-регуляторы, которые представляют собой несколько железобетонных колец закопанных в землю. В нижней части колодца располагаются подводящие и отводящие

коллекторы. На отводящем коллекторе закрепляется гибкая гофрированная трубка, на краю которой закреплена цепь или трос. Второй конец троса или цепи закрепляется на специальном кольце, которое располагается в верху колодца. Регулирование осуществляется за счет натяжения цепи или троса в результате которого изменяется верхнее положение гибкого трубопровода. Анализируя принцип работы и конструкцию данного регулятора, можно прийти к выводу, что данная конструкция не отвечает возросшим требованиям, предъявляемым к мелиоративным системам, не позволяет оперативно и качественно регулировать уровни грунтовых вод ввиду несовершенства его конструкции, невозможности применения средств автоматизации [2].

В связи с этим была разработана конструкция автоматического регулятора уровня грунтовых вод на закрытой сети осушительно-увлажнительных систем. Конструкция данного регулятора представлена на рис. 1.



- 1 – колодец; 2 – крышка колодца; 3 – подводящий коллектор; 4 – отводящий коллектор; 5 – затвор; 6 – крепление затвора к стенкам колодца; 7 – прямоугольная тяга; 8 – шарнирное соединение; 9 – крепежные отверстия; 10 – регулировочная планка; 11 – поплавок; 12 – крепежные болты; 13 – крепление затвора к коллектору.

Рисунок 1 – Колодец-регулятор с поплавковой системой управления

Принцип работы данного регулятора следующий. В начальный момент работы регулятора, затвор 5 находится в закрытом положении, и вода, поступающая из подводящего коллектора 3 начинает постепенно заполнять колодец 1. При достижении уровня затвора, вода начинает его прижимать к коллектору, что исключает потери воды через уплотнение. Уровень воды постепенно поднимаясь достигает поплавок 11 и начинает его поднимать. При этом регулировочная планка 10 воздействует на тягу 7 и затвор 5. При достижении поплавком заданной отметки уровня воды, выталкивающая сила становится больше, чем сила гидравлического давления воды на затвор, что приводит к открытию затвора и начинается сброс воды из колодца-регулятора через отводящий коллектор 4. При снижении уровня воды в колодце процесс происходит в обратном порядке и затвор закрывает обводящий коллектор прекращая сброс воды с колодца.

Для того, чтобы настроить регулятор на новый регулируемый уровень, достаточно увеличить или уменьшить расстояние от поплавка до тяги, соединив их в новой точке на регулировочной планке.

По сравнению с применяемыми до сих пор конструкциями, данный регулятор обладает следующими преимуществами: полная автоматизация всех процессов; простота конструкции; прост в эксплуатации и наладке; возможность регулирования любого уровня.

Для выполнения гидравлического расчета регулятора [3, 4] была составлена расчетная схема, которая представлена на рис. 2.

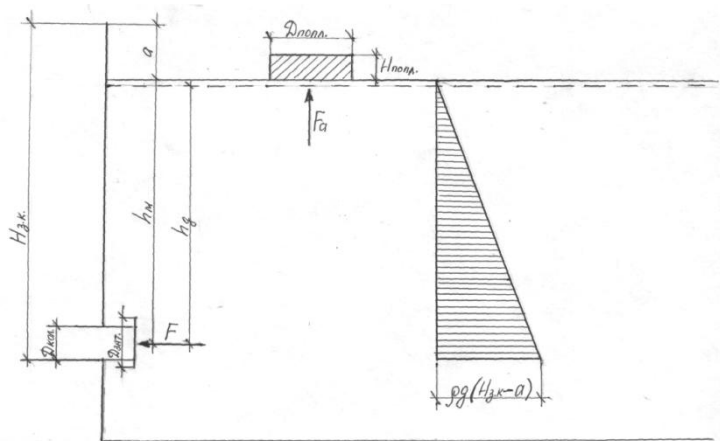


Рисунок 2 – Расчетная схема колодца-регулятора

В связи с тем, что данный регулятор необходимо рассчитывать на множество различных положений УГВ (диапазон регулирования составляет от 0,5 до 1,0 м), то покажем пример расчета только для уровней с максимальным давлением воды на затвор.

Сила давления воды на стенку затвора определяется по формуле

$$F = \rho g h_m \omega_{\text{зат}} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,65 \cdot 3,14 \cdot 0,05^2 = 50,13 \text{ Н.}$$

где  $\rho$  – плотность воды,  $\text{кг/м}^3$ ;

$g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;

$h_m$  – расстояние от плоскости нулевого избыточного давления 0-0 до центра тяжести затвора, м;

$\omega_{\text{зат}}$  – площадь затвора,  $\text{м}^2$ .

Расстояние от плоскости нулевого избыточного давления 0-0 до точки приложения силы давления определяется по формуле

$$h_d = h_m + \frac{I_0}{h_m \omega_{\text{зат}}}, \text{ м}$$

где  $I_0$  – момент инерции смоченной поверхности, приходящий параллельно через плоскости нулевого избыточного давления 0-0,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ , определяемый по формуле

$$I_0 = 0,785 \cdot r_{\text{зат}}^4 = 0,785 \cdot 0,05^4 = 4,9 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Тогда

$$h_d = 0,65 + \frac{4,9 \cdot 10^{-6}}{0,65 \cdot 0,0079} = 0,65 \text{ м.}$$

В связи с тем, что необходимо определить параметры поплавка, то выразим значение объема поплавка из уравнения выталкивающей силы. Тогда объем поплавка будет определяться по следующей формуле

$$W_{\text{попл}} = \frac{F_a}{\rho g}, \text{ м}^3.$$

Так как значение выталкивающей силы нам не известно, то мы будем задаваться данным значением, принимая его немного больше чем значение силы действующей на затвор. Тогда объем поплавка равен

$$W_{\text{попл}} = \frac{52}{1000 \cdot 9,81} = 0,0053 \text{ м}^3.$$

Исходя из этого, для данного расчетного случая применим круглый поплавок со следующими параметрами: D = 22 см, H = 14 см.

Таким же образом проведены расчеты для других уровней воды. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты гидравлического расчета колодца-регулятора

H <sub>з.к.</sub> , м	D <sub>кол.</sub> , м	D <sub>зат.</sub> , м	a, м	h <sub>м.</sub> , м	I <sub>0</sub> , м	h <sub>д.</sub> , м	F, Н	F <sub>а.</sub> , Н	W <sub>попл.</sub> , м <sup>3</sup>	D <sub>попл.</sub> , м	H <sub>попл.</sub> , м
1,2	0,9	0,1	0,5	0,65	4,9·10 <sup>-6</sup>	0,65	50,13	52	0,0053	0,22	0,14
	0,11	0,12	0,5	0,64	1,0·10 <sup>-5</sup>	0,64	71,13	73	0,0074	0,25	0,15
	0,125	0,135	0,5	0,63	1,6·10 <sup>-5</sup>	0,63	89,02	91	0,0092	0,28	0,06
	0,16	0,17	0,5	0,62	4,1·10 <sup>-5</sup>	0,62	33,32	139	0,0142	0,32	0,18
1,3	0,9	0,1	0,5	0,75	4,9·10 <sup>-6</sup>	0,75	57,82	59	0,0060	0,23	0,15
	0,11	0,12	0,5	0,74	1,0·10 <sup>-5</sup>	0,74	82,19	84	0,0085	0,26	0,16
	0,125	0,135	0,5	0,73	1,6·10 <sup>-5</sup>	0,73	103,02	105	0,0107	0,29	0,17
	0,16	0,17	0,5	0,72	4,1·10 <sup>-5</sup>	0,72	159,69	161	0,0164	0,33	0,2
1,4	0,9	0,1	0,5	0,85	4,9·10 <sup>-6</sup>	0,85	65,51	67	0,0068	0,24	0,15
	0,11	0,12	0,5	0,84	1,0·10 <sup>-5</sup>	0,84	93,27	95	0,0097	0,27	0,17
	0,125	0,135	0,5	0,83	1,6·10 <sup>-5</sup>	0,83	117,03	119	0,0121	0,3	0,18
	0,16	0,17	0,5	0,82	4,1·10 <sup>-5</sup>	0,82	181,88	183	0,0187	0,34	0,21
1,5	0,9	0,1	0,5	0,95	4,9·10 <sup>-6</sup>	0,95	73,21	75	0,0076	0,25	0,16
	0,11	0,12	0,5	0,94	1,0·10 <sup>-5</sup>	0,94	104,34	106	0,0108	0,28	0,18
	0,125	0,135	0,5	0,93	1,6·10 <sup>-5</sup>	0,93	131,05	133	0,0135	0,31	0,18
	0,16	0,17	0,5	0,92	4,1·10 <sup>-5</sup>	0,92	204,08	206	0,0210	0,35	0,22

Исходя из расчетов, приведенных в таблице 1 максимальные усилия воды на затвор наблюдаются при глубине залегания грунтовых вод в 0,5 м. Расчет регулятора для остальных уровней грунтовых вод не проводился, так как поплавок рассчитанный для максимального положения уровня грунтовых вод будет способен открыть затвор регулятора, при любом другом уровне. При этом регулирование может осуществляться вплоть до глубины уровня грунтовых вод в 1,0 м.



Использование данного регулятора уровня грунтовых вод позволит повысить точность регулирования уровня воды. Система автоматизации, примененная на данном регуляторе, позволит оперативно и без дополнительных вмешательств регулировать уровень грунтовых вод, что приведет к повышению урожайности сельскохозяйственных культур за счет улучшения водно-воздушного баланса почвы. Применение средств автоматики позволит уменьшить затраты труда рабочих, так как в данном регуляторе затраты труда рабочих сведутся к периодической очистке колодца от наносов.

#### *Литература*

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы. Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №196 от 11.03.2016 г. – Минск, 2016. – 61 с.

2. Лихацевич, А.П. Сельскохозяйственные мелиорации: учебник / А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко, Г.И. Михайлов; под ред. А.П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.

3. Гульков, Н.Ф. Гидравлика : учебно-методическое пособие / Н. Ф. Гульков, С. И. Понасенко. – Горки : БГСХА, 2007. – 116 с.

4. Примеры расчетов по гидравлике / А. Д. Альтшуль [и др.]. – М. : Стройиздат, 1976. – 255 с.

**УДК 551.49(476)**

## **ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**А.А. Волчек<sup>1</sup>, О.П. Мешик<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет, г. Брест, РФ*

Главной задачей в исследовании водных ресурсов на нынешнем этапе является их комплексная оценка современного состояния с учетом пространственно-временных колебаний и изменений основных составляющих водного баланса речных водосборов. При этом необходимо учитывать влияния на них различных природных и антропогенных факторов, прогноз изменения водных ресурсов при различных сценариях развития климата. На основе полученных научных результатов разработать мероприятия по минимизации возможных негативных последствий в случае изменения режима водных ресурсов.

Дальнейшие исследования целесообразно сосредоточить на следующих основных направлениях:

- ✓ предотвращение и уменьшение негативных последствий от наводнений;
- ✓ улучшение качества природных вод;
- ✓ охрана водных источников при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов народного назначения;
- ✓ управление режимом природных вод, обеспечивающим биосферное функционирование природных экосистем;

✓ создание бассейновых схем управления водными ресурсами.

*В области изучения и борьбе с наводнениями:*

✓ районирование и картирование пойм по величине наводнений с учетом вида хозяйственного использования территории;

✓ разработка математической модели и создание соответствующих баз данных для прогнозирования наводнений;

✓ разработка противопаводковых мероприятий в долинах рек с учетом всего водосбора;

✓ определение видов хозяйственной деятельности, которым при затоплении будет нанесен минимальный ущерб;

✓ создание надежных инженерных сооружений по защите сельскохозяйственных земель и хозяйственных объектов с минимальными нарушениями природных биогеоценозов;

✓ оптимизация сочетания инженерных методов защиты населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов с неинженерными. Создание гибкой системы страхования от наводнений;

✓ разработка системы оповещения населения о времени наступления наводнения, о максимально возможных отметках его уровня и продолжительности в сутках;

✓ разработка единой методики учета последствий от наводнений.

*В области улучшения качества природных вод являются:*

✓ оценка современного состояния загрязнения поверхностных и подземных вод и прогноз на ближайшую перспективу;

✓ оценка величины трансграничного переноса загрязняющих веществ для рек. Оптимизация сети наблюдений за качеством природных вод;

✓ разработка эффективных методов очистки природных и сточных вод;

✓ разработка компенсационных мероприятий для снижения негативных последствий вызванных ухудшением качества речных вод;

✓ разработка мероприятий по снижению загрязнения поверхностных и подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых;

✓ разработка мероприятий по улучшению качества подземных вод на групповых водозаборах основных населенных пунктов;

✓ разработка мероприятий по регулированию стока, подаче воды извне, повторному использованию дренажных вод, а также исследование возможности применения нетрадиционных способов, методов и источников покрытия дефицитов влажности почвы сельскохозяйственных полей;

✓ оценка последствий изменений гидробиологического режима рек, вызванные изменением гидрологического режима рек, повышением температуры воздуха, ухудшением кислородного режима, снижением интенсивности процессов самоочищения;

✓ разработка методики оценки ущерба от загрязнения вод с учетом экологической безопасности для человека и окружающей природной среды.

*На бассейновом уровне необходимо решить следующие задачи:*

- ✓ дать оценку современного состояния и на перспективу водных ресурсов с учетом их колебаний и влияния на них различных природных и антропогенных факторов;
- ✓ разработать бассейновую схему управления водными ресурсами основных рек;
- ✓ разработать модель функционирования бассейна малых рек и на ее основе оптимизировать комплексное использование водных ресурсов этих бассейнов;
- ✓ разработать методы эксплуатации работы бесплотинных водозаборов, водного транспорта, рекреационных мест и т. д. в условиях уменьшения стока;
- ✓ дать экономическое обоснование расчетной обеспеченности водохозяйственных объектов в связи с уменьшением водных ресурсов.

Проблема адаптации водных ресурсов к изменению климата является новой и неопределенной проблемой. В тоже время вследствие изменения климата могут усугубиться некоторые современные проблемы водохозяйственного комплекса Беларуси, а также появиться новые, не характерные для нынешних условий. Поэтому разработка адаптационных мер и их реализация является неотложной задачей.

В связи с тем, адаптация водных ресурсов к изменению климата требует индивидуальных подходов в каждом конкретном случае, рассмотрим наиболее общие возможные меры по адаптации, которые представлены в таблице.

Полученные результаты требуют дальнейшей апробации с привлечением массовых экспериментальных данных, анализа возможных ошибок прогноза практической разработки на их основе компенсационных мероприятий по уменьшению последствий влияния изменения климата на водные ресурсы Беларуси.

Прогнозируемое потепление климата и неизбежный рост хозяйственного освоения речных долин, в связи с ростом населения, несомненно, приведут к увеличению повторяемости и разрушительной силы наводнений. Поэтому необходимо усилить научно-исследовательские, организационные и практические работы, направленные на уменьшение ущербов от наводнений. Предотвращение стихийных бедствий в 50...70 раз уменьшит затраты на ликвидацию последствий наводнений.

Анализ структуры сложившейся системы защиты от наводнений в пойме р. Припять, опыта ее эксплуатации, итогов прохождения половодья 1999 г. показывает, что применение чисто инженерных способов не обеспечивает существенное снижение ущербов от наводнений при эффективном использовании пойменных территорий.

Необходимо сочетать инженерные методы защиты с неинженерными. К последним относится разработка экономических и юридических норм с учетом особенностей использования паводкоопасных территорий. К ним в первую очередь принадлежат: ограничение или полное запрещение таких видов хозяйственной деятельности, в результате которых возможно усиление наводнений, а также расширение мероприятий, направленных на создание

условий, ведущих к уменьшению стока. Кроме того, должны выбираться и осуществляться такие виды хозяйственной деятельности, которым при затоплении будет нанесен наименьший ущерб.

Инженерные сооружения по защите земель и хозяйственных объектов должны быть надежны, и вместе с тем их осуществление должно быть связано с минимальными нарушениями природной среды.

При разработке противопаводковых мероприятий в долинах рек следует рассматривать весь водосбор, а не его отдельные участки, поскольку локальные противопаводковые мероприятия, не учитывающие всю ситуацию прохождения паводка в долине реки, могут не только не дать экономического эффекта, но и существенно ухудшить ситуацию в целом и привести в результате к еще большему ущербу от наводнения.

При хозяйственном освоении паводкоопасных территорий в долинах рек следует проводить детальные технико-экологические исследования, с целью выявления путей получения максимально возможного экономического эффекта от освоения этих территорий и вместе с тем сведение к минимуму возможного ущерба от наводнений.

Решение этого вопроса невозможно без разработки и дальнейшего совершенствования методики расчета как прямых, так и косвенных ущербов от наводнений. Объективное определение ущерба от наводнений имеет важнейшее значение для правильного выбора стратегии и тактики борьбы с этим стихийным бедствием. Точная оценка потерь фактических и возможных как в период, так и после наводнения позволяет выбрать оптимальный вариант мероприятий по предотвращению и ликвидации нарушений и ущербов, вызываемых наводнениями. Определение ущербов очень важно, в частности, для оценки экологической целесообразности и эффективности систем инженерной защиты, а также страхования населения и юридических лиц. Гибкая программа по страхованию от наводнений может быть лучшим инструментом по регулированию землепользования на паводкоопасных территориях. При этом, должна существовать четко работающая система по прогнозированию паводков и извещению населения о времени наступления наводнения, о максимально возможных отметках его уровня и продолжительности. Большое внимание следует уделять заблаговременному информированию населения о возможности наводнения, разъяснению вероятных его последствий и мерах, которые следует предпринимать в случае затопления. В паводкоопасных районах должна быть широко развернута пропаганда знаний о наводнениях.

Все государственные структуры, а также каждый житель должны ясно представлять, что им надлежит делать до, в период и после наводнения.

Прогнозирование паводков должно осуществляться на основе развития широкой службы наблюдений за гидрометеорологической обстановкой (следует заметить, что за последние годы произошло значительное сокращение наблюдательных постов гидрометеослужбы). Необходимо непрерывно обеспечивать гидрометеослужбу современным оборудованием – автоматизированными системами сбора и обработки информации, использовать

радарные установки и искусственные спутники Земли. Достаточно сложная ситуация наблюдается с информацией по р. Припять.

Таблица – Возможные меры по адаптации водных ресурсов Беларуси к изменению климата

Повышенная опасность наводнений	Повышенная опасность засухи	Ухудшение качества воды
<b>Предотвращение/повышение устойчивости</b>		
<p>Ограничение городской застройки в зонах, подверженных риску наводнения. Меры по поддержанию безопасности дамб, лесонасаждение и другие структурные мероприятия по предотвращению затопления территорий. Изменения в режиме эксплуатации водохранилищ и озер. Управление землепользованием. Обустройство мест аккумуляции стока. Расширение возможностей дренирования территорий. Конструкционные (структурные) меры (временные дамбы, строительство устойчивого жилья, изменение транспортной инфраструктуры). Переселение людей из зон, подверженных высокому риску.</p>	<p>Сокращение потребностей в воде. Водосберегающие меры. Совершенствование технологий по утилизации и повторному использованию сточных вод. Водосбережение (системы выдачи разрешений для водопользователей, просвещение и повышение информированности и т.д.). Управление землепользованием. Улучшение технологий и эффективного использования воды. Повышение доступности водных ресурсов. Улучшение водного баланса ландшафтов. Совершенствование стратегии устойчивого использования подземных вод. Строительство новых сетей водоснабжения и водопользования. Выявление и оценка альтернативных стратегических водных ресурсов. Выявление и оценка альтернативных технологических решений. Увеличение емкостей хранилищ. Создания дополнительной инфраструктуры водоснабжения. Экономические инструменты, такие как установка счетчиков, ценовая политика. Механизм перераспределения водных ресурсов для наиболее приоритетных нужд. Снижение утечек в распределительной сети. Снижение водопотребления в мелиорации за счет изменения севооборотов и методов орошения.</p>	<p>Предотвращение сброса и очистка мест сброса отходов в зонах, подверженных риску наводнений. Улучшение очистки сточных вод. Регулирование стока сточных вод. Улучшение системы забора воды для питьевых нужд. Безопасность и эффективность систем сточных вод. Изоляция мест сброса отходов в зонах, подверженных риску наводнения. Временные устройства для хранения сточных вод. Защита водосбора (расширение охраняемых территорий и т.д.).</p>
<b>Подготовительные меры</b>		
<p>Предупреждение о наводнениях (включая раннее предупреждение). Планирование на случай чрезвычайных ситуаций (включая эвакуацию). Риск внезапных наводнений (меры, принимаемые в порядке предотвращения). Картирование угроз и риска наводнений.</p>	<p>Разработка плана борьбы с засухой. Изменение правил эксплуатации водохранилищ. Определение приоритетности видов водопользования. Ограничение забора воды для отдельных видов пользования. Планирование чрезвычайных ситуаций. Повышение информированности. Оповещение населения об опасности. Подготовка и тренировки.</p>	<p>Ограничения на сброс сточных вод и реализация аварийных систем хранения воды. Регулярный мониторинг за качеством питьевой воды.</p>
<b>Ответные меры</b>		
<p>Медицинская помощь в чрезвычайных обстоятельствах          Распределение безопасной питьевой воды          Обеспечение санитарной безопасности          Определение приоритетности и типа распределения (вода в бутылках, пластиковые пакеты и т.д.)</p>		
<b>Восстановительные меры</b>		
<p>Мероприятия по очистке          Варианты восстановления, например, реконструкция инфраструктуры          Аспекты управления, такие как законодательство, в частности, в области страхования, четкая политика восстановления, надлежащие институциональные механизмы, планы и потенциал, сбор и распространение информации          Специально разработанные проекты: новая инфраструктура, лучшие школы, госпитали</p>		

Это связано, в первую очередь, с необходимостью учета речного стока по большому количеству отдельных притоков (со стороны Украины) и с ограниченными гидрологическими наблюдениями непосредственно на границе. Открытые, после наводнения 1999 г., новые посты гидрологических наблюдений не могут в полной мере решить эту задачу. Должны быть осуществлены четкое районирование и картирование пойм с нанесением границ половодий и паводков различной водообеспеченности. С учетом вида хозяйственного использования территории рекомендуется выделить зоны с различной обеспеченностью. Само собой разумеется, что в разных природных зонах и экологических районах число зон и принципы их выделения могут в какой-то степени измениться. Однако практически везде участки поймы, затопляемые чаще, чем один раз в 5 лет, могут использоваться только под многолетние травы. Сочетание инженерных и неинженерных способов защиты от наводнений при наличии эффективной службы эксплуатации позволит в значительной степени уменьшить негативные последствия от наводнений. Особое внимание необходимо обратить на влияние искусственного изменения условий формирования максимального стока на гидрологические и гидравлические параметры стока, прогнозирование масштабов наводнений и выработку стратегии управления, позволяющей минимизировать отрицательные последствия наводнений, определение путей эффективного использования пойменных территорий, потенциал которых достаточно высок.

Исходя из мирового и отечественного опыта в качестве основы стратегии, направленной на защиту и снижение ущербов от наводнений в Республике Беларусь, необходимо:

- ✓ разработать единую государственную политику в области борьбы с наводнениями, механизмов ее реализации, определить задачи и ответственность всех уровней государственной власти, разграничить полномочия, создать систему финансового обеспечения противопаводковых мероприятий;

- ✓ создать и развить механизм регулирования хозяйственного использования территорий, подверженных затоплениям, включающий административные и экономические меры;

- ✓ осуществить надежные комплексные инженерно-технические мероприятия;

- ✓ совершенствовать систему мониторинга и прогнозировать наводнения. Восстановить и расширить сеть гидрометеонаблюдений;

- ✓ развить научно-техническое, информационное, нормативно-правовое и кадровое обеспечение противопаводковых мероприятий;

- ✓ международное сотрудничество, в первую очередь в бассейнах трансграничных рек, т.к. меры по предупреждению наводнений, пропуску и снижению ущербов от них должны разрабатываться с учетом особенностей всего района водосбора, независимо от государственных границ.

Межгосударственное сотрудничество необходимо, как минимум, на уровне министерств и других административных органов, и ведомств, занимающихся вопросами водохозяйственной деятельности, регионального планирования, сельского и лесного хозяйства, транспорта, сохранения природы, здравоохранения. Межгосударственные органы должны совместно разработать долгосрочную стратегию предупреждения наводнений и защиты от них, которая охватывала бы весь трансграничный речной бассейн и всю его водную систему. Это позволило бы составить совместный план действия, содержащий все меры по управлению риском и снижению его для здоровья и материального ущерба, уменьшению масштабов наводнений, созданию и совершенствованию эффективности прогнозов и оповещения о надвигающейся угрозе затопления, разработать соответствующие меры, порядок и сроки их осуществления.

В основу концепции рационального использования водных ресурсов и охраны окружающей среды должен быть положен комплексный целевой подход, при котором предусматривалось бы: определение основных целей и приоритетов в водопотреблении и водопользовании, а также охране окружающей среды, обеспечивающих рациональное использование данного природного ресурса и эффективную защиту от загрязнения; выявление путей, средств и механизмов достижения этих целей; оценка эколого-экономической эффективности при применении научно-технических разработок в народном хозяйстве; формирование экологического сознания у населения. Конечным итогом должно быть улучшение социально-экономических и экологических условий проживания человека.

*На первом этапе необходимо направить исследования и технические разработки на научное обеспечение следующих направлений:*

- ✓ фундаментальные исследования естественных и антропогенных водных режимов;
- ✓ изучение и кадастровая оценка водных ресурсов, представляющих непосредственное и перспективное хозяйственно-коммерческое значение;
- ✓ поиск новых и апробация существующих технологических решений по рациональному природопользованию и энергосбережению;
- ✓ комплексная научно-прикладная инвентаризация уникальных водных объектов;
- ✓ изучение причинно-следственных закономерностей качества природных вод и здоровья человека;
- ✓ формирование многофакторных информационных и предметно-информационных банков данных для экологического мониторинга и кадастра, долгосрочного планирования социально-экономической инфраструктуры, отраслевых прогнозов, экологического образования и воспитания;
- ✓ формирование общеевропейского рейтинга природоохранного и этно-экологического потенциала региона и одновременно приближение к пониманию Евросообществом необходимости привлечения крупных капиталовложений в поддержание стабильного природно-хозяйственного баланса в регионах;

✓ научно-информационную основу для ратификации Конвенций экологической направленности;

✓ интенсификация национального и транснационального экотуризма.

*На втором этапе необходима разработка Национальных планов действий как по водным ресурсам, так и по другим природным сферам с целью охраны окружающей среды для обеспечения экологической безопасности Беларуси в целом, что позволит обеспечить:*

✓ повышение эффективности водопотребления и водопользования региона на основе новых водо- и энергосберегающих и экобезопасных технологий;

✓ эффективное высокорентабельное использование имеющихся водных ресурсов в конкретных технологических цепях;

✓ надлежащую стоимостную оценку эксплуатируемых водных ресурсов и повышение коммерческого уровня местного ресурсного потенциала водных объектов в целом;

✓ внедрение новых способов и стандартов санитарно-экологической сертификации устойчивого качественного жизнеобеспечения людей;

✓ действенное сохранение ландшафтного и биологического разнообразия;

✓ методологическую и информационно-дифференцированную основу для устойчивого развития водопотребления и водопользования;

✓ схемы развития и пути ликвидации экологически аварийно опасных ситуаций;

✓ максимальное вовлечение рекреационного потенциала в практику здорового образа жизни и медицинской реабилитации населения.

Учитывая исключительную значимость проблемы необходима широкая кооперация усилий ученых по изучению, прогнозированию и управлению ресурсами вод Беларуси. Важно также развитие международного сотрудничества по этой проблеме путем совместного выполнения научных исследований, обмена информацией, включая разработку водных проектов.

### ***Литература***

1. Волчек, А.А. Половодья на Припяти // Брэсцкі геаграфічны вестнік. Геаграфічныя і геаэкалагічныя праблемы Палескага рэгіёну. – Брэст, 2001. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 73–78.

2. Волчек, Ан. А. Колебания максимальных расходов воды весеннего половодья основных рек Белоруссии / Ан.А. Волчек // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2008. – № 2. – С. 1–12.

3. Бокс, Дж. Анализ временных рядов, прогноз и управление / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. - М.: Мир, 1974. Вып. 1. - 406 с.

4. Раткович, Д.Я. Многолетние колебания речного стока / Д.Я. Раткович. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. - 255 с.

5. Логинов, В.Ф. Причины и следствия климатических изменений / В.Ф. Логинов. - Мн.: Наука и техника, 1992. - 319 с.



## ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПОЛОВОДИЙ РЕКИ ПРИПЯТЬ

Ан.А. Волчек<sup>1</sup>, М.В. Максимчук<sup>1</sup>, М.В. Осипова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет, г. Брест

<sup>2</sup>ООО «Дивентия плюс»

Трансформация водных ресурсов происходит как под воздействием природных, так и антропогенных условий. На территории Беларуси самым антропогеннопреобразованным регионом является Полесье. Основной проблемой, с которой приходится сталкиваться практически на всех реках Белорусского Полесья, являются наводнения. Особенно ощутимо, а в отдельные годы катастрофично, оно проявляется в пойме Припяти, главной водной артерии региона [1].

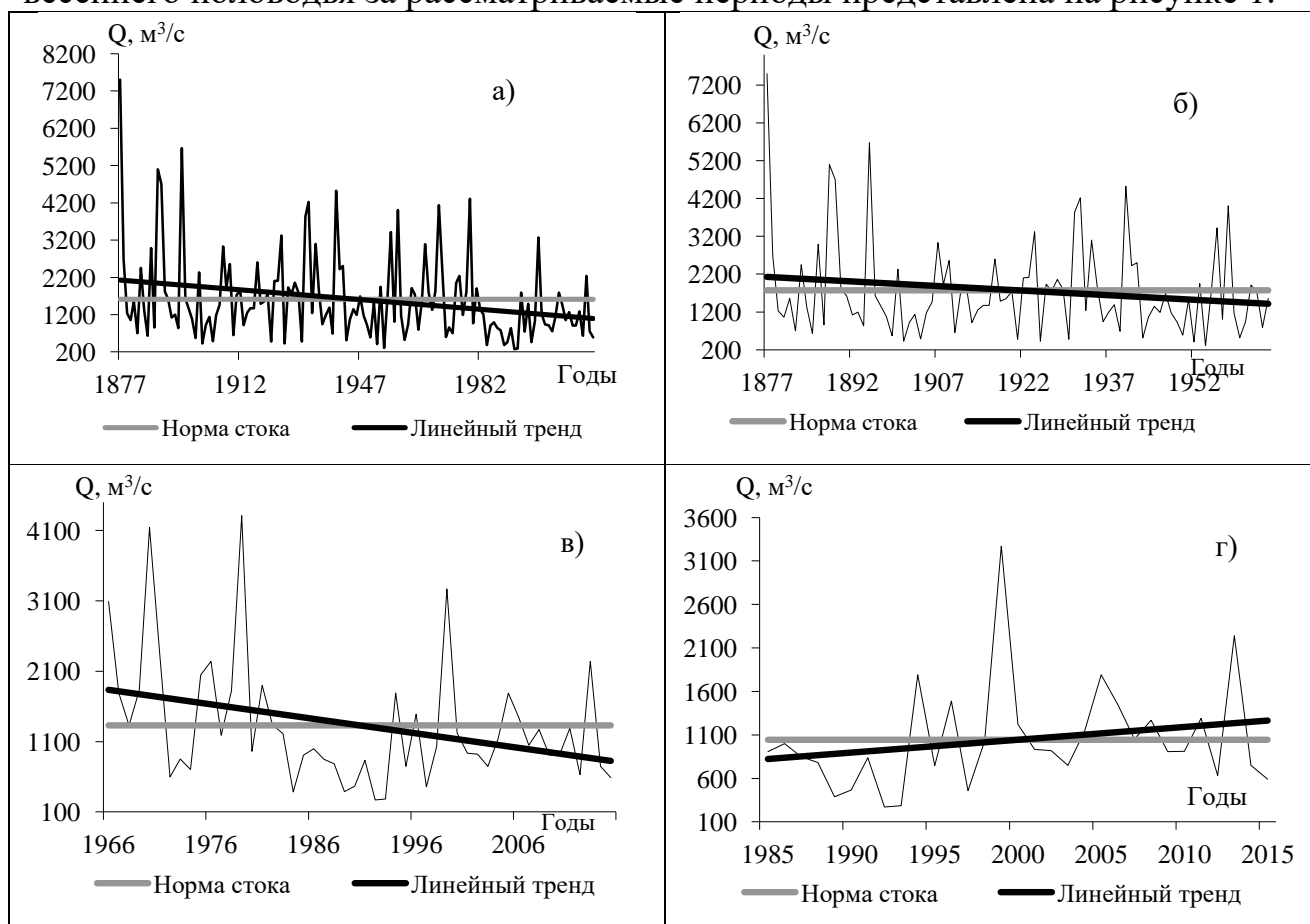
Наводнения оказывают существенное влияние на экономику хозяйств, расположенных в пойменных зонах, где подобные явления систематичны и наносят значительный ущерб. Последним из выдающихся наводнений XX века на территории Белорусского Полесья – это наводнение 1999 года ( $P=11,2\%$ ), в результате которого пострадало 49 районов, затоплено свыше 7000 жилых домов, а нанесенный ущерб оценен в 100 млн. долларов. В нынешнем столетии заметное половодье произошло в 2013 году ( $P=20,9\%$ ). Весенний уровень воды поднялась в реках Припять, Горынь, Уборть, Ведрич. По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, в Брестской и Гомельской областях было затоплено свыше 400 дворов и хозяйственных построек, 111 дач и 5 участков автомобильных дорог. От наводнений больше всего страдают жители Столинского, Житковичского, Мозырского районов.

Выдающиеся весенние половодья в бассейне средней Припяти наблюдались в 1877, 1888, 1895, 1900, 1932, 1958, 1974, 1979, 1999 гг.

Важнейшую роль в выборе путей ликвидации последствий наводнений играют характеристики максимального стока, которые могут быть получены в результате анализа и статистической обработки исторических гидрологических данных.

Целью данного исследования является анализ основных характеристик максимального стока р. Припять, а также выявление закономерностей их изменения для периодов, отличающихся типом атмосферной циркуляции и степенью антропогенного воздействия. Основными исходными материалами в настоящей работе послужили данные наблюдений за максимальными расходами воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь за период инструментальных наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды

Республики Беларусь. Пропущенные значения были восстановлены с помощью программы «Гидролог», в результате чего нами получен ряд длиной в 139 лет с 1877 по 2015 гг., что является достаточным для выявления имеющихся закономерностей. Для определения влияния природного или антропогенного характера, полученный ряд наблюдений за максимальным стоком р. Припять был разбит на периоды: 1) с начала наблюдений по 1965 год – данный период характеризуется естественным незарегулированным стоком; 2) с 1966 года по настоящее время – начало крупномасштабных мелиораций на территории Белорусского Полесья, активное антропогенное воздействие; 3) с 1988 года по настоящее время – начало современного потепления климата, преобладает влияние природного характера [2]. Динамика максимальных расходов воды весеннего половодья за рассматриваемые периоды представлена на рисунке 1.



а) за период 1877-2015 гг.; б) за период 1877-1965 гг.; в) за период 1966-2015 гг.; г) за период 1988-2015 гг.

Рисунок 1 – Максимальные расходы воды весеннего половодья р. Припять - г. Мозырь :

Максимальный, измеренный, расход воды весеннего половодья р. Припять — г. Мозырь наблюдался в 1877 г. и составлял  $7500 \text{ м}^3/\text{с}$ . Скорость снижения максимального стока р. Припять в среднем составила  $\alpha = -74,6 \text{ м}^3/\text{с}$  в 10 лет. Для количественной оценки этих трансформаций в таблице 1 приведены выборочные оценки основных статистических параметров рассматриваемых периодов.

Анализируя средние максимальные расходы воды весеннего половодья для рассматриваемых периодов можно отметить значительное уменьшение максимального стока (с 1770 до 1050 м<sup>3</sup>/с). Существенное снижение максимальных расходов воды р. Припять можно связать с потеплением климата, отражающимся на продолжительности и количестве оттепелей в зимний период. Различия в значениях коэффициентов вариации и коэффициентов автокорреляции незначительны [3]. Статистическая значимость градиента изменения за период последнего потепления не выявлена [1].

Таблица 1 – Основные статистические параметры максимальных расходов воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь

Период	Количество лет наблюдений, n	Среднего летний расход, Q, м <sup>3</sup> /с	Коэффициент автокорреляции, r(1)	Коэффициент вариации, C <sub>v</sub>	Среднеквадратическое отклонение, σ	α, м <sup>3</sup> /с в 10 лет	r
1877-2015	139	1610	0,12	0,72	1160	-74,6	<b>0,26</b>
1877-1965	89	1770	0,06	0,72	1262	-80,6	0,16
1966-2015	50	1330	0,22	0,67	885	-20,6	<b>0,34</b>
1988-2015	29	1050	0,02	0,58	600	14,7	0,22

*Примечание: выделены статистически значимые коэффициенты корреляции линейных трендов (r) на 5-% уровне значимости.*

Выявлению закономерностей колебаний максимального стока р. Припять препятствует наличие случайных величин. Для выявления циклов колебаний был применен способ сглаживания с использованием скользящей средней арифметической. При увеличении периода сглаживания уменьшается амплитуда колебаний [4]. Скользящие максимального стока весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь для различных периодов осреднения отображены на рисунке 2.

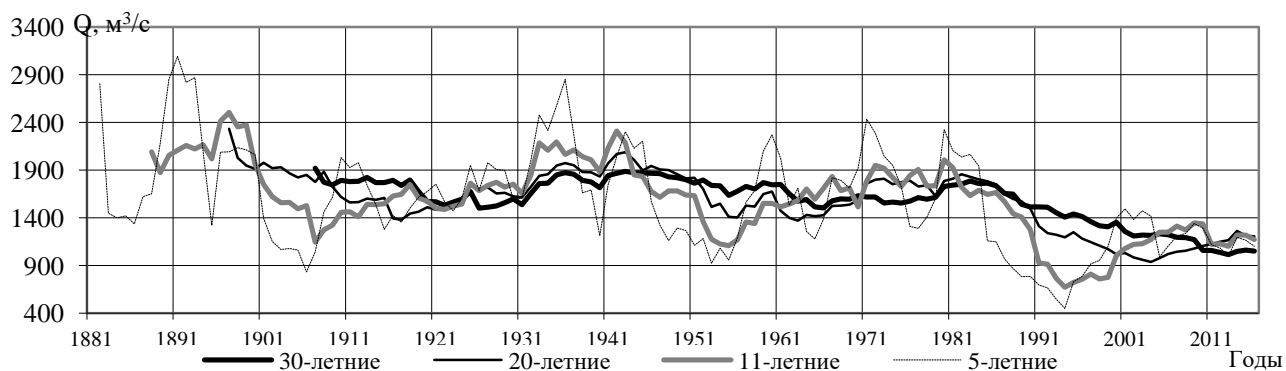


Рисунок 2 – Динамика скользящих максимального расхода воды весеннего половодья различных периодов осреднения р. Припять - г. Мозырь за период 1877-2015 гг.

В процессе изучения закономерностей многолетних колебаний речного стока р. Припять интерес представляет связь максимальных расходов воды весеннего половодья с типом атмосферной циркуляции. В соответствии с

классификацией Г. Вангенгейма – А. Гирса, существует три формы циркуляции: W (западная), E (восточная), C (меридиональная) [5] (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, амплитуда колебаний значений средних максимальных расходов воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь существенна. Крайние их значения статистически значимо больше (меньше) среднего значения за весь период наблюдений (1877-2015 гг.).

Наибольший средний максимальный расход воды весеннего половодья на р. Припять – г. Мозырь отмечается с 1877 по 1890 гг. при меридиональном типе (C) атмосферной циркуляции. Наименьшая величина среднего мак-2000 гг. составила 1060 м<sup>3</sup>/с с западным типом атмосферной циркуляции (W).

Таблица 2 – Основные статистические параметры временных рядов максимальных расходов воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь с различным типом атмосферной циркуляции

Период, годы	Количество лет, n	Тип атмосферной циркуляции	Q <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /с	C <sub>v</sub>	r(1)
1877-1890	14	C	2470	0,81	0,17
1891-1928	38	W	1610	0,60	-0,11
1929-1939	11	E	1890	0,68	0,08
1940-1948	9	C	1830	0,66	0,53
1949-1964	16	E+C	1440	0,73	-0,18
1965-1988	24	E	1630	0,63	0,18
1989-2010	22	W	1060	0,62	0,09
2011-2015	5	E	1100	0,63	-0,47

Крайние значения для р. Припять - г. Мозырь за периоды 1877-1890 гг. (2470 м<sup>3</sup>/с) и 1989-2000 гг. (1060 м<sup>3</sup>/с) статистически различимы на 5%-ном уровне значимости. Для коэффициентов вариации и коэффициентов автокорреляции статистически значимые различия по периодам с различными типами атмосферной циркуляции не выявлены. Следовательно, анализируемые ряды максимальных расходов воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь неоднородны по рассматриваемым параметрам (коэффициенты корреляции и вариации) на 5%-ном уровне значимости.

Таким образом, полученные результаты показывают, что происходящие уменьшения максимальных расходов весеннего половодья стабилизировались и данный процесс должен смениться некоторым ростом максимальных расходов.

#### *Литература*

1. Волчек, А.А. Половодья на Припяти // Брэсцкі геаграфічны вестнік. Геаграфічныя і геаэкалагічныя праблемы Палескага рэгіёну. – Брэст, 2001. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 73–78.
2. Волчек, Ан. А. Колебания максимальных расходов воды весеннего половодья основных рек Беларуси / Ан.А. Волчек // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2008. – № 2. – С. 1–12.
3. Бокс, Дж. Анализ временных рядов, прогноз и управление / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. - М.: Мир, 1974. Вып. 1. - 406 с.

4. Раткович, Д.Я. Многолетние колебания речного стока / Д.Я. Раткович. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. - 255 с.

5. Логинов, В.Ф. Причины и следствия климатических изменений / В.Ф. Логинов. - Мн.: Наука и техника, 1992. - 319 с

УДК 631.432

## **ВОДНЫЙ РЕЖИМ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

**Ч.С.Галандаров<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Бакинский Государственный Университет, г. Баку,  
Азербайджанская республика*

Почвенная влага является самой подвижной и наиболее активной частью почвы. Под ее воздействием происходят обменные реакции гидратации, растворение минеральных и органических веществ, образование вторичных минералов и минерально-органических соединений. [5] Отсюда возникает и большой интерес к исследованию динамики влажности почв.

В различных почвенно-климатических условиях Азербайджана водный режим почв исследован учеными института почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР В.Р.Волобуевым (1953); М.Р. Абдуевым (1957); С.А.Алиевым, Ш.Г.Таировым (1967); С.С.Азаевым (1969), М.П.Бабаевым (1977); В.Г.Гасановым (1967,1975), Г.Г.Мамедовым (1974); А.А.Алескеревым (1974), Р.Г.Мамедовым (1972), Ю.Д.Гасановым (1977) и др. Надо отметить, что водный режим исследуемых почв Апшеронского полуострова зависит от некоторых факторов: атмосферных осадков, степени испаряемости, от близкого залегания грунтовых вод, орошения.

Используя многолетние климатические данные, мы пришли к выводу, что характерной особенностью атмосферного увлажнения серо-бурых почв Апшеронского полуострова является почти отсутствие осадков в летний период, с середины мая до середины октября. С октября до января месячные суммы осадков нарастают. Максимальная сумма осадков приходится на март-апрель, после чего снова наступает летний минимум. На Апшеронского полуострова годовая сумма осадков варьирует от 150 до 300 мм, а годовая величина испаряемости обычно превышает 1000мм. Только в течении двух-трех зимних месяцев осадки превышают испаряемость, следовательно коэффициент увлажнения превышает единицу. В остальные 9-10 месяцев коэффициент увлажнения значительно ниже единицы, а летом равняется нулю. Годовая величина ее варьирует от 0,2 до 0,3.

Уровень грунтовых вод на стационарных площадках, выбранных на Апшеронском полуострове, неодинаковый. Например, на стационарном участке Биня-Аэропорт уровень грунтовых вод находится на глубине 75-100 см, а на Фатмаинской, Пиршагинской, Мехтиабадской и Бильгахской стационарных площадках грунтовая вода находится ниже 3-х метров.

Все это позволяет выделить нам три основных фактора, определяющих водный режим серо-бурых почв объекта исследования: 1. Водный режим, связанный с атмосферными осадками, 2. Водный режим, связанный с атмосферными, грунтовыми и ирригационными водами, 3. Водный режим, связанный с атмосферными осадками и грунтовыми водами.

Сезонная динамика влажности серо-бурых почв изучалась нами на стационарных площадках под различными угодьями, которые охватывают все основные почвенные разности Апшеронского полуострова. Наблюдения осуществлялись в течение трех лет (2014-2016) в слое почвы 100-140 см в феврале, апреле, июле и октябре, что позволило выявить общие закономерности по сезонам года и режиму влажности почв.

В 2014 году было чрезвычайно сухо и в вегетационный период влажность почвы не обеспечивала потребности растений в воде.

Весной 2015 и 2016 гг. почва была хорошо увлажнена осадками осенне-зимне-весеннего периода, в результате чего культурная и естественная растительность хорошо развивались. Различие в осадках за год обеспечило неодинаковую биологическую активность почв коэффициент увлажнения.

Наши исследования показали, что водный режим серо-бурых солончаковато-солонцеватых почв под ячменем формируется под влиянием атмосферных осадков. В годы наблюдений наибольшая влажность почв объекта исследования приходилась на осенне-зимний период, что связано с выпадением сравнительно большего количества атмосферных осадков. Зимой влажность почв в верхней метровой толще изменялась по профилю от 12 до 21,2%, а осенью от 11,2 до 18,6%. В летний период наблюдается резкое снижение влажности почвы и в верхних пахотных горизонтах она составляла 4-7%, а запас влаги всего 12-19 мм, что можно объяснить незначительными количествами выпавших осадков и интенсивным испарением. Весна занимает переходное положение по режиму влажности между осенне-зимним и летними периодами, где величина естественной влажности в годы наблюдений изменяется в метровой толще в пределах 8-15%, а запас влаги 166-180 мм за исключением весны 2014 г. В этот период в корнеобитаемом слое влажность почв составляла всего 5-8%, что не удовлетворяло потребность зерновых культур во влаге, в результате чего ячменное поле погибло. Площадка №1 относится к водному режиму непромывного типа.

Площадка № 2, занятая под виноградной плантацией находится под воздействием орошения. Недостаток влажности почвы летом регулируется путем орошения, что сказывается на относительно высоких значениях влажности. В это время естественная влажность почв в метровой толще равна 10-19% (запас влаги 220-235мм). Атмосферные осадки оказывают влияние на динамику влажности почвы, особенно в осенний и зимний периоды года. В это время профиль почвы характеризуется высокой влагонасыщенностью пахотного горизонта (17-21%). Весной влажность по профилю почв колеблется в пределах 13-21% (запас влаги 218-248 мм).

Площадка № 3 под люцерной относится к комплексному увлажнению, и режим влажности здесь изменяется под влиянием атмосферных осадков,

поливных и грунтовых вод. Динамика влажности здесь идентична почвам площадки №2. Обе они относятся к ирригационно-периодически промывному типу увлажнения. Режим влажности площадки №4 под погибшим миндальным садом находится под воздействием грунтовых вод, которые залегают близко к поверхности (0,5-1 м). Вследствие близкого залегания минерализованных грунтовых вод капиллярная кайма входит в почвенную толщу и создается режим постоянного влагонасыщения. Возникает процесс вторичного засоления, который является главной причиной гибели растущих здесь сельскохозяйственных культур. Во все времена года существенные различия в динамике влажности почв Апшеронского полуострова наблюдаются только в верхней полуметровой толще. Ниже ее влажность почв почти не изменяется и всегда превышает 20%. Самыми высокими значениями влажности почв характеризуется осенне-зимний период (15-29%). Весна, когда влажность почв изменяется по профилю от 11-27%; занимает промежуточное положение по режиму влажности между зимой и осенью. Летом на глубине 0-20 см влажность почв уменьшается до уровня завядания (6-9%). Ниже влажность почвы увеличивается, на глубине 1 м составляет 20-26%. Почвы данной площадки по режиму влажности относятся к выпотному типу.

Площадка №5, занятая под миндальным садом, находится под воздействием атмосферных осадков и орошения. Режим влажности этого стационара близок и динамике влажности №2 и относится к ирригационно-периодически промывному типу увлажнения. Режим влажности серо-бурых примитивных песчаных почв (площадка №6) определяются низким количеством атмосферных осадков в сочетании с интенсивным испарением. Эта площадка отличается низкими величинами влажности почвы (2-9%), что объясняется прежде всего песчаным механическим составом почв. В летний период в связи с ничтожным выпадением атмосферных осадков и высокими величинами испарения верхние полуметровые слои почвы сильно иссушаются до величины гигроскопической влаги (0,5-1,7%). Ниже этого слоя влажность почв несколько увеличивается и в конце метрового слоя доходит до 6,8%. Режим влажности этого стационара относится к непромывному типу.

В результате стационарного наблюдения Апшеронского полуострова выявлено, что целинные и богарные варианты серо-бурых солонцеватых почв промачиваются в среднем на 30-40см. Глубже этого активного верхнего слоя находится уплотненный горизонт "В», который препятствует просачиванию атмосферных осадков вглубь. В профиле этих почв выделяются три слоя, различающихся между собой характером динамики влажности: более динамичный верхний слой (0-50 см), постоянно сухой средний слой (50-80 см) и слой с относительно заметным глубинным увлажнением (80-150 см).

Однако в орошаемых вариантах исследуемых почв Апшеронского полуострова по сезонам года не наблюдается резких изменений в содержании влаги. В летние периоды недостаток влаги в почве восполняется проводимыми поливами, и величина естественной влаги по профилю в метровом горизонте изменяется в пределах от 12 до 19%. Изменение естественной влаги по всему

профилю отмечается и на этих орошаемых почвах, но здесь хроноизоплеты имеют более спокойный и плавный характер, чем на не орошаемых вариантах.

### ***Литература***

1. Абдиев, М.Р. Водный режим почв подгорных равнин Азербайджана. Тр. Института почвоведения и агрохимии. Т. XIII Изд. АН, Азерб. ССР, Баку, 1965, ст. 90-119
2. Амирасланов, К.З. О водном режиме песчаных почв и подвиженных песков Апшерона. «Проблемы освоения пустынь», 1970, №1, с.78-81
3. Гасанов, Ю.Дж. Мониторинг агрофизических свойств орошаемых почв Азербайджана, Баку, 2013, с. 230
4. Герайзаде, А.Р. О характере гидротермических показателей сероземных типов почв Ширванской степи. Труды научно-исследовательского института земледелия. Том XXV, Баку, 2014, ст. 385-389
5. Козин, М.А. Водный режим почвы и урожайности, М. Колос, 1977, с. 302
6. Кочарли, С.А. Водный баланс хлопково – люцерного севооборота в условиях Кура-Аразской низменности. «Геополитика и экогеодинамика регионов» научный журнал. Том 10, выпуск 1. Симферополь, 2014, с.660-662
7. Мамедов, Р.Г., Исмаилов А.А. Водный режим горно-каштановых почв под различными сельскохозяйственными культурами. Изв. АН, Азерб. ССР, 1980, №6, с.48-53
8. Мамедов, Г.М., Ибрагимли Р.Н. Водопроницаемость в почвах сухих субтропиков Азербайджана под различными агросезонами. Труды Института почвоведения и агрохимии. Том 23, № 1-2, Баку, 2018, с. 289-293

**УДК 556**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТРАНСГРАНИЧНЫХ БАССЕЙНАХ МАЛЫХ РЕК И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**Л.Н.Гертман<sup>1</sup>, С.А.Дубенок<sup>1</sup>, Л.Ю.Макарова<sup>2</sup>, Ю.А.Мажайский<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> РУП «ЦНИИКИВР», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> ООО "Мещерский научно-технический центр", г. Рязань, РФ

<sup>3</sup> Мещерский филиал ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н.Костякова, г. Рязань, РФ

Малые реки и ручьи являются основным элементом русловой сети водосборной площади и играют определяющую роль в формировании стока и экологического состояния средних и больших рек. Малые реки характеризуются наличием непрерывного стока, соотношением составляющих водного, солевого, ионного баланса веществ, речных наносов, биологических субстанций.

По характеру воздействия на водный режим и экологическое состояние малых рек выделяются три основных группы факторов хозяйственной деятельности:



- непосредственное изменение объемов стока (изъятие воды, отведение сточных вод, поступление поверхностных сточных вод – дождевых и талых);
- преобразование в русловой сети (создание водохранилищ и прудов), изменение русловых процессов;
- преобразование поверхности водосбора (сельскохозяйственное производство, мелиорация земель, урбанизация территорий, вырубка леса, рекреация).

Малые реки представляют собой один из важнейших элементов гидрографической среды. Они обладают рядом свойств и особенностей, одно из которых – ярко выраженная зависимость водности, гидрологического режима и качества воды от состояния поверхности водосбора. Кроме того, малые реки являются начальным звеном речной сети, и все изменения в их режиме отражаются во всем водосборе в целом.

Виды хозяйственного воздействия на элементы водного баланса и экологическое состояние малых рек отличаются большим разнообразием. Находясь в сложном взаимодействии друг с другом они оказывают суммарное воздействие на элементы водного баланса и экологическое состояние малых рек. В таблице 1 приведены параметры ранжирования влияния хозяйственной деятельности по степени воздействия на малые реки [1].

Существенное антропогенное воздействие испытывают малые реки, протекающие по территориям населенных пунктов, поскольку основной объем загрязняющих веществ поступает через системы городской дождевой канализации, имеющей выпуска в водоток прямо в городской черте. Загрязнение поступает также в результате смыва с площади водосбора непосредственно по рельефу местности с городских территорий. При этом, водотоки в городской черте используются также в качестве объектов рекреации и источников водоснабжения. В результате разнонаправленного интенсивного использования поверхностных вод происходит изменение составляющих водного баланса и гидрологического режима малых водотоков. Для определения самоочищающей способности водотока необходимо владеть информацией по уровню антропогенной нагрузки на водоток и возможным формам (вариантам) его реабилитации.

Проведенный РУР «ЦНИИКИВР» в 2016-2017 гг. анализ уровня антропогенной нагрузки на малые водотоки в пределах крупных населенных пунктов Республики Беларусь показал, что антропогенную нагрузку по комплексу показателей (водопользование, изменение условий и режима стока и ухудшение качества воды по длине водотока) испытывает большинство малых водотоков в пределах крупных населенных пунктов [2].

Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах" (далее - Программа) предусматривает комплексное решение вопросов, связанных с использованием водных объектов, включая рационализацию использования водных ресурсов при соблюдении интересов всех водопользователей, охраной водных объектов, в том числе реализацией мер и внедрением механизмов, способствующих

улучшению качества сточных вод, а также с предупреждением негативного воздействия вод и обеспечением безопасности гидротехнических сооружений (Постановление Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2012 г. № 350 “О федеральной целевой программе "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 – 2020 годах”).

Таблица 1 – Параметры ранжирования влияния хозяйственной деятельности по степени воздействия на малые реки

Вид хозяйственной деятельности	Степень влияния			
	Нейтральное	Слабое	Сильное	Недопустимое
Изъятие воды	Менее 50 % от среднегогодег о суточного минимального расхода воды 75 % обеспеченности	От 50 до 75 % от среднегогодег о суточного минимального расхода воды 75 % обеспеченности	Менее 50 % от среднегогодег о суточного минимального расхода воды 95 % обеспеченности	Более 50 % от среднегогодег о суточного минимального расхода воды 95 % обеспеченности
Сброс сточных вод		Нормативно очищенные сточные воды	Недостаточно очищенные сточные воды	Сточные воды без очистки
Класс качества воды по экологическому статусу	1-2	3	4	5
Гидротехническое строительство в русле реки (строительство плотин, прудов, водохранилищ)	При строительстве водохранилищ и прудов в соответствии требованиями эксплуатации	За счет увеличения испарения с водной поверхности	-	В случае разрушения плотин водохранилищ и прудов
Мелиорация земель	При осушении менее 10 % площади водосбора	При осушении 10-20 % площади водосбора	При осушении 20-25 % площади водосбора	При осушении более 50 % площади водосбора
Сельскохозяйственное производство:				
Растениеводство	При распаханности водосбора менее 10 %	При распаханности водосбора 10-20 %	При распаханности водосбора 20-40 %	При распаханности водосбора более 50 %
Животноводство	При расчетной плотности скота усл. голов на 1 км <sup>2</sup> менее 10 %	При расчетной плотности скота усл. голов на 1 км <sup>2</sup> 10-20 %	При расчетной плотности скота усл. голов на 1 км <sup>2</sup> 30-40 %	При расчетной плотности скота усл. голов на 1 км <sup>2</sup> 65-70 %
Урбанизация территорий		При коэффициенте поверхностного стока близкого к 1 и 50 % очистке стока дождевых и талых вод	При коэффициенте поверхностного стока близкого к 1 и отсутствии очистки дождевых и талых вод	-
Вырубка лесов	Санитарная рубка леса		При вырубке и одновременной его посадке леса	Сплошная 100 % вырубка леса
Рекреационное использование	При соблюдении рекреационной нагрузки	При нарушении рекреационной нагрузки	При использовании маломерных судов	
Дорожное строительство			Вынос наносов и поступление химических веществ	

Вид хозяйственной деятельности	Степень влияния			
	Нейтральное	Слабое	Сильное	Недопустимое
Изменение русловых процессов	Суммарная протяженность регулируемых участков русел менее 10 %	Суммарная протяженность регулируемых участков русел менее 10-20 %	Суммарная протяженность регулируемых участков русел менее 30-50 %	Суммарная протяженность регулируемых участков русел более 50 %

7 регионов России вошли в пилотный федеральный проект по экологической реабилитации рек.

Программа экологической реабилитации малых рек Московской области стартовала в 2016 году. Реабилитация предполагает более комплексный подход, чем обычная расчистка реки. При этом обязательно осуществляется модернизация очистных сооружений.

Слабая изученность малых водотоков, в том числе и трансграничных, не позволяет в полной мере дать оценку экологического состояния средних и больших рек. Для достижения экологического благополучия трансграничных водных объектов требуется особый подход, основанный на концепции управления водными экосистемами в условиях международного сотрудничества. В соответствии с принятым в 2014 г. Водным кодексом Республики Беларусь (Закон Республики Беларусь от 30 апреля 2014 г. № 149-З) в стране реализуется бассейновый принцип управления в области охраны и использования вод, в котором заложена необходимость разработки планов управления речными бассейнами основных водотоков страны - Днепр, Западная Двина, Западный Буг, Неман и Припять. При этом, предыдущей редакцией Водного кодекса Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. определялась необходимость разработки и реализации схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВР), как систематизированных материалов исследований и проектных разработок о состоянии, перспективном использовании и охране водных объектов на уровне крупных речных бассейнов.

РУП «ЦНИИКИВР» в период 2008-2014 гг. разработал СКИОВР для бассейнов рек Неман, Днепр и Западная Двина. Однако при разработке СКИОВР ряд международных принципов организации системы бассейнового управления были учтены только частично, поскольку на тот момент они еще не были имплементированы в национальное законодательство. Например, вопросы установления экологического состояния (статуса) поверхностных водных объектов в период разработки СКИОВР в национальном законодательстве отсутствовали. Соответственно, разработке планов управления речными бассейнами в стране предшествовала разработка целого ряда нормативных правовых и технических нормативных правовых актов, регламентирующих отдельные вопросы планов управления речными бассейнами.

После вступления в силу Водного кодекса в Республике Беларусь на основе разработанных СКИОВР начали разрабатываться планы управления речными бассейнами. В период 2015-2017 гг. РУП «ЦНИИКИВР» разработаны

проекты планов управления речными бассейнами Днепра, Западного Бугаи Припяти на территории республики.

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации схемами комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) устанавливается перечень водохозяйственных и иных мероприятий, а также предполагаемый объем необходимых финансовых ресурсов для реализации Схемы (статья 33 ВК РФ). Так как СКИОВО представляет собой прогнозный документ, а не программу прямого действия, состав мероприятий носит рекомендательный характер и должен учитывать мероприятия, включенные в утвержденные органами исполнительной власти программы, а также мероприятия, рекомендуемые для включения в федеральные и ведомственные целевые программы после выполнения по ним предпроектных проработок.

В целом, проводимые в обеих странах исследования водосборов малых рек показали, что для сохранения и улучшения экологического состояния для малых трансграничных водотоков бассейна необходимо использование следующего состава водоохраных мероприятий:

- соблюдение правил хозяйствования в пределах водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов, включая работы по ликвидации источников их загрязнения;

- ограничение степени сельскохозяйственной освоенности и мелиорированности в пределах 30-35 %;

- ограничение рубки в пределах санитарной зоны, запрет на сплошную рубку леса;

- организация экологически защищенных полигонов сбора бытовых отходов в населенных пунктах, расположенных по берегам малых рек;

- мелиорация русел водотоков;

- проведение гидрологического обоснования объемов изъятия поверхностных вод с учетом минимально допустимого экологического расхода, величина которого не может быть меньше 75 % расхода 95 % обеспеченности межennaleго стока;

- ограничение регулирования русловой сети (создание водохранилищ и прудов), изменения русловых процессов;

- оптимизация сети наблюдений за гидрологическим и гидрохимическим режимом на притоках первого порядка.

Предлагаемые мероприятия являются долгосрочными и подлежат выполнению в процессе хозяйственной деятельности на территории водосборов трансграничных водотоков.

Выполнение предлагаемых общих и бассейновых водоохраных мероприятий позволит сохранить и улучшить экологическое состояние малых и средних трансграничных водотоков.

Как показывает анализ законодательства в области охраны и восстановления малых водотоков, в отличие от национального законодательства, в российской и международной практике используется более широкий круг терминов, касающихся охраны малых водотоков («истощение», «реабилитация», «реконструкция», «реставрация»), позволяющих

дифференцированно рассматривать проблему как с точки зрения улучшения качества воды водотока, так и с позиций инженерного обустройства водотока, направленных на улучшение их экологического состояния по совокупности гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик и рекреационного потенциала, обеспечивающих надлежащий уровень социальной привлекательности территории для населения.

Для обеспечения охраны водных объектов и рационального использования природно-ресурсного потенциала одним из действенных организационно-профилактических мероприятий является установление границ водоохраных зон и соблюдение режима их использования. Проблемы определения размеров таких зон и режима хозяйственной деятельности с учетом современных технологий для рационального использования природных ресурсов без ущерба окружающей среде являются весьма актуальными.

В условиях трансграничного характера речных бассейнов требуются целенаправленные совместные действия России и Беларуси на основе научных исследований для комплексного решения имеющихся экологических проблем.

Перспективным видится разработка совместной комплексной межгосударственной программы по интегрированному управлению водными ресурсами на уровне Союзного государства. Важными представляются следующие два направления: «Использование и охрана трансграничных вод Республики Беларусь и Российской Федерации» (подпрограмма «Трансграничные воды») и «Разработка программно-аппаратной платформы для оживления водных объектов в городах России и Беларуси» (подпрограмма «Живая вода»).

Целями подпрограмм являются:

– подпрограмма «Трансграничные воды» – сохранение и улучшение качества поверхностных и подземных вод для эффективного использования водноресурсного потенциала с учётом комплекса институциональных, экономических, социальных, природно-климатических и экологических факторов в контексте совершенствования системы управления использованием и охраной трансграничных речных бассейнов Беларуси и России;

– подпрограмма «Живая вода» – восстановление и реабилитация водоемов, водотоков и благоустройство их водосборов в городах государств-участников России и Беларуси на основе разработки программно-аппаратной платформы, позволяющей определить источники загрязнения и рекомендовать комплексы мероприятий (планы) по восстановлению водных объектов.

Полагаем, что данные программы имеют важное значение для сохранения и рационального использования трансграничных водных ресурсов России и Беларуси.

### *Литература*

1. Юревич, Р.А. Методические подходы к разработке рекомендаций по сохранению и восстановлению экологического состояния малых рек[Текст] / Р.А. Юревич, П.П. Рутковский, Л.Н. Гертман // Сб.: Актуальные проблемы наук о земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды:

Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Брест: БрГУ, 2017. – Ч. 2. – С.256-259.

2. Оценить экологическое состояние малых водотоков в пределах крупных населенных пунктов Республики Беларусь и разработать мероприятия по их восстановлению на примере нескольких малых водотоков / Отчет о НИР. - РУП «ЦНИИКИВР», Рук. Дубенок С.А. - Минск, 2017

3. Данилов-Данильян, В.И.Согласование стратегий трансграничного водопользования[Текст] / В.И.Данилов-Данильян, И.Л.Хранович. - М.: ООО «Издательство «Энциклопедия», 2016. -216 с.

4. Хранович, И.Л. Управление водными ресурсами. Поточковые модели [Текст]. -М.: Научный мир, 2013. - 390 с.

**УДК 597.4/5 (268)**

## **ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЫБ В МОРЯХ АРКТИКИ**

**А.А. Зорина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО СПбГАВМ, г. Санкт-Петербург, РФ*

Арктика - один из самых труднодоступных регионов мира, известный своим суровым климатом. Большая часть акватории Северного Ледовитого океана покрыта льдом на протяжении всего года. Для данного региона характерна долгая холодная зима и короткое прохладное лето. В самые теплые месяцы средняя температура воздуха составляет от 0 °С до 10 °С, при этом на территориях с ледяным покровом обычно не превышает 0 °С. В этом регионе осадки выпадают почти всегда в форме снега и очень редки. Однако, несмотря на трудность освоения, интерес к Арктике не снижается с XX века и по сей день. В том числе активно продолжают исследования фауны северных морей.

Целью данной работы стало изучение распространения рыб в морях Арктики с точки зрения гидрохимического состава их вод.

В ходе практики в Зоологическом институте Российской академии наук (ЗИН РАН) были получены сведения по фауне некоторых морей российского сектора Арктики, а именно Баренцева, Восточно-Сибирского и моря Лаптевых. Всего было получено 20 проб рыб из Баренцева моря, содержащих следующие виды рыб: *Boreogadus saida* (25+ экз.), *Eumicrotremus spinosus* (1 экз.), *Gadus morhua* (5 экз.), *Gymnocanthus tricuspis* (1 экз.), *Hippoglossoides platessoides limandoides* (3 экз.), *Mallotus villosus* (1 экз.), *Reinhardtius hippoglossoides* (1 экз.), *Sebastes marinus* (1 экз.), *Sebastes mentella* (8 экз.), *Triglops pingelii* (1 экз.), *Ulcina olrikii* (3 экз.). 42 пробы из Восточно-Сибирского моря: *Artediellus scaber* (3 экз.), *Boreogadus saida* (9 экз.), *Gymnocanthus tricuspis* (54+ экз.), *Icelus spatula* (5 экз.), *Liparis bathyarticus* (13 экз.), *Liparis bathybius* (1 экз.), *Liparis cf. fabricii* (5 экз.), *Liparis laptevi* (2 экз.), *Liparis tunicatus* (2 экз.), *Lumpenus fabricii* (2 экз.), *Myoxocephalus verrucosus* (9 экз.), *Triglops pingelii* (7 экз.), *Ulcina olrikii* (12+ экз.) [1, с. 254-563]. 181 проба из моря Лаптевых: *Amblyraja hyperborea* (5 экз.), *Artediellus scaber* (10 экз.), *Boreogadus saida* (247+ экз.), *Cyclopteropsis* (1 экз.),

*Eumicrotremus derjugini* (1 экз.), *Gymnelus* sp. (2 экз.), *Gymnocanthus tricuspis* (94+ экз.), *Icelus bicornis* (16 экз.), *Icelus* sp. (4 экз.), *Icelus spatula* (11 экз.), *Liparis bathyarecticus* (37 экз.), *Liparis bathybius* (3 экз.), *Liparis* cf. *fabricii* (13 экз.), *Liparis fabricii* s.str. (1 экз.), *Liparis laptevi* (11 экз.), *Liparis* sp. (15 экз.), *Liparis tunicatus* (11 экз.), *Lumpenus fabricii* (7 экз.), *Lycodes pallidus* (1 экз.), *Lycodes polaris* (21 экз.), *Mallotus villosus* (10 экз.), *Myoxocephalus verrucosus* (13 экз.), *Reinhardtius hippoglossoides* (3 экз.), *Triglops pingelii* (31 экз.), *Ulcina olrikii* (68 экз.) [2, с. 112-308].

Среди арктических морей России Баренцево море занимает самое западное положение. Соленость 32,5 ‰-35 ‰. Температура в самый холодный месяц - -4 - -22 °С, в самый теплый - +4 - +9 °С. Воды моря хорошо аэрированы, летом пересыщены кислородом. Из-за низкой температуры глубинные слои обогащены углекислотой. На стыке холодных арктических и теплых атлантических вод повышенное содержание биогенных элементов (фосфора, азота и т. д.). Содержание растворенного кремния в поверхностных водах не превышает 10 мкг-ат/л. Климат данного моря среди шельфовых наиболее теплый [3, с. 256].

В Восточно-Сибирском море солёность от 5 ‰ - вблизи устьев рек до 30 ‰ - на севере. Температура в самый холодный месяц - -28 - -30 °С, теплый - 0 - +3 °С. Воды моря хорошо аэрированы. Осенью и зимой - довольно высокое содержание (от 25 до 40 мкг/л) фосфатов в морской воде, летом и весной понижается до 10-20 мкг/л. В некоторых районах содержание кремния не ниже 30 мкг-ат/л [3, с. 314].

Для моря Лаптевых характерна солёность от 1 до 34 ‰, но преобладают опресненные воды солёностью 20-30 ‰. Температура в самый холодный месяц - -31 °С - -50 °С, самый теплый месяц - 0 °С - +10 °С. Отмечается относительно пониженное содержание магния, сульфатов и хлора, а натрия, калия, кальция и углекислоты в них растворено несколько больше, чем в океане. По содержанию растворенного кислорода северная часть моря несколько богаче, чем южная. В поверхностном слое моря отмечается весьма низкое содержание фосфатов и нитратов. В некоторых районах содержание кремния не ниже 30 мкг-ат/л. Является одним из наиболее суровых водоемов в Арктике [3, с. 289].

Из исследуемых рыб самое широкое распространение имеют *Boreogadus saida*, *Gymnocanthus tricuspis*, *Triglops pingelii* и *Ulcina olrikii*. *Mallotus villosus*, *Reinhardtius hippoglossoides* и представители рода *Eumicrotremus* приспособлены жить как в наиболее теплом, так и в наиболее суровом морях. Виды рода *Sebastes* и *Gadus morhua* замечены только в самом теплом из этих трех морей - в Баренцевом. Представители родов *Liparis* и *Icelus* в большом разнообразии встречаются в море Лаптевых и в менее суровом по климату - Восточно-Сибирском, причем в море Лаптевых число видов больше. В этих же морях обитают *Artediellus scaber*, *Lumpenus fabricii* и *Myoxocephalus verrucosus*. Виды, по результатам замеченные только в море Лаптевых и приспособленные к его климату и гидрохимическим условиям: *Amblyraja hyperborea*, *Cyclopteropsis* sp., *Gymnelus* sp. и представители рода *Lycodes*.

Результаты данной работы будут использованы для планирования дальнейших научных экспедиций, посвященных более детальному изучению фауны такого экологически ценного региона, как Арктика.

#### *Литература*

1. Нельсон Джозеф С. Рыбы мировой фауны: Пер. 4-го перераб. англ. изд. / Предисловие и толковый словарь Н.Г. Богуцкой, А.М. Насеки, А.С. Герда. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 880 с.;
2. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. Определители по фауне СССР... Зоол. Ин-та АН СССР. №53. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 566 с.;
3. Рыбы в заповедниках России. В двух томах (под ред. Ю.С. Решетникова). Т.2. Морские рыбы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2013. – 673 с.

**УДК 626. 823 (075.8)**

## **МОДЕЛЬ БАШЕННОГО ВОДОСБРОСА И МЕТОДИК ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Л.И. Мельникова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь*

*Введение.* Для хранения и переработки отходов сельскохозяйственного производства необходимы природоохранные сооружения и комплексы – аккумулирующие бассейны, очистные сооружения.

Эффективным водоохраным мероприятием являются пруды – отстойники или накопители. Эти сооружения могут быть особенно полезны для катастрофических (аварийных) случаев, а также для случаев с циклической технологией очистки и утилизации. При строительстве и эксплуатации этих природоохранных объектов применяют специальные водопропускные сооружения (водосбросы), которые должны обеспечить: допустимый уровень воды в пруду – отстойнике при заданном расчетном его объеме, сброс лишнего осветленного стока, надежный автономный режим работы объекта.

*Цель работы.* Изготовить экспериментальную установку (модель) для выполнения экспериментальных исследований предлагаемого водосбросного сооружения. Обобщить результаты поисковых экспериментальных и конструктивно-технологических исследований и определить оптимальные параметры водосбросного сооружения. Для оптимальной конструкции водосброса провести исследования пропускной способности. Установить диапазон стабильности режима работы сооружения. Определить гидродинамическое давление на внутренние стенки башни водосброса. Определить кинематические параметры автоматического водосброса.



*Материалы и методика исследований.* Экспериментальные исследования включали физическое моделирование водосбросного сооружения с поплавковым затвором с использованием закона гравитационного подобия (критерия Фруда). Комплексные гидравлические исследования проводились в лаборатории гидротехнических сооружений БГСХА. Сама модель сооружения была установлена в железобетонном русловом лотке длиной 9,5 м, шириной 1,0 м, высотой 0,8 м, оборудованном решеткой-гасителем, мерным треугольным водосливом и жалюзи (рис.1). Башня и водоотводящая труба водосброса были выполнены из пластмассовой трубы круглого сечения. Цилиндрическая часть поплавкового затвора также предварительно была выполнена из пластмассовой трубы, конусная и кольцевая донная вставка изготавливались из дюралевого листового железа. Впоследствии поплавок был выполнен из листового железа и представлял собой двухступенчатый цилиндр с герметичной наружной обшивкой [2].

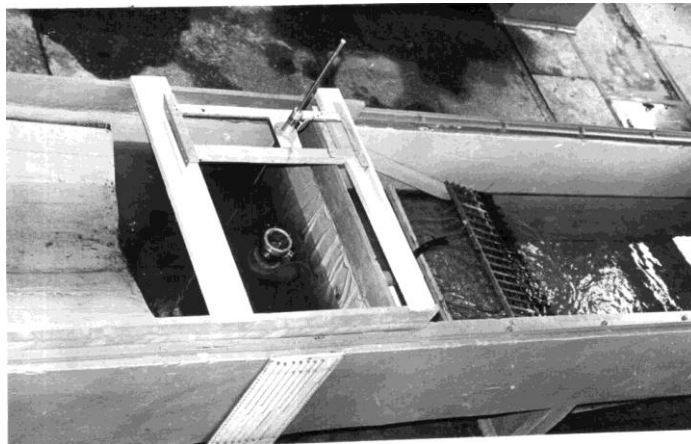


Рисунок 1 – Модель экспериментальной установки

Измерение расходов, уровней, глубин и других параметров осуществлялось с помощью стандартных приборов и оборудования (мерный водослив, шпигельмасштаб, нивелир, пьезометры и др.). Измерение давлений (гидродинамической нагрузки) в стволе башни осуществлялось при помощи системы пьезометров, которые подключались к пьезометрическому щиту (рис.1). Высотное положение отдельных элементов сооружения (модели) контролировалось нивелированием. Положения пьезометров относительно начальной плоскости сравнения также фиксировались путем нивелирования.

Масштабы гидравлической модели были приняты 1:10; 1:12,5; 1:15; 1:17,5 исходя из размеров водосбросного сооружения, гидравлического лотка и соблюдения законов подобия.

**Результаты исследований.** Экспериментальные исследования включали гидравлическое моделирование водосбросного сооружения с поплавковым затвором. При этом были исследованы четыре типоразмера однострубчатых башенных водосбросов диаметром  $d = 0,8$  м; 1,0 м; 1,2 м; 1,4 м. Напоры воды в верхнем бьефе составляли:  $H_1 = 3$  м; 4 м; 5 м; 6 м; 7 м., расчетные расходы воды от  $0,5$  м<sup>3</sup>/с до  $8,5$  м<sup>3</sup>/с, при форсировке уровня воды в верхнем бьефе до 0,5 м.

Для обеспечения подобия гидравлических явлений на модели и в натуре, необходимо обязательное выполнение условий однозначности и соблюдение равенства преобладающих критериев подобия.

Что же касается критериев подобия, то известно, что для совпадения дифференциальных уравнений, описывающих два подобных потока жидкости, требуется соблюсти одинаковость чисел подобия Фруда –  $Fr$ , Рейнольдса –  $Re$ , Эйлера –  $Eu$  и Струхала –  $Sh$ , которые представляют собой определенные соотношения сил характерных для изучаемого явления.

Поскольку движение воды в закрытых водосбросах при безнапорном и напорном режимах обусловлено, в основном, действием силы тяжести, при их моделировании следует исходить из критерия Фруда

$$Fr = V^2 / gd, \quad (1)$$

где  $V$  – средняя скорость потока в трубе.

При этом чтобы силы вязкости не оказывали существенного влияния на пропускную способность, необходимо также соблюдать условие

$$Re_m > Re_{кр}, \quad (2)$$

где  $Re_m = Vd / \nu$  – число Рейнольдса, относящееся к модели;

$Re_{кр}$  – критическое число Рейнольдса, характеризующее нижнюю границу квадратичной области сопротивлений, в которой гидравлический коэффициент трения не зависит от числа  $Re$  и можно пренебречь силами вязкости.

При выполнении опытов для каждого типоразмера сооружений в соответствии с его натурными размерами и параметрами экспериментальной установки (лотка) были приняты следующие линейные масштабы модели:

для трубы  $d = 0,8$  м,  $\lambda_m = 10$ ;  $\lambda_m = 12,5$ ;

для трубы  $d = 1,0$  м,  $\lambda_m = 12,5$ ;  $\lambda_m = 15$ ;

для трубы  $d = 1,2$  м,  $\lambda_m = 15$ ;

для трубы  $d = 1,4$  м,  $\lambda_m = 17,5$ .

Для этих моделей был установлен минимальный удельный расход, при котором начинают проявляться силы вязкости из условия (2):

$$q_{кр}^n = Re_d \nu / \lambda_m^{3/2} \quad (3)$$

где  $Re_d$  – число Рейнольдса в натуре;  $\lambda_m$  – масштабный коэффициент;

$\nu$  – кинематическая вязкость,  $\nu = 0,012$  см<sup>2</sup>/с.

Для водосброса  $d = 0,8$  м,  $\lambda_m = 10$  и  $\lambda_m = 12,5$

$\lambda_m = 10$

$$q_{кр}^n = \frac{3000 \cdot 0,012 \cdot 10^{-4}}{(1/10)^{1,5}} = 0,114 \quad \text{м}^3/\text{с м},$$

а для модели

$$q_{кр}^m = 114 / 10^{2,5} = 0,36 \text{ л/с дм.}$$

$\lambda_m = 12,5$

$$q_{кр}^n = \frac{3000 \cdot 0,012 \cdot 10^{-4}}{(1/12,5)^{1,5}} = 0,159 \quad \text{м}^3/\text{с м},$$

а для модели

$$q_{кр}^M = 159 / 12,5^{2,5} = 0,29 \text{ л/с дм.}$$

Для водосброса  $d = 1,0 \text{ м}$ ,  $\lambda_M = 12,5$  и  $\lambda_M = 15$   
 $\lambda_M = 12,5$

$$q_{кр}^H = \frac{3000 \cdot 0,012 \cdot 10^{-4}}{(1/12,5)^{1,5}} = 0,159 \text{ м}^3/\text{с м},$$

а для модели

$$q_{кр}^M = 0,29 \text{ л/с дм.}$$

$\lambda_M = 15$

$$q_{кр}^H = \frac{3000 \cdot 0,012 \cdot 10^{-4}}{(1/15)^{1,5}} = 0,209 \text{ м}^3/\text{с м},$$

а для модели

$$q_{кр}^M = 209 / 15^{2,5} = 0,24 \text{ л/с дм.}$$

Для водосброса  $d = 1,2 \text{ м}$ ,  $\lambda_M = 15$

$$q_{кр}^H = 0,209 \text{ м}^3/\text{с м}, \quad q_{кр}^M = 0,24 \text{ л/с дм.}$$

Для водосброса  $d = 1,4 \text{ м}$ ,  $\lambda_M = 17,5$

$$q_{кр}^H = \frac{3000 \cdot 0,012 \cdot 10^{-4}}{(1/17,5)^{1,5}} = 0,26 \text{ м}^3/\text{с м},$$

а для модели

$$q_{кр}^M = 260 / 17,5^{2,5} = 0,31 \text{ л/с дм.}$$

В связи с тем, что водоотводящие трубы исследуемого сооружения могут работать в напорном режиме, необходима проверка условия

$$Re_M > Re_D, \quad (4)$$

$$Re_M = \frac{V_M \cdot R_M}{\nu}; \quad Re_D = \frac{14 \cdot R_M}{k_M \cdot \sqrt{\lambda}}, \quad (5)$$

где  $V_M$  – скорость потока на модели;  $R_M$  и  $k_M$  – гидравлический радиус трубы и высота выступов шероховатости на модели;  $\lambda$  – гидравлический коэффициент трения (коэффициент Дарси).

Для модели сооружения  $d = 8 \text{ см} = 80 \text{ мм}$ ,  $R_M = d/4 = 2,0 \text{ см}$ ;  $\omega_{тр} = 0,785 d^2 = 0,785 \cdot 8^2 = 50,24 \text{ см}^2$ ;  $Q_M = 6,5 \text{ л/с} = 6500 \text{ см}^3/\text{с}$ ;  $k_M = \Delta = 0,08 \text{ мм}$ ;  $\nu = 0,01 \text{ см}^2/\text{с}$  (при  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ );  $V_M = Q_M / \omega_{тр} = 6500 / 50,24 = 129,4 \text{ см/с}$ .

Гидравлический коэффициент трения вычисляем по формуле

$$\lambda = 0,11(k_M/d)^{0,25} \quad (6)$$

$$\lambda = 0,11(0,08 / 80)^{0,25} = 0,02.$$

Тогда

$$Re_M = \frac{129,4 \cdot 2,0}{0,01} = 25880, \quad Re_D = \frac{14 \cdot 20}{0,08 \cdot \sqrt{0,02}} = 24750.$$

Следовательно условие  $Re_M > Re_D$ , выполняется для всех исследованных типоразмеров моделей сооружений.

*Заключение.* Экспериментально и теоретически оценивалась пропускная способность водосброса, уточнялись принятые размеры элементов сооружения. Дальнейшая обработка опытных данных производилась методами математической статистики с использованием прикладной программы Microsoft Excel. В результате была получена зависимость коэффициентов расхода  $m_n=f(a/H_0; d_{кр}/Z_0)$  и построены графики пропускной способности.

### *Литература*

1. Леви И.И. Моделирование гидравлических явлений. – Л.: Энергия, 1971. – 235 с.
2. Ларьков В.М. Водопропускные сооружения низконапорных гидроузлов (с глухими плотинами): Учебн. пособие. - Мн.: Ураджай, 1990. - 351 с.

УДК 911+551.5+551.509.324.2(476)

## **ДОЖДИ ЛИВНЕВЫЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ**

**И.Н. Шпока<sup>1</sup>, Д.А. Шпока<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>БрГТУ, г. Брест, Республика Беларусь

*Введение.* Одним из главных факторов формирования уровней воды являются атмосферные осадки, которые могут быть как равномерно выпадающими, так и краткосрочными, и обильными. Ливневые осадки – осадки большой интенсивности, но малой продолжительности, выпадающие из кучево-дождевых облаков как в капельножидком, так и в твердом виде [1].

Одним из примеров ливневых дождей могут служить события июля 2018 г. Дожди часто носили ливневый характер. В отдельные дни наблюдались сильные дожди, так 12 июля на метеостанции Брест выпало 60 мм, 14 июля в Житковичах – 50 мм, 22 июля в районе метеостанции Костюковичи – 71 мм (за месяц выпало 242 мм осадков). На метеостанции Житковичи был установлен июльский рекорд осадков – за месяц выпало 241 мм.

На реках Беларуси в течение июля наблюдался в рост уровней воды, обусловленный выпадением осадков. По сравнению с июнем, когда наблюдался спад уровней воды, улучшились условия для работы речного транспорта на Днепре у г. Могилев, г. Жлобин, г. Речица и г. Лоев, Березине у г. Бобруйск и г. Светлогорск, Соже у г. Кричев, г. Славгород и г. Гомель, здесь уровни воды превысили отметки, лимитирующие судоходство. Уровни воды в июле 2018 г. превышали отметки выхода воды на пойму на Соже у г. Славгород и его притоке реке Беседь у д. Светиловичи, реке Россь у д. Студенец (приток Немана) и реке Сушанка у д. Суша (приток Березины). К концу июля водность Немана, Вилии, Березины, Сожа в нижнем его течении была близка к обычной для этого времени года, водность Западной Двины, Западного Буга и Припяти

оказалась на 40–60% меньше нормы, а водность Днепра и Сожа (участок Кричев–Славгород) – на 20–50% больше нормы [2].

Таким образом, возникает необходимость в изучении ливневых дождей.

*Исходные данные и методы исследования.* Основными исходными данными при исследовании пространственно-временных изменений дождей ливневых на территории Беларуси послужили среднемесячные данные Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» по метеостанциям за 1975-2015 гг.

Исследование статистических полей числа дней в году с ливневыми дождями осуществлялась с помощью пространственных корреляционных функций. Временные особенности определялись с помощью линейных трендов. Пространственная структура ливневых дождей оценивалась с помощью картирования.

*Обсуждение результатов.*

В среднем за год наблюдается около 90 дней с дождями ливневыми (рисунок 1). Чаще всего ливневые дожди проходят в теплое время года. В ноябре-феврале крайне редко наблюдаются ливневые дожди (1-2 дня в месяц), в марте-апреле – около 8 дней, в мае-августе – до 15 дней, в сентябре-октябре – около 10 дней. Исследуемый период был разбит на 3 части (1975-1987, 1988-1999, 2000-2015). Такое деление связано с «волнами потепления» климата. В Беларуси, начиная с 1988 г., наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха. Самым теплым считается 1989 г., затем идут 2000 г., 2010, 2015 гг. В 1975-1987 гг. отмечалось около 80 дней с ливневыми дождями, в 1988-1999 гг. – 90 дней, 2000-2015 гг. – 93 дня с ливневыми дождями (рисунок 2).

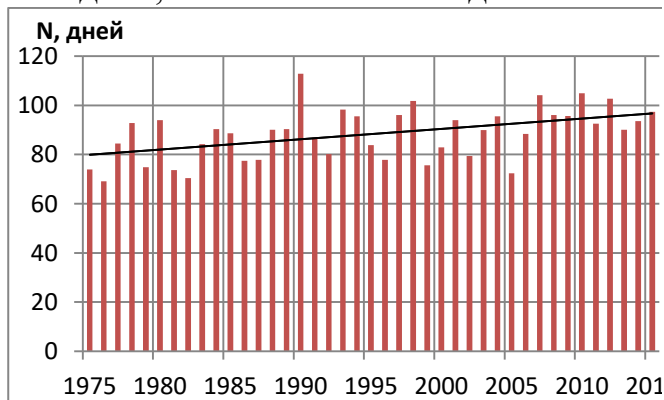


Рисунок 1 – Хронологический ход средних годовых значений количества дней с дождями ливневыми на территории Беларуси за период 1975-2015 гг.

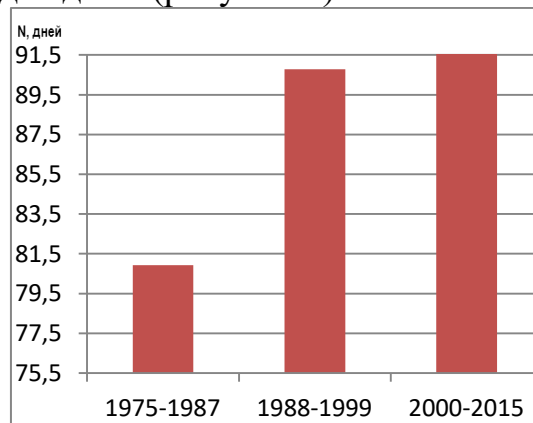


Рисунок 2 – Хронологический ход средних годовых значений количества дней с дождями ливневыми на территории Беларуси по периодам 1975-1987, 1988-1999, 2000-2015 гг.

Пространственные особенности распространения дождей ливневых на территории Беларуси представлены на рисунке 3. На наветренной части возвышенностей (Гродненской, Минской, Городокской), а также в западной и центральной части Полесской низменности количество дней с ливневыми осадками наибольшее. Такое распределение связано с тем, что для этих районов

характерна большая теплообеспеченность, обводненность, здесь роль местного испарения выше, а значит выше и водность облаков, что способствует формированию ливневых дождей. Реже ливневые дожди наблюдаются на значительной части Приднепровской, и особенно Полоцкой низины. Высокие среднегодовые значения числа дней с дождями ливневыми на востоке нашей страны, связаны с влиянием Смоленской возвышенности.

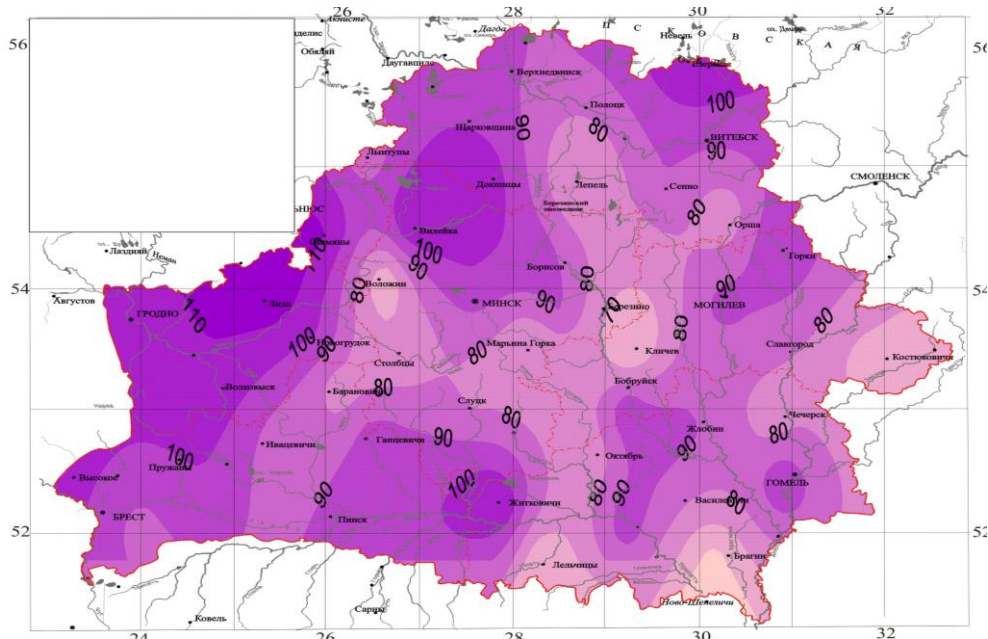


Рисунок 3 – Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с дождями ливневыми на территории Беларуси (1975–2015 гг.)

Проведен анализ пространственных особенностей распространения среднего годового количества дней с дождями ливневыми для теплого (март–октябрь) и холодного (ноябрь–февраль) периодов. Как показал анализ, на наветренных частях Новогрудской, Минской, Городокской возвышенностей, а также в западной и центральной части Полесской низменности количество дождей ливневых наибольшее (рисунок 4). В холодное время года (рисунок 5), когда зимой преобладают юго-западные и западные ветры, число дождей ливневых наибольшее на юго-западе страны, в районах Лидской равнины и Припятского Полесья. Исключение составляет восточная часть Беларуси, более континентальная и холодная, где в ноябре-феврале дожди ливневые не отмечаются.

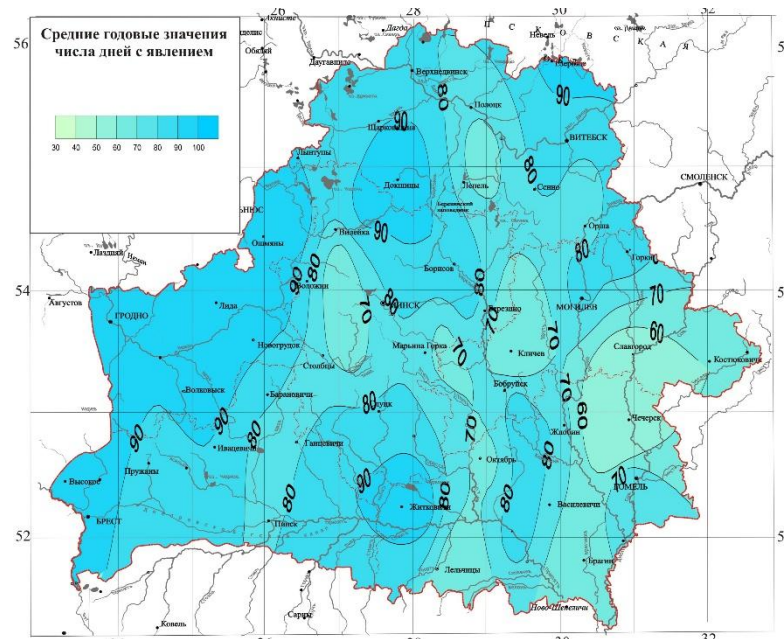


Рисунок 4 – Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с дождями ливневыми за март-октябрь на территории Беларуси

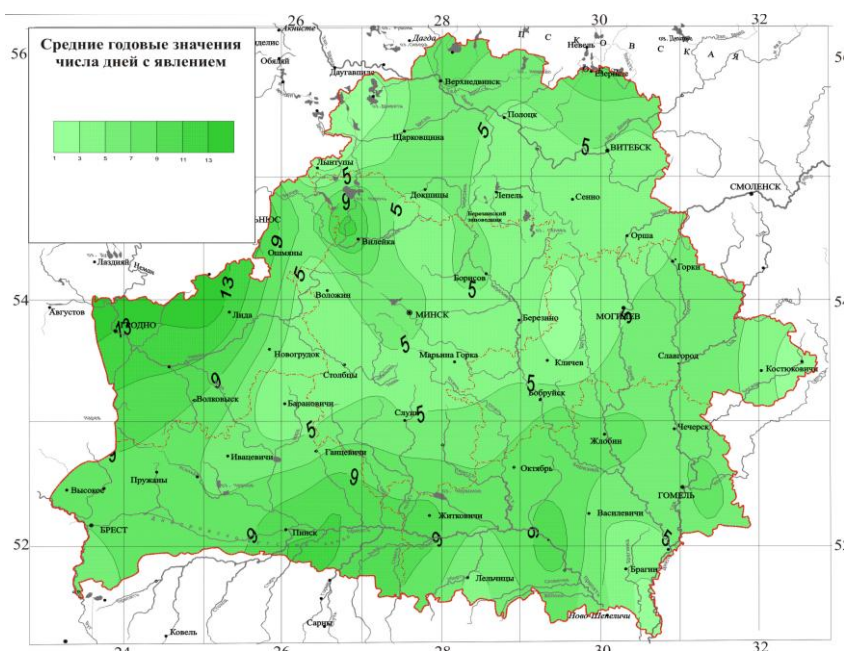


Рисунок 5 – Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с дождями ливневыми за ноябрь-февраль на территории Беларуси

Проведен анализ отклонения среднего годового количества дней с дождями ливневыми от нормы за исследуемый период (рисунок 6). Он показывает, что с начала 90-х годов XX в. наблюдается рост числа дней с дождями ливневыми.

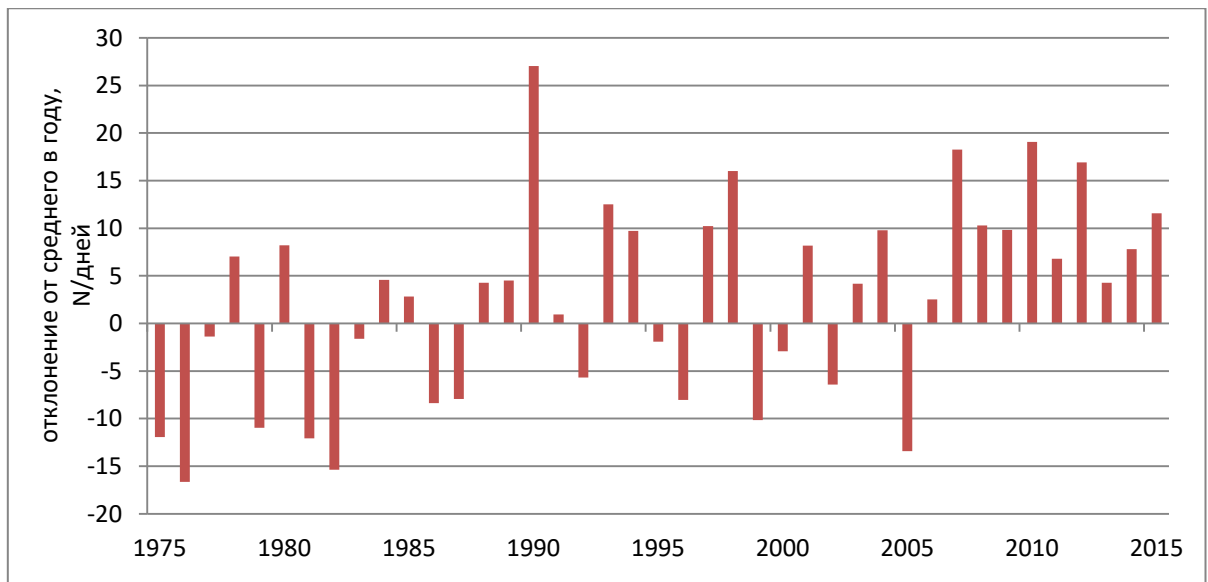


Рисунок 6 - Отклонение среднего годового количества дней с дождями ливневыми от нормы за период 1975-2015 гг.

Был проведен анализ карт пространственного распределения среднего годового количества дней с дождями ливневыми за 1975–1987 гг., 1988-1999 гг. и за 1999–2015 гг. (рисунок 7).

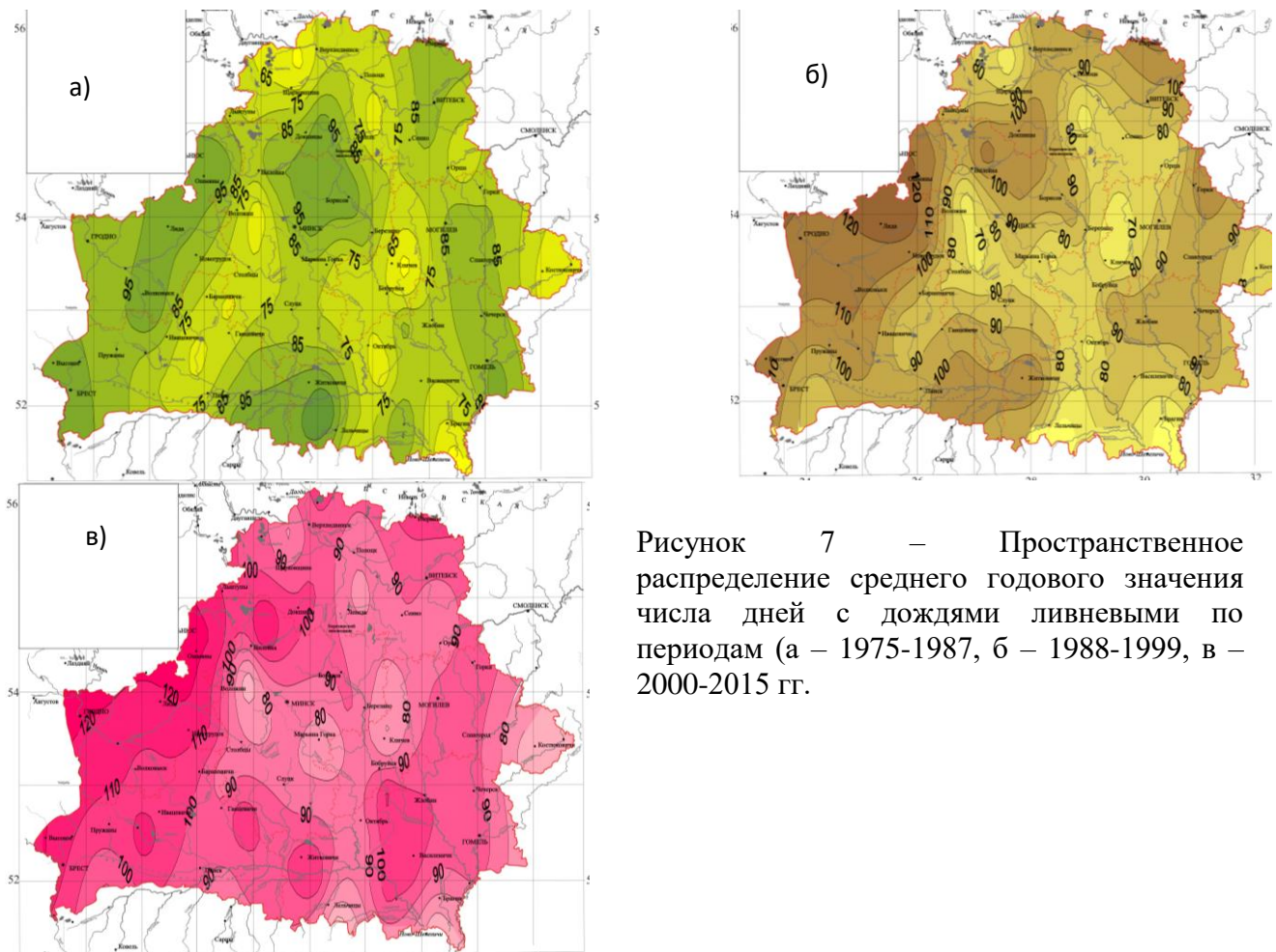


Рисунок 7 – Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с дождями ливневыми по периодам (а – 1975-1987, б – 1988-1999, в – 2000-2015 гг.



Сопоставление карт со среднегодовыми значениями числа дней с дождями ливневыми за исследуемые периоды показало, что на территории Беларуси произошло смещение оси максимального среднегодового значения числа дней с дождями ливневыми. В период 1975–1987 гг. максимальное среднегодовое значение числа дней с дождями ливневыми отмечается в центральной части и на Полесье, во второй период – на западе Гродненской области, а также на северо-востоке Витебской области и северной части Могилевской области, в третий период – на западе (Гродненская, Брестская области) и юге Гомельской области. В третий период вырисовывается меридиональное распространение дождей ливневых. Это может быть связано со смещением путей движения барических образований, связанных с изменением общей циркуляции атмосферы. Если в первый период доминирующей была восточная форма циркуляции (E) по Г.Я. Вангенгейму, во второй период – западная форма циркуляции (W). Третий период можно отнести к эпохе W + C, поскольку процессы формы W превышали норму в каждом году; процессы формы C были близки к норме либо больше. Отмечается ослабление процессов E [3, 4].

*Выводы.* Таким образом, за год по территории Беларуси отмечается около 90 с дождями ливневыми. За исследуемый период наблюдается рост числа дней с явлением. Наибольшее количество ливневых дождей регистрируется в теплое время года.

#### Литература

1. Метеорологический ежемесячник / Мин-во природ. ресурсов и охраны окруж. среды Респ. Бел. Республ. гидрометеорол. центр. Климат. кадастр Респ. Бел. – Ч. 2, № 1–13. – Минск. – 1975–2015.
2. Гидрометеорологические условия в Беларуси в июле 2018 г. [Электронный ресурс]. – Минск, 2018. – Режим доступа : <http://pogoda.by/press-release/?page=565>. – Дата доступа – 10.10.2018.
3. Мещерская, А.В. Снижение антициклоничности (рост циклоничности) на севере Евразии в связи с глобальным потеплением климата / А.В. Мещерская [и др.] // Известия АН. Сер. географическая. – 2001. – № 6. – С.15–24.
4. Боков, В.Н. В.Н. Воробьев Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата / В.Н. Боков, В.Н. Воробьев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/13-10.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/13-10.pdf). – Дата доступа – 05.09.2018.

УДК 551.56:546:663.6

### ВОДНОСТЬ РЕКИ КАФИРНИГАН В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

И.И. Икромов<sup>1</sup>, Илхом. И. Икромов<sup>1</sup>, Х.Т. Шарофиддинов<sup>2</sup>, Ф.Икромии<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Таджикский аграрный университет имени Ш.Шохтемур, г. Душанбе,

Таджикистан

<sup>2</sup>ТФ НИЦ МКВК, г. Душанбе, Таджикистан

Река Кафирниган выходит из абсолютной высоты 3280м склонов западного горного хребта Каратегин протекает по центральной и западной территории Таджикистана и имеет длину 387 км. Общая площадь водосбора, бассейна р. Кафирниган составляет 11600 кв. км, а горная её часть – 8070 кв. км, или 70 % площади бассейна. Сток воды р. Кафирниган не зарегулирован [1].

Очевидно, что сток рек, главным образом, зависит от типа водного питания и климатических показателей в ее бассейне. Поэтому водность рек, на наш взгляд, невозможно оценить без учета этих основных показателей.

В общем, р. Кафирниган питается (в % от среднегодового стока) подземными водами (30%), ледниками (8%), снегами (58%) и дождями (4%). Основной сток р. Кафирниган (80%) образуется на правом берегу бассейна, на южных склонах Гиссарского хребта. Водные ресурсы р. Кафирниган по величине годового стока определяется по гидропосту «Тортки». В годы средней по водности объём годового стока, и среднегодовой расход воды составляют соответственно 5,2 куб. км и 164,6 куб. м/с. В годы расчётной обеспеченности: 50%, 75%, 90% и 95% значения перечисленных величин соответственно равняются: 5,04 и 160; 4,34 и 137; 3,82 и 121 и 3,57 и 113 [1].

Для оценки и прогнозирования влияния изменения климата на сток рек исследователями рекомендуются разные модели, например ICHAM4 (Germany, Max Planck Institute), HadCM2, IS92ab [2] и др., которые требуют создание сложных математических аппаратов.

Предложен также графо-аналитический метод оценки и прогнозирования потепления климата, непосредственно влияющего на водность рек [3, 4, 5, 6]. Метод основан на ретроспективном анализе данных многолетнего исследования, основных гидрологических характеристик реки и климатических параметров в ее бассейне. В качестве исходных данных могут быть использованы многолетние гидрометеорологические исследования, выполненные сотрудниками Агентства по гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды (КООС) при Правительстве республики Таджикистан. Отличие предложенного графо-аналитического метода от других методик заключается в его простоте, не требующего создание специальных математических моделей. Кроме того, она как -бы комплексно может учитывать все происходящие изменения в бассейне реки, как природно-климатические, так и хозяйственно-бытовые, такие как изменения климатических показателей (температура воздуха, атмосферные осадки и т.д.), увеличение водопотребления, связанные с демографическими условиями в бассейне, развитие промышленности и сельского хозяйства и другие. Это обосновывается тем, что за период многолетнего исследования, ряды которые приняты для оценки и дальнейшего прогнозирования гидрологической характеристики реки и климатические показатели в ее бассейне, влияние вышеприведенных факторов на состояние водности реки постепенно и автоматически учитывается.

Апробация данной методики, путем сопоставление полученные авторами результаты исследований динамики потепления климата в Вахшской долине [3,4,5], расположенного в среднем и нижнем течении реки Кафирниган, с таковыми результатами, рассчитанными учеными по модели Объединенного Королевства Великобритании HadCM2 [2], более подходящего для условий Средней Азии, показали ее правильности. Так как результаты полученные по обеим методикам оказались практически одинаковыми [3].

Согласно данной методики, динамика водности рек, в частности реки Кафирниган оценивалась по двум крайним учетным створам, расположенным в верховье и низовье реки. Верхний и нижний учётный створы для реки Кафирниган соответственно приняты: метеостанции (м/с) Бустонабад и Айвадж и гидропосты (г/п) Чинар и Тартки. Результаты исследования приведены на рисунках 1 – 4.

Результаты анализа линии тренда динамики среднемесячного температуры воздуха в бассейне реки Кафирниган за многолетний период (рис. 1) показывает, что на горной территории, за полувековое исследование (1940-1990гг.) повышается на 0,7°C (от 7,3°C до 8,0°C) или 0,016 °C в год, а на равнинной территории эти показатели соответственно составляют: 0,84°C (от 17,2°C до 18,1°C) 0,0168 °C в год. Расчеты, показывают, что до 2020г. (по отношению к 1990г. ) ожидается повышение температуры воздуха на 0,3°C, и на последующие 50, 75 и 100 лет потепление климата будут равняться соответственно: 0,8°C, 1,2°C и 1,6°C.

Характер линии тренда динамики выпадения суммы годового осадка на горной территории (рис. 2) прямолинейный с повышающим наклоном и, за годы исследования (1949-2002гг.) увеличивается почти на 200 мм (от 720мм до 910мм), когда как на равнинах, она имеет, хотя не значительный, но понижающий уклон, с уменьшением количества осадков до 20мм.

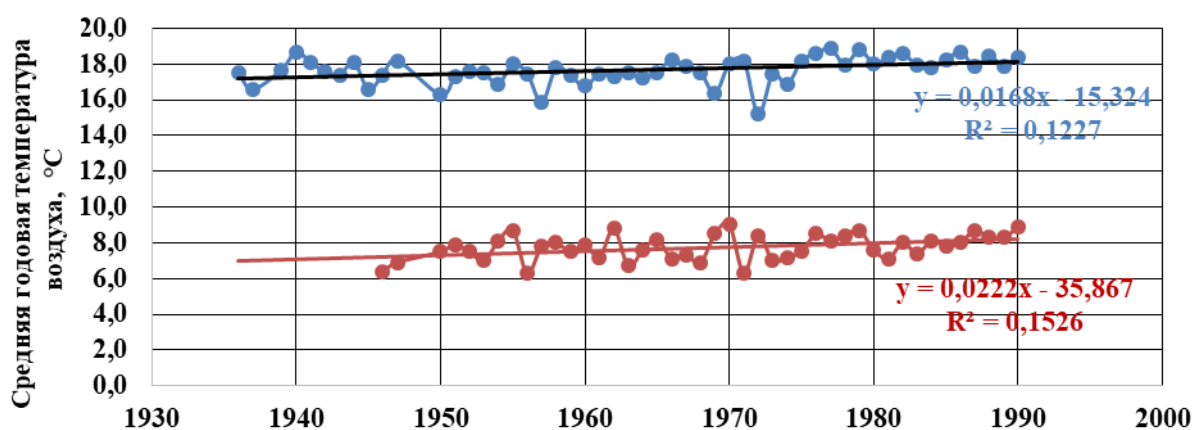


Рисунок 1. Динамика среднегодовой температуры воздуха в бассейне р. Кафирниган в период с 1940 по 1995гг.

(Источник: Агентство по гидрометеорологии КООС при Правительстве РТ)

—●— Айвадж

—●— Бустонабад

Анализ среднегодового расхода воды р. Кафирниган на горной части его бассейна (рис. 3) показывает, что она уменьшается с уменьшением год от года выпадения суммы годового осадка (рис. 2), хотя наблюдается повышение некоторой температуры воздуха (рис. 1). Это свидетельствует о том, что, как отмечалось выше, сток реки Кафирниган большей частью (62 %) зависит от атмосферных осадков (снегами- 58% и дождями- 4%). На равнинной части, его значение увеличивается, так как на этой территории тренды, как температуры воздуха, так и осадков имеют восходящий характер.

Понижение среднегодового расхода воды на горной территории (г/п «Чинар»), вычисленное по линиям тренда, за период исследования (1938-2013гг) составляет  $35\text{ м}^3/\text{с}$ , а превышение его значения на равнинной территории (г/п «Тартки») равняется также примерно  $35\text{ м}^3/\text{с}$ . То есть, несмотря на то, что формирование стока воды на горной территории бассейна реки уменьшается, его значение увеличивается на равнинной части бассейна (г/п «Тартки»), по гидропосту которого, как отмечалось выше, определяется водные ресурсы р. Кафирниган.

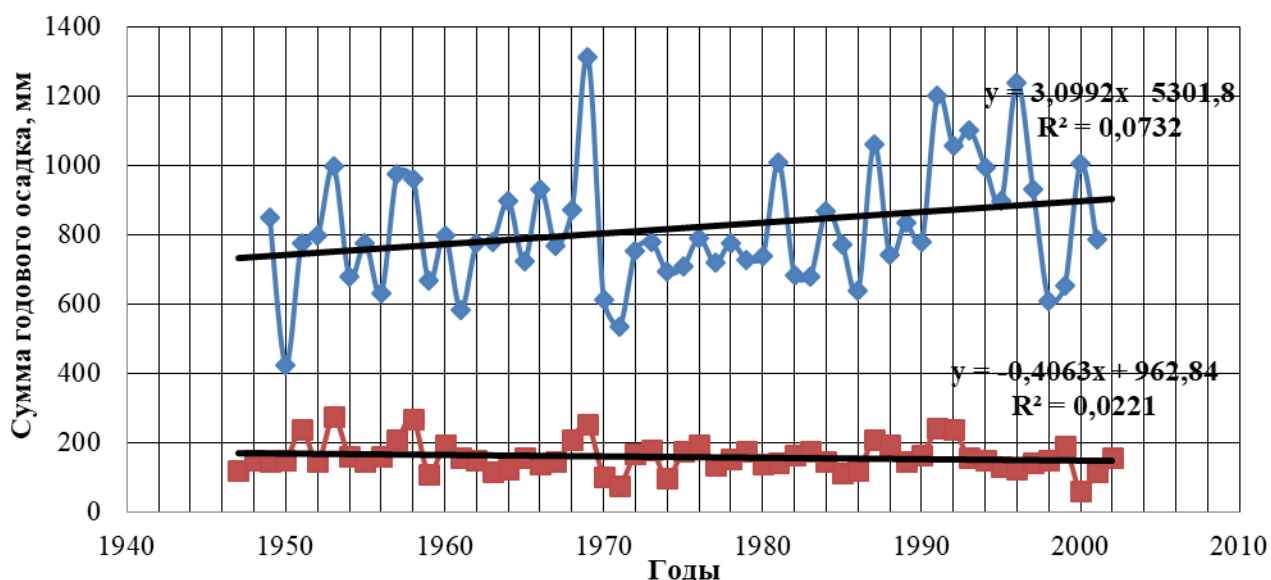
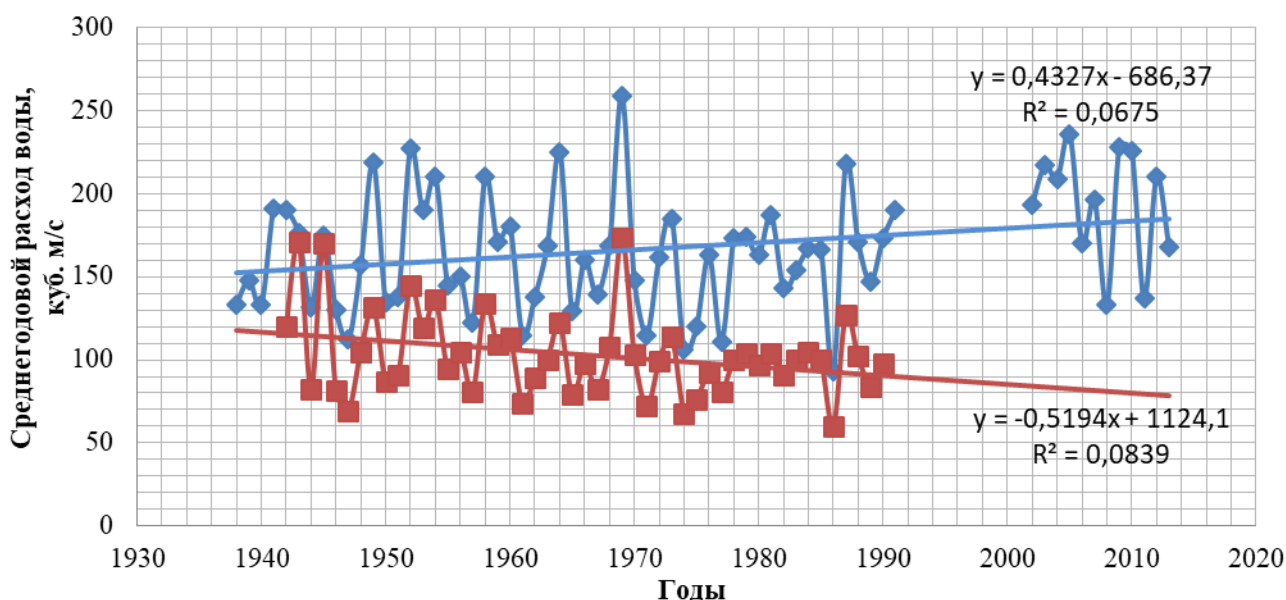


Рисунок 2. Динамика выпадения суммы годового осадка в бассейне р. Кафирниган в период с 1947 по 2002 гг.  
(Источник: Агентство по гидрометеорологии КООС при Правительстве РТ)

—◆— МС "Бустонабад"

—■— МС "Айвадж"



**Рисунок 3. Динамика среднегодового расхода воды р. Кафирниган за период с 1938 по 2013 года**

(Источник: Агентство по гидрометеорологии КООС при Правительстве РТ)

—◆— Сред. годовой расход воды (г/п "Тартки") —■— Сред. годовой расход воды (г/п "Чинар")

Следует отметить, что на увеличение расхода воды в расчетном гидропосту, помимо влияния потепления климата, вызывающего интенсивное таяние снегов выпадающих на огромной водосборной площади, что составляет более 84,3% от общей его площади, влияет также и приток подземных вод.

Таким образом, ежегодное увеличение среднегодового расхода воды на расчетном гидропосту реки Кафирниган, за годы исследования, составляет примерно  $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Если, повышение среднегодовой температуры воздуха принять как основной фактор, влияющий на водность реки и увязывать с ней увеличение стока, то получается, что при превышении температуры воздуха в бассейне в среднем на  $0,77^\circ\text{C}$ , среднегодовой расход воды увеличивается на  $35 \text{ м}^3/\text{с}$ , или примерно  $45 \text{ м}^3/\text{с}$  на  $1^\circ\text{C}$  превышение температуры.

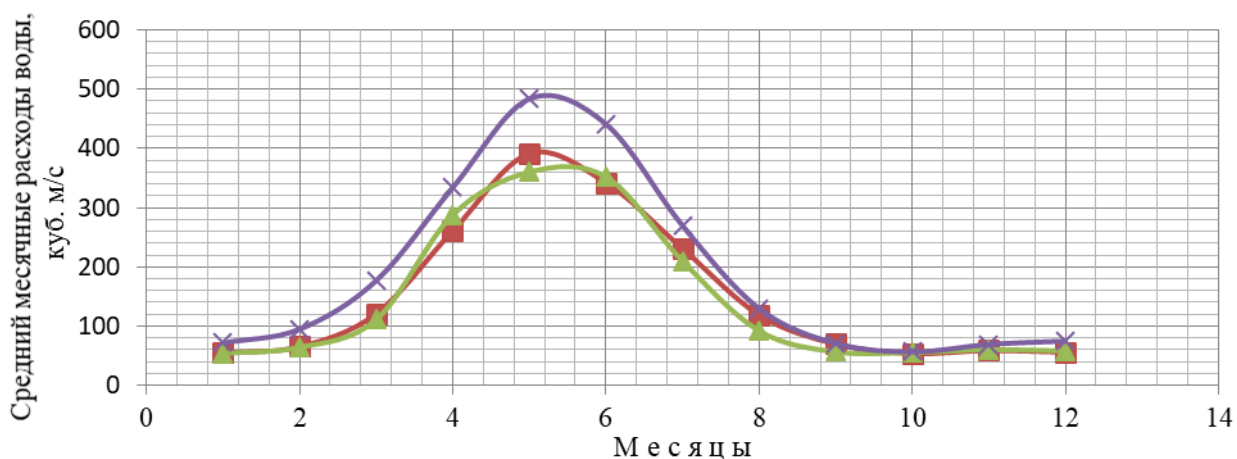
В качестве примера на рис. 4 приведены гидрографы реки Кафирниган за отдельные десятилетние периоды инструментального наблюдения, т.е. начальный 1938-1947 гг., средний – 1971-1980 гг. периоды и, за 2004-2013 годы. Целью выбора отдельных десятилетних рядов наблюдений и, выявления среднего значения месячных расходов и, их распределения по месяцам, заключается в том, чтобы исключить появления случайных величин и ошибок. Из рисунка 4 также очень хорошо видно увеличение среднемесячных расходов воды по годам. Хотя, в начальные и средние периоды, распределения расходов воды по месяцам, в течение года, не очень сильно различаются. То есть, река Кафирниган имеющий в основном снегово-дождевого типа питания, на которого влияют также подземные воды и ледники, до начала официального объявления на уровне ООН о потеплении климата (1980 год), среднемесячные расходы воды и их распределение в течение года за 1938-1947 годы и 1971-1980 годы, очень мало отличаются друг от друга. Только некоторое увеличение (не

более 5-10%) наблюдается в май и июль-август месяцы. Максимальный сток соответствует май месяцу и далее постепенно снижается.

Анализ гидрографа реки, средний за 2004-2013 годы (рис. 4) показывает, что начиная даже с конца осени до почти конца лета (включая и зимнее время) расходы воды по реке увеличиваются по сравнению с прежними периодами, достигая максимума в май месяц, как и в прежние годы. Это свидетельствует также и о потеплении не только теплого периода года, но и о потеплении зимнего времени [5]. Таким образом, согласно гидрографу, всего лишь три месяца осеннего периода распределение расходов реки за этот период, соответствует таковым ее показателям в прежние годы, а в остальное время года они различаются, достигая максимума в весенне-летние периоды.

Следует отметить, что характер гидрографов реки, в разные периоды, в общем, очень мало отличаются друг от друга и распределение расходов воды подчиняется нормальному закону. Однако, увеличение расходов воды с ноября по август месяцев, тем более максимальное увеличение в май-июнь месяцы означает то, что к нормальному формированию водных ресурсов, как обычно характерному такому типу питания реки, прибавляется сток воды за счет как-бы лишнего таяния ледников и снежников (чем прежние годы). Это очень хорошо свидетельствует о влиянии потепления климата на формирование водных ресурсов реки Кафирниган. При этом разность ординат между гидрографами реки в  $\text{м}^3/\text{с}$ , в разные периоды, помноженное на продолжительность времени, практически можно считать объемами воды формирующийся за счет интенсивного, чем обычно, таяния ледников и снежников, вызванное потеплением климата.

Следует отметить, что увеличение водности реки Кафирниган, так и другие реки Таджикистана, в настоящее время, как уже отмечалась выше, связано с интенсивным таянием ледников (хотя их доля не очень значительная – всего 8%) и снегов (58%), вызванное повышением температуры воздуха, поэтому нельзя говорить о постоянном и бесконечном увеличении стока реки. Кстати, в настоящее время, в условиях потепления климата, доля ледникового питания реки Кафирниган требует уточнения. Такой процесс может продлиться, как отмечается исследователями, до тридцатых годов, а затем будет наблюдаться резкое уменьшение стока реки вследствие резкого сокращения, как количество, так и площадь ледников [2, 7]. Как известно, за последние десятилетия более тысяч мелких ледников исчезли в связи с потеплением климата, которая вызывает интенсивное их таяние, тем более что, в бассейне реки Кафирниган, в основном, распространены фирны и фирновые поля, что их таяние значительно интенсивнее происходит, чем ледники.



**Рисунок 4. Динамика распределения средних месячных расходов воды р. Кафирниган за десять лет начального (1938-1947 гг.), среднего (1971-1980 гг) и последнего (2004-2013) периодов инструментального наблюдения (Источник: Агентство по гидрометеорологии при Пр**

— Средний за 2004-2013 гг. — Средний за 1938-1947 гг. — Средний за 1971-1980 гг.

Таким образом, анализируя проведенные исследования основные метеорологические параметры бассейна р. Кафирниган и гидрологические характеристики этой реки можно отметить следующее:

- среднегодовая температура воздуха как на горной, так и на равнинной территориям бассейна имеет повышающий характер с повышением соответственно на  $0,7^{\circ}\text{C}$  (или  $0,0016^{\circ}\text{C}$  в год) и  $0,84^{\circ}\text{C}$  (или  $0,0168^{\circ}\text{C}$  в год).

- сумма годового осадка на горной территории, за годы исследования, увеличился почти на 200мм, когда как на равнинной территории, он уменьшается до 20мм;

- ежегодное увеличение среднегодового расхода воды на расчетном створе реки Кафирниган – г/п «Тартки», за годы исследования, составляет примерно  $0,5 \text{ м}^3/\text{с}/\text{год}$ ;

- превышение температуры воздуха в бассейне в среднем на  $0,77^{\circ}\text{C}$ , приводит к увеличению среднегодового расхода воды на  $35 \text{ м}^3/\text{с}$ , или примерно на  $45 \text{ м}^3/\text{с}$  на  $1^{\circ}\text{C}$  превышение температуры;

- увеличение водности реки Кафирниган, за последние годы, так и другие реки Таджикистана [3, 4, 5, 6, 7], в настоящее время, связано с интенсивным таянием ледников (хотя их доля не очень значительная – всего 8%) и снегов (58%), вызванное потеплением климата, поэтому нельзя говорить о постоянном увеличении стока реки. Кстати, в настоящее время, в условиях потепления климата, доля ледникового питания реки Кафирниган требует уточнения. Этот процесс может продлиться, как отмечается исследователями, до тридцатых годов, а затем будет наблюдаться резкое уменьшение стока реки вследствие резкого сокращения, как количество, так и площадь ледников.

### *Литература*

1. Тохиров И. Г. Сарчашмаҳои оби Чумхурии Тоҷикистон. Китоби 1. Дарёҳо. (Источники воды Республики Таджикистан. Книга 1. Реки.). Душанбе – 1998, -200с.

2. Сорокин А.Г. Управление водными ресурсами бассейнов рек Амударья и Сырдарья по вариантам развития с учетом изменений климата // Сорокин А.Г., Никулин А.С., Сорокин Д.А. Интернет ресурс: Режим доступа: [http://dialogue.icwcaral.uz/first/third/sorokin/01\\_chapt1.pdf](http://dialogue.icwcaral.uz/first/third/sorokin/01_chapt1.pdf)

3. Икромов И.И. Влияние изменения климата на водность реки Пяндж/ «Кишоварз» (Земледелец). Вестник Тадж. Аграр. Университ., 2013, № 2, -С. 34-36.

4. Икромов И.И. Изменение климата на территории Вахшской долины Республики Таджикистан /Сб. науч. трудов «Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий» // Икромов И.И., Мирзоев М.М., Илхом.И.И., Икромов Ф. Рязань, 2016, -С. 143-147.

5. Икромов И.И. Динамика потепления климата на орошаемой территории Вахшской долины Республики Таджикистан /Аграрная наука // Икромов И.И., Мирзоев М.М., М., -2016г., -№1, -С. 5-6.

6. Мирзоев М.М. Прогнозирование мелиоративного состояния орошаемых земель Вахшской долины Республики Таджикистан в условиях аридизации климата и развития хозяйственной деятельности /Автореф. дисс... канд. техн. наук, М., 2016, -23с.

7. Каюмов А.К. Изменения климата и водные ресурсы Таджикистана // Каюмов А.К., Салимов Т.О. Душанбе, «Ирфон», -2013, -80с.

*Секция «Инженерно-технические решения в современном сельскохозяйственном производстве»*

**УДК 629.114.2**

**ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ НА БАЗЕ ТРАКТОРА С РЕГУЛИРУЕМЫМ КЛИРЕНСОМ**

**А.А.Ахметов<sup>1</sup>, А.Е.Толыбаев<sup>2</sup>, Ш.А.Ахмедов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Унитарное предприятие Специальное конструкторское бюро «Трактор»  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

<sup>2</sup> Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологии, Ташкентская область,  
Янгиюльский район, Республика Узбекистан



В зоне хлопководства для обеспечения вписываемости конструкции в междурядья с развитыми кустами хлопчатника на серийно выпускаемых универсально-пропашных тракторах марки «ТТЗ» производят замену низкоклиренсного двухколесного переднего моста

на высококлиренсную переднюю одноколесную ось и монтируют дополнительные конечные передачи. Это с одной стороны удорожает стоимость трактора, а с другой - требует дополнительных денежно-трудовых затрат. Тогда как попытки использования для этой цели 4-х колесных тракторов из-за недостаточной их агротехнической проходимости не увенчались успехом.

В целях устранения этого недостатка, на основе проведенных в СКБ «Трактор» исследования был разработан 4-х колесный универсально-пропашной трактор с регулируемым клиренсом [1, 2], имеющий возможность изменения клиренса с низкоклиренсного на высококлиренсное положение и наоборот.

Для проверки возможности применения трактора с регулируемым клиренсом при возделывании хлопчатника и сопутствующих ему культур были проверены возможности агрегатирования с ним машин для предпосевной и междурядной обработки, посева, уборки и транспортировки урожая хлопчатника. В данной статье приводятся результаты проверки возможности агрегатирования с ним пневматической сеялки точного высева марки РРАЕС-4 (рис. 1).

Навесная пневматическая сеялка точного высева РРАЕС-4 предназначена для пунктирного и пунктирно-гнездового посева с междурядьями 0,6; 0,7 и 0,9 м оголенными семенами хлопчатника, кукурузы, сорго, кормовой и сахарной свеклы, арахиса по гладкому полю, грядкам, гребням и снятым гребням в поливном земледелии.

Сеялка РРАЕС-4 состоит из: бруса, посевных секций, привода, вентилятора с пневмошлангами, натяжных устройств, маркеров с гидросистемой управления, механизма навески. Каждая посевная секция состоит из высевающего и гнездующего аппаратов, семяпровода, сошника, и прикатков.

Привод высевающих аппаратов осуществляется от опорно-приводных колес сеялки через цепные передачи и карданные валики.



Рисунок 1 – Трактор ТТЗ-1033 в агрегате с пневматической сеялкой РРАЕС-4

Краткая техническая характеристика сеялки РРАЕС-4 приведено в таблице 1

Таблица 1– Краткая техническая характеристика сеялки РРАЕС-4

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей
1	Тип	пневматический
2	Количество рядков, шт.	4
3	Количество бункеров для семян, шт.	4
4	Вместимость одного бункера, dm <sup>3</sup>	35,5
5	Опорно-приводные колеса:	
6	-тип	пневматический
7	-количество, шт.	2
8	-размер колес, дюйм	5,5-16:ДТ80
9	Рабочая скорость, км/ч	6,0-8,0
10	Масса сеялки без семян, кг	750

Краткая техническая характеристика трактора ТТЗ -1033 в агрегате сеялкой РРАЕС-4 сведены в таблицу 2.

Навеска пневматической сеялки точного высева марки РРАЕС-4 производится на заднюю гидронавесную систему трактора ТТЗ-1033 при помощи автосцепки СА-2 без замечаний.

После навески на трактор были проверены переводы сеялки РРАЕС-4 из транспортного в рабочее положение, и наоборот, проверены работы механизмов привода сеялки и управления маркерами. При проверке посевного агрегата в рабочих условиях не было отмечено опасного сближения элементов трактора и сеялки, механизмы привода сеялки и управление маркерами работоспособны.

Таблица 2–Краткая техническая характеристика трактора ТТЗ-1033 в агрегате с сеялкой РРАЕС-4

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей
1	2	3
1	Габариты агрегата, мм:	
	-длина в рабочем положении	6220
	-длина в транспортном положении	5640
	-ширина	3650
	-высота (по трактору)	2855
2	Дорожный просвет, мм	480
3	Колея, мм	
	-трактора	1800
	-сеялки	1800
4	Масса агрегата и распределение по опорам трактора, кг	
	-общая	5280
	-на заднюю ось	3720
	-на переднюю ось	1560
5	Схема агрегатирования	Единичная машина, навешиваемая сзади трактора
6	Способ агрегатирования	При помощи автосцепки СА-2
7	Коэффициент использования грузоподъемности шин:	
	-задних колес 15,5R38 по ГОСТ 7463-2003	0,93
	-передних колес 9-16 по ГОСТ 7463-2003	0,45

Агрегат составляется и управляется машинистом оператором и вспомогательным рабочим и без помощи грузоподъемных средств.

Проведенные исследования по оценке агрегатируемости показал возможности агрегатирования сеялки РРАЕС-4 трактором с регулируемым клиренсом ТТЗ-1033. При этом навеска сеялки на трактор производится без замечаний и опасного сближения элементов трактора и сеялки отсутствует. Но вместе с тем для выноса окончательного решения по агрегатируемости трактора с регулируемым клиренсом посевных машин необходимо проверить агрегатируемость его с перспективными сеялками отечественного и зарубежного производства имеющимся в парках агропромышленного комплекса республики

#### *Литература*

1. Ахметов А.А. Передние мосты универсально-пропашного трактора хлопкового назначения. – Ташкент: Фан, 2014. – 176 с.
2. Патент UZFAP 00903. Универсально - пропашной трактор / Ахметов А.А., Усманов И.И., Саидаминов С.С., Ахмедов Ш.А. – 2014. – Бюл., №5.

**УДК 631.356**

## РАСЧЁТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ПОЧВЫ СРЫХЛИТЕЛЬНЫМ БАРАБАНОМ

А.Н. Байбобоев<sup>1</sup>, С.Т. Кодиров<sup>1</sup>, Ш.Б. Акбаров<sup>1</sup>, У.Г. Гоипов<sup>1</sup>, А.А.Хамзаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган, Республика  
Узбекистан

Процесс сепарации подкопанной клубненоносной массы состоит из двух одновременно протекающих событий: самораспределение частиц материала по высоте его слоя и ширине, разрушение частицы почвенных комков и просеивание почвы через зазоры элеватора. Оба события совершаются из-за перемещения частиц по поверхности элеватора. Зазор между барабаном и элеватором, размеры и форма рыхлительного рабочего органа в виде барабана с эластичными колками оказывают определяющее влияние на интенсивность сепарации почвы от клубней картофеля [1, 2, 6, 7, 8, 9].

Известно, что частицы, имеющие разный коэффициент трения, массы, формы размера обладают при прочих равных условиях различной скоростью перемещения относительно несущей поверхности [3]. Вследствие этого частицы получают взаимное смещение, что вызывает нарушение равновесия движущегося слоя материала [4, 5, 10].

Предлагаемый нами картофелекопатель имеет интенсификатор ускоряющий процесс прохода почвы через элеватор в виде барабана с эластичными колками (рис.1), которые непосредственно воздействует на почву и интенсифицирует процесс просеивания через редкопрутковое полотно элеватора. Картофелекопатель включает раму, на который последовательно смонтированы лемех 1, сепарирующий элеватор 2, рыхлительный барабан с эластичными колками 3, ведущий вал элеватора 4, ведомый вал элеватора 6, поддерживающие ролики 5.

Приводы рыхлительного барабана с эластичными колками и привод элеватора осуществляется от вала отбора мощности трактора через редуктор.

В передней части рыхлительного барабана с эластичными колками непрерывно поступающий пласт почвы заполняет промежутки между барабаном и элеватором, а по мере прохождения почвенного пласта свободные просветы элеватора заполняются комками.

Указанные особенности рыхлительного барабана с эластичными колками обеспечивают наилучшие условия разрушения комков почвы и прохождения мелкой частицы.

Поэтому нас интересует случай, когда проходят через просветы частицы значительно большего размера, чем расстояние между прутков элеватора.

Рассмотрим условия прохода одиночной частицы, имеющей толщину  $B$  через зазор шириной  $b \leq B$  и длиной  $l$

Примем, что интенсивность нагрузки, равномерно распределенная по ширине элеватора равна  $q$ .

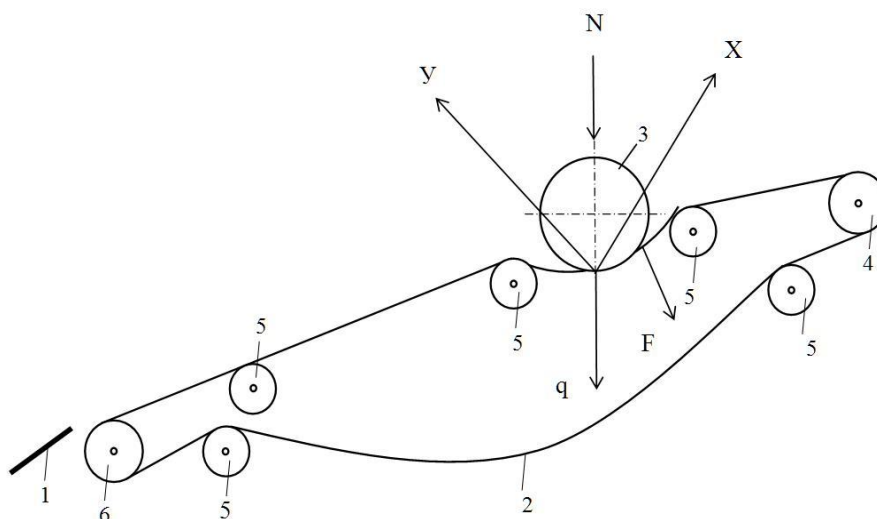


Рисунок 1 - Расчётная схема элеватора с рыхлительным барабаном.  
 1-лемех; 2-элеватор; 3-барабан; 4-ведущий вал элеватора; 5-поддерживающие ролики;  
 6-ведомый вал элеватора  
 На рисунке 2 показан рыхлительный барабан с эластичными колками.

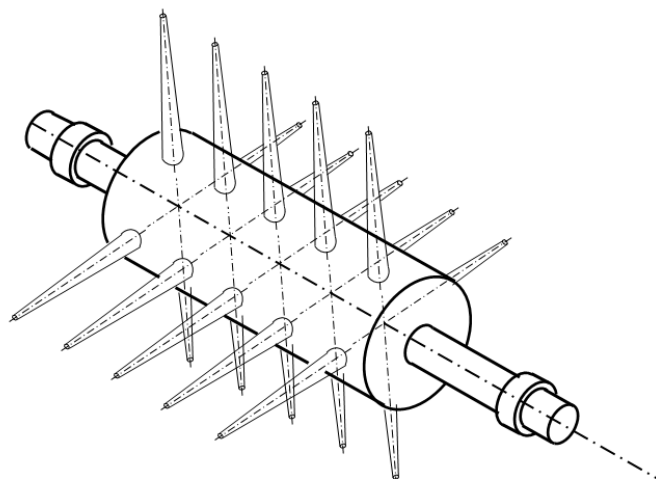


Рисунок 2 - Рыхлительный барабан с эластичными колками

Начало координат выберем в середине прогиба элеватора (рис.1.)

Ось X направим по касательной к кривой прогиба. Выражаем двумя сечениями – в начале координат и на расстоянии X от начало координат – часть длины элеватора (рис. 1). Так как элеватор гибкий, то действие отброшенной части на оставшуюся часть элеватора возможно только в виде силы, направленной по касательной к кривой прогиба в месте разреза.

Составим уравнение равновесия вырезанного участка элеватора. Возьмём сумму моментов всех сил относительно точки приложения силы и приравняем её нулю.

Равнодействующая распределенной нагрузки интенсивностью  $q$  будет  $qx$  и приложена посредине отрезка X.

$$\text{Тогда: } F - qx \cdot \frac{x}{2} = 0; \text{ откуда } y = \frac{qx^2}{2H} (1)$$

Отсюда следует, что кривая прогиба элеватора является параболой. Подставляя в уравнение (1) значение  $x = b = a = \frac{l}{2}$  и  $y = l_1$  получим:

$$F = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot l_1} (2),$$

где:  $l_1$  – длина прогиба;  $F$  – величина натягивания элеватора

Вертикальная нагрузка от барабана к элеватору определяется по выражению:

$$N = \frac{q \cdot F^2}{8 \cdot l_1} (3)$$

Если известно нагрузка  $q$  и натяжение  $F$ , то по формуле (2) можно найти длину прогиба. Связь этих величин с длиной  $L$  элеватора по кривой прогиба устанавливается при помощи известной из математики приближённой формуле:

$$L = l \left( 1 + \frac{8 \cdot F^2}{3 \cdot l_1^2} \right) (4)$$

Условное удлинение элеватора вызванное увеличением натяжения (из-за увеличения нагрузки) согласно закону Гука, равно [3]:

$$\Delta L = \frac{(F_1 - F)l}{EB},$$

где  $E$  – модуль упругости,  $B$  – площадь поперечного сечения

Длина элеватора с добавлением деформации от повышения нагрузки будет равна:

$$L = l + \Delta L \text{ или } l = \left( 1 + \frac{8f_1^2}{3l^2} \right) = l + \frac{(F_1 - F)l}{E \cdot B} (5)$$

В этом уравнении заменим  $f_1$ , тогда его значение по формуле (2) может быть написана в виде:

$$F_1^2 \cdot F - F_1^3 + \frac{EBq_1^2 l^2}{24} = 0 (6)$$

Определив из уравнения (6) напряжения  $F_1$ , можно найти по формуле (2) и длина погиба элеватора.

Интенсивность нагрузки  $q_1$ , в уравнении (6) и (2) изменим результирующим давлением почвенной массы, перемещающегося в элеваторе.

Нормальное давление почвенной массы на поверхности элеватора равно:

$$N = mg \cos \alpha + mw^2 \rho, \text{ где } \rho = \frac{\tau}{\sin^2 \theta},$$

где  $\theta$  – угол наклона элеватора к образующей барабана.

В данном случае можно принять  $\rho = \tau$

$$N = m(w^2 \tau + g \cos \alpha) (7)$$

Следовательно прогиб элеватора  $f_1$  с учётом выражения (7) равна:

$$f_1 = \frac{ml^2(w^2 \tau + g \cos \alpha)}{8H_1} (8)$$

Нормальное давление почвенной массы на элеватор, без учёта относительного движения будет равно:

$$P = \frac{G}{g} \left( \frac{\pi^2 n^2}{900} \tau + g \right) = \frac{0,08}{981} (2,44 + 981) = 0,07 \text{ кг.}$$

Это допустимо когда линия контакта частицы примерно равна 1 см.

Тогда, при условии равномерного заполнения промежутка между прутками несколькими комками, величину распределённой нагрузки можно

принять равной  $q = 0,07$  кг/см. Напряжение элеватора  $F_1$  от нагрузки  $ql$  определяем по уравнению (1).

$$F_1^2 - F_1^3 + 14800 = 0$$

Интересующий нас положительный корень этого уравнения проще всего определить подбором, путём последовательных попыток, он равен  $F_1 = 24,8$  кг, что не повреждает клубни картофеля.

Таким образом, теоретически определены возможности улучшения сепарации почвы рыхлительным барабаном с эластичными колками.

### *Литература*

1. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г.К. Рембалович, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. - №1. – С. 23-25.

2. Волченков, Д.А. Методика исследований сепарирующей способности пруткового элеватора с дисковым ворошителем / Д.А. Волченков, Н.Г. Байбобоев, Н.Е. Паршина // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018 - С.111-115

3. Лойцянский, Л.Г. Курс теоретической механики / Л.Г. Лойцянский, А.И. Лурье // 8-е изд., перераб. и доп. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1982. — 352 с.

4. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2012. №4. – С. 87-90.

5. Успенский, И.А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И.А. Успенский, Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 2 - С. 57-59.

6. Безносюк, Р.В. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. / Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. – Рязань: 2009. - С. 57-59.

7. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н.В. Бышов., С.Н. Борычев, Н.И. Верещагин [и др.] // Монография, Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ: 2015. – 304с.

8. Рембалович, Г.К. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, Р.В. Безносюк, И.А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. – 2009. - № 3(34). – С. 40-42.

9. Новые технические решения сепарирующих органов картофелеуборочных машин / Б.А. Нефедов, Н.А. Костенко, Н.В. Бышов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – №124(10). С. 1-20 [Электронный ресурс]. URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/18.pdf> (дата обращения: 13.11.2018).

10. Математическая модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2014. №4. – С.59-64.

УДК 631.171:631.353.722:631.875

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

**И.Ю. Богданчиков<sup>1</sup>, Н.В. Бышов<sup>1</sup>, К.Н. Дрожжин<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

При формировании урожая сельскохозяйственных культур из почвы выносятся питательные элементы, что истощает её. Для восстановления дефицита утраченных веществ необходимо вносить удобрения, которое должно восполнять потери и быть экологически безопасным для окружающей среды и человека. Лучшим образом для этого подходит побочная продукция растениеводства – незерновая часть урожая (НЧУ), которая составляет более 2/3 части от основной – зерновой части. В её состав входят органическое вещество и элементы, участвующие в формировании гумуса [1, 2, 3, 4, 5]. Основной трудностью при использовании НЧУ в качестве удобрения является длительный период её разложения, который сопровождается выделением фенольных соединений угнетающих развитие последующих растений [1].

Для повышения эффективности использования НЧУ в качестве удобрения в Рязанском государственном агротехнологическом университете был разработан агрегат для утилизации НЧУ в качестве удобрения [6]. Сущность данной машины заключается в том, что за один его проход растительная масса, уложенная в валок позади зерноуборочного комбайна, превращается в эффективное органическое удобрение. Для этого происходит подбор НЧУ из валка, её измельчение с дифференцированным внесением рабочего раствора ускоряющего процесс разложения растительного материала, равномерное распределение по поверхности поля уже готового к использованию органического удобрения и заделка его в почву на глубину не более 10 см. В конструкцию агрегата входят три основные части:

- комплекс для подготовки к использованию НЧУ в качестве удобрения;
- модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора;
- комплекс для заделки готового удобрения в почву.



В августе 2018 года на опытном поле площадью 12 га УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ был заложен эксперимент для определения эффективности биопрепаратов и биологических удобрений для приготовления рабочего раствора и использования в агрегате для утилизации НЧУ в качестве удобрения. Для приготовления рабочего раствора применялись следующие препараты:

- Agrinos 1 (2 л/га);
- Стернифаг (80 гр/га);
- Экорост (0,4 л/га);
- Биокомплекс БТУ (1 л/га).

Агрегат для утилизации НЧУ в качестве удобрения включал в себя комплекс для подготовки к использованию НЧУ в качестве удобрения и модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора (МТЗ-82.1+АдУ НЧУ) без комплекса для заделки готового удобрения в почву, заделка осуществлялась дополнительным машинно-тракторным агрегатом. На рисунке 1 показана схема полевого опыта. В качестве НЧУ использовалась солома пшеницы [7, 8, 9, 10].

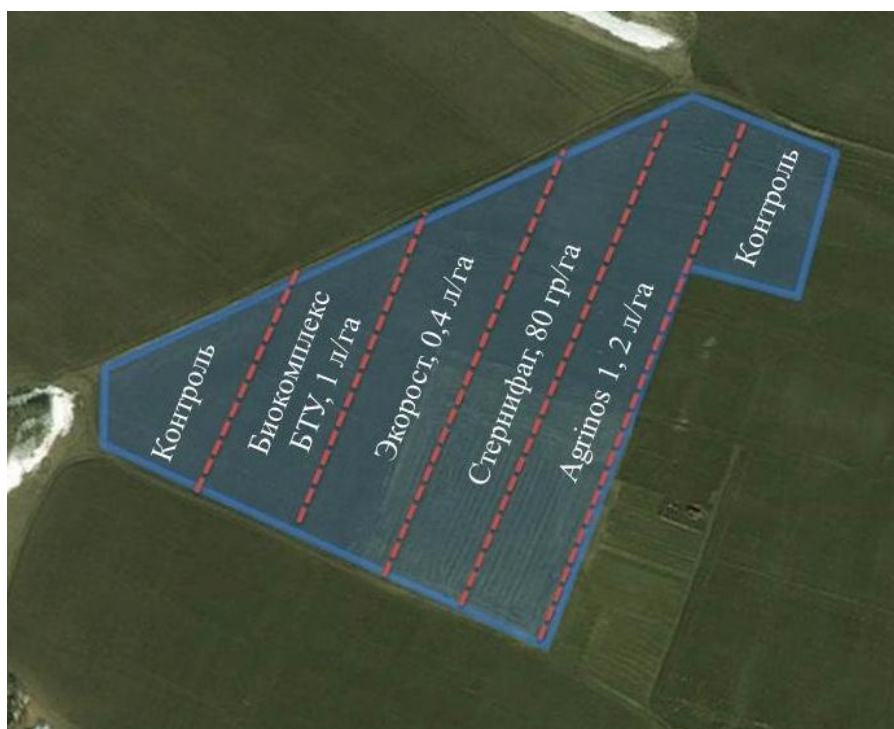


Рисунок 1 – Схема полевого опыта

Заделка производилась в течение 20-30 минут после прохода АдУНЧУ исключая негативное воздействие окружающей среды на органическое удобрение. После заделки удобрения на глубину до 10 см вкапывались пластины длиной 30 см с полотном льняной ткани, по разложению которой оценивалась интенсивность разложения растительных остатков (Рисунок 2).

По истечении 48 дней (октябрь) были выкопаны первые образцы пластин, вторые через 86 дней (ноябрь). Среднее значение температур за время нахождения образцов пластин в почве представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Среднее значение температур за исследуемый интервал

месяц показатель	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Дневная	+24,8	+19,3	+10,3	+0,5
Ночная	+15,9	+12,6	+5,9	-1,5
Средняя	+20,4	+15,9	+8,1	-0,5

Следует отметить, что вторые образцы выкапывались 7 ноября 2018 года, когда температура воздуха ещё не опускалась ниже 0° С, днём воздух прогревался до +6° С и более, а ночью температура не опускалась ниже +1,5° С.



Рисунок 2 – Вкапывание пластины №11 с полотном льняной ткани (вес ткани 11 гр.) на глубину 30 см

Визуальное изучение выкопанных образцов показал, что после 48 дней нахождения в почве:

- Agripos 1 – появилось пятно разложения (размером до 4 см) на глубине 30 см;
- Стеринифаг – небольшие пятнышки (диаметром менее 1 см) разложения на глубине 6 см и 12 см;
- Экорост – видимых следов разложения нет;
- Биоконплекс БТУ – пятнышки разложения на глубине 10 см и 12 см, большое пятно на глубине от 16 см - 23 см по всей ширине полотна ткани;
- Контроль (без обработки) – пятнышки разложения на глубине 13 см и 23 см.

В таблице 2 представлены показатели потери массы льняного полотна в процентах от первоначальной.

Таблица 2 – Показатели разложения полотен льняной ткани, % осталось от исходного образца.

Образец \ Препарат	Agrinos 1	Стеринифаг	Экорост	Биокомплекс БТУ
Первый образец (48 дней)	99,48	96,70	97,50	96,35
Второй образец (86 дней)	95,30	87,40	79,40	86,00

Как видно из таблицы 2 после 48 дней разложение растительных остатков происходит более интенсивно, однако оценить эффективность рассматриваемых препаратов невозможно без комплексного агрохимического анализа почвы.

При выполнении опытных работ особых трудностей с приготовлением и внесением рабочего раствора не возникло. При внесении гуминового продукта (Экорост), через каждые 400-500 метров возникла необходимость очистки фильтрующего элемента (Рисунок 3), так в растворе образовывался осадок в виде торфяной крошки. Фильтры форсунок на протяжении всего времени закладки опыта не засорялся.



Рисунок 3 – Образование осадка в виде торфяной крошки в фильтрующем элементе

Таким образом, в ходе проведения эксперимента было установлено, что использование биопрепаратов Agrinos 1, Стернифаг, Экорост и Биокомплекс БТУ в качестве рабочего раствора в АдУ НЧУ технически осуществимо. При использовании гуминовых препаратов необходима очистка фильтрующего элемента через каждые 400 метров прохода агрегата. Выявлено положительное влияние данных препаратов на ускорение процесса разложения НЧУ. В настоящее время проводится комплексный агрохимический анализ образцов почвы для детальной оценки эффективности исследуемых биопрепаратов.

## *Литература*

1. Бышов, Н.В. Технические аспекты использования незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения плодородия почвы /Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков//Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. -2016. -№10. -С. 105-111.
2. Бышов, Н.В. Результаты эксплуатационных испытаний устройства для утилизации незерновой части урожая [Электронный ресурс] /Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – Режим доступа: <http://science-education.ru/109-9454>.
3. Исследование эффективности биопрепарата для использования его в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, А.А. Качармин // Материалы Всероссийской научн. практ. конф. «Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности» 29 ноября 2017 года: Сб. научн. тр. – Орёл: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – С. 37-40.
4. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азот-ный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст]/Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин//Вестник Рязанского государственного агротехнологического-го университета имени П.А. Костычева. -2012. -№4. -С. 74-76.
5. Роль длительности применения минеральных удобрений в динамике калийного режима серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст]/Г.Н. Фадькин, О.А. Антошина, Я.В. Костин, В.И. Левин//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева.- 2013. -№2. -С. 48-49
6. Пат. 179 685 Российская Федерация, СПК А01F 29/00 (2006.01); А01D 34/43 (2006.01). Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения [Текст] / Богданчиков И.Ю., Иванов Д.В., Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Качармин А.А. заявитель и патентообладатель Богданчиков И.Ю. - № 2017140290/13 (070001) ;заявл. 20.11.17 ; опубл. 22.05.18, Бюл. №15. – 2 с.
7. Роль микробиологических удобрений и сидератов в повышении продуктивности и качества картофеля[Текст] / Е.В. Князева, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина,С.В. Жевора // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – №4. – С. 24-27.
8. Лазарев В.И., Айдиев Ф.Я., Тарасов С.А. Разложение пшеничной соломы под влиянием микробиологических препаратов Гуапсин и Трихофит//Земледелие. 2014. № 8. С. 20-22.
9. Тарасов, С.А. Использование микробиологических препаратов для ускорения деструкции соломы[Текст] / С.А. Тарасов, О.М. Шершнева //Вестник Курской государственной академии. – 2014. – № 6. – С. 41-45.
10. Сохранение баланса микроэлементов в почве -один из факторов повышения урожайности/В. Б. Любченко, С. В. Митрофанов, В.С. Никитин, Н.Б. Горохова//Инновации в АПК: стимулы и барьеры: сб. статей по материалам участников международной научно-практич. конф. (21 июня 2017 г., г. Рязань). -М.: Научный консул

## ЭКОНОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**А.И. Бойко<sup>1</sup>, Р.А.Чесноков<sup>1</sup>,**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

В последние десятилетия уже считается нормой для частного сектора водоснабжение под избыточным давлением. Если в населенном пункте имеется централизованное водоснабжение, тогда задача ввода в дом водопровода и его разводка не представляет каких-либо сложностей. Однако, когда возможность подключения к централизованной системе водоснабжения отсутствует, то приходится сталкиваться с различными техническими сложностями. Например: самостоятельный подбор и установка насосного оборудования, подбор и монтаж систем автоматики, систем водоподготовки, оборудование оголовка скважины или обустройства колодца, прокладка трубопроводов с рекомендуемым уклоном, обеспечивающим слив воды из труб. Рассмотрим практический опыт проектирования и монтажа системы автономного водоснабжения в частном доме для круглогодичного проживания. Система водоснабжения состоит из песчаной скважины с установленным в ней погружным центробежным насосом, трубопровода из полиэтиленовой трубы низкого давления (ПНД), с возможностью подключения линии на полив огорода (в теплое время года), причем горизонтальный участок трубопровода и ввод его в дом оснащены электрической системой обогрева на основе саморегулирующегося нагревательного кабеля, двух обратных клапанов (см.рис.1), системы автоматического включения/выключения насоса на основе реле давления РДМ-5 (см.рис.1), системы автоматического дренажа подводящего трубопровода (см.рис.1), системы водоподготовки на основе фильтров механической очистки, автоматического воздухоотводчика и диафрагменного бака-накопителя (см.рис.2,3). На рис. 1 на горизонтальном участке полипропиленовой трубы (показана белым цветом) установлены обратный клапан и РДМ-5, чуть правее, на вертикальном участке трубы – шаровой кран и обратный клапан, последний является основным элементом в системе автоматического дренажа. На рис. 2 показан бак-накопитель на 50 л и подключение труб к системе механических фильтров и разводки воды. Автоматический воздухоотводчик требуется для удаления воздуха из трубопровода, поскольку после каждого включения насоса в систему попадает свыше 15 л воздуха (труба ПНД каждый раз освобождается от воды обратно в скважину). На рис. 3 показана система водоподготовки из спаренных 10” фильтров. Это сделано с целью 400% экономии как на корпусе более производительного фильтра, так и картриджах. Поскольку данный тип 10” картриджа можно купить в любом хозяйственном магазине.

Система водоснабжения работает следующим образом: при водоразборе понижается давление в системе и реле давления РДМ-5 включает насос,

который подает воду в систему которая проходит через фильтры, наполняет бак-накопитель, и при достижении давления свыше  $2,5 \text{ кг/см}^2$  РДМ-5 отключает насос, при этом, магистральный обратный клапан отсекает трубопровод, идущий к насосу. Сразу после отключения, через обратный клапан, имеющий выход в атмосферу, начинает всасываться воздух и вода, находящаяся в трубопроводе под собственным весом быстро стекает обратно в скважину (так называемая система автоматического дренажа). Автоматический дренаж устроен с целью экономии затрат на устройство водопровода ниже глубины промерзания, поскольку не было возможности рыть траншею глубиной свыше 2 метров, устройства прискважинного колодца глубиной свыше 2,5 м. (с учетом обеспечения уклона) и еще,- у дома устроен не утепленный подпол. Поэтому было принято решение вырыть траншею для укладки водопровода глубиной 50-60 см, уложить трубу диаметром 110 мм, внутрь которой закладывается ПНД труба диаметром 25 мм в рукаве утеплителя, причем на трубе ПНД на всякий случай, проложен греющий саморегулирующий кабель. Затем, труба присыпается песком и утрамбовывается, для отсечения холода, идущего от поверхности земли конструкция из труб накрывается листами из экструзионного пенополистирола толщиной 40 мм. После этих манипуляций, траншея засыпается сначала тонким слоем песка, а потом, и грунтом.

Следует отметить, что вода из данной скважины ранее считалась не только непригодной для готовки пищи, но и малопригодной для технических нужд (в воде появляется достаточно толстый слой осадка из окисей железа), однако без возможности окисления, эта вода не меняет цвета и самое главное, после нагрева в газовом котле у нее не появляется ни запаха ни изменения цвета. Идеи заложенные в данную систему водоснабжения показали свою перспективность для дальнейшего их применения. Таким образом, неглубокое заложение трубопровода не явилось причиной его неработоспособности в холодное время года.

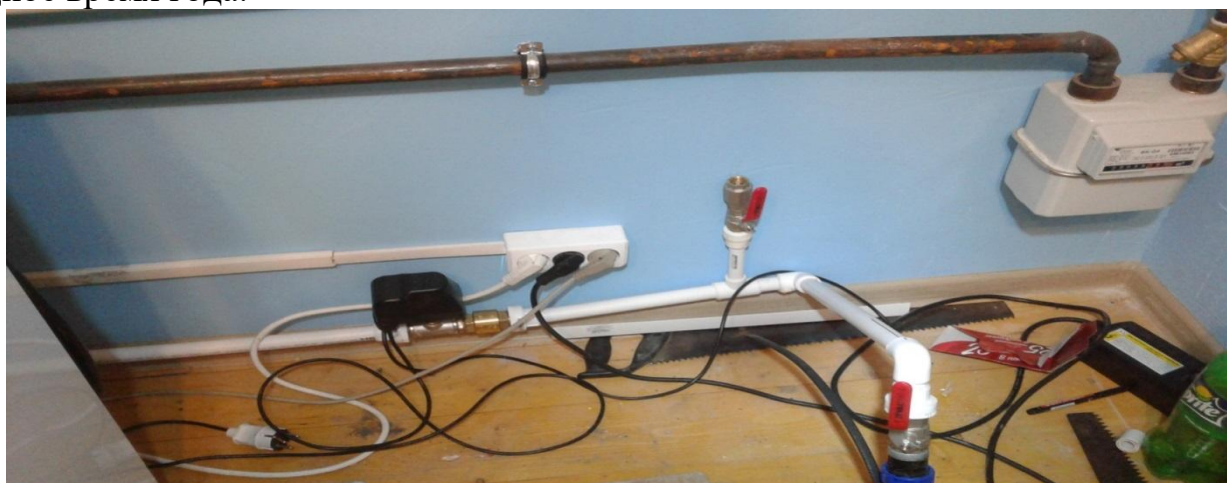


Рисунок 1 – Ввод водоснабжения в помещение.



Рисунок 2 – Разводка труб водопровода и бак – накопитель для хранения запаса воды



Рисунок 3 – Система водоподготовки.

Экономический эффект от выполненного усовершенствования в прокладке коммуникаций с использованием передовых технологий и материалов составил свыше 30000 руб. в ценах 2017 года, что почти в 2 раза превышает стоимость материалов на устройство водоснабжения на рассмотренном объекте.

### *Литература*

1. Суздалева, Г.Ф. Кольцевая водопроводная сеть. Ее преимущества и недостатки [Текст] / Г.Ф.Суздалева, А.Д. Крюнчакина // Сб.: материалов Внутривузовской студенческой научно - практической конференции «Студенческая наука и образование», ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017г.

2. Гаврилина, О.П. Устройство для регулирования уровня воды в закрытой дренажной сети [Текст] / О.П. Гаврилина В.А.Биленко. М.И. Голубенко, А.С.Штучкина Патент на изобретение № 2546854 опубл.04.03.2015

3. Гаврилина, О.П. Классификация и теоретические основы средств автоматизации водопадачи систем водораспределения [Текст] / О.П. Гаврилина, А.С.Штучкина // Сб.: научных трудов ,посвященный 85-летию Я.В.Бочкарева ВНИИГиМ, Рязань, 2013.

**ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

**С.Н. Борычев<sup>1</sup>, Д.В. Колошеин<sup>1</sup>, Л.А. Маслова<sup>1</sup>, К.Н. Гришаева<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Картофель относят к числу важнейших сельскохозяйственных культур [1]. В Российской Федерации картофель возделывают в различных почвенно-климатических зонах от Камчатки до Калининграда. Для современных технологий, применяемых в РФ характерна высокая рентабельность, получения сельскохозяйственной продукции, в первую очередь за счет низких потерь при хранении, что ведет к снижению затрат на воспроизводство некачественной продукции. Развитию индустрии хранения картофеля в РФ должно уделяться особое внимание, так как воспроизводство некачественной сельскохозяйственной продукции в несколько раз превышает капитальные вложения. Проблема обеспечения микроклимата в помещениях хранения различной скоропортящейся продукции является комплексной [2]. На сегодняшнее время практически решена задача по защите микроклимата овощехранилища от воздействия наружных воздействий.

В период роста и созревания картофель накапливает питательные сухие вещества от степени сохранности, которых при хранении зависит не только товарный вид, но и качество самих клубней. Процессы, происходящие в клубне при хранении, это результат сложных биохимических реакций, основу которых составляют реакции окисления углеводов (сахара). Эти процессы внешне проявляются поглощением из воздуха кислорода и выделением тепла, влаги и углекислого газа. Расход сухих веществ, связанный с биохимическими процессами, определяется величиной энергии (интенсивностью) дыхания, зависящей от температуры. Поскольку с возрастанием температуры процессы жизнедеятельности активизируются, соответственно увеличиваются и удельные тепловыделения картофеля.

Снижение температуры до предельно-допустимых значений является главным условием увеличения времени хранения и ведет к повышению качества клубней при массовом хранении.

Снижение температуры продукта до предельно-допустимых значений является основным условием удлинения срока и повышения качества овощей при массовом хранении и одной из главных задач вентиляции картофеле- и овощехранилищ. При достаточно низких значениях технологических температур, также подавляется или прекращается развитие вредных микроорганизмов, вызывающих порчу продукции.

Одним наиболее распространённым и эффективным способом создания микроклимата при хранении картофеля является система вентиляции.

Температурно-влажностной режим хранения картофелехранилища различают с активной, общеобменной и с естественной вентиляцией.



При естественном вентилировании воздух перемещается под воздействие разности температур в картофелехранилище и на улице. Картофель хранят навалом. Естественная вентиляция создает в насыпи воздушные потоки недостаточной интенсивности, что ставит под сомнение сохранность картофеля. При этом разность температур, во время закладки на хранение, недостаточная, что также ведет к потерям картофеля достигающим 25 – 30 % [3].

Все больше хозяйств в РФ проектируют хранилища с активной вентиляцией. Активное вентилирование производится путем посредственной принудительной подачи в слой насыпи картофеля воздушной смеси определенной температуры, влажности и скорости. Причем скорость воздушного потока должна быть не более 0,5 м/с [4], иначе может произойти обратный процесс усушка клубней. Поддержание равномерной подачи воздуха, обоснованное изменение его расхода, периодичности и времени работы систем вентиляции в зависимости от периода хранения картофеля (сушка, лечебный, охлаждение и хранение) являются необходимыми условиями создания микроклимата внутри насыпи клубней, что способствует качественному хранению картофеля в течение длительного временного промежутка.

В картофелехранилищах с активной вентиляцией, картофель хранят навалом (по всему объему помещения), также хранение осуществляется в закромах и в контейнерах. При навальном хранении воздушная смесь поступает непосредственно в насыпь картофеля, а при контейнерном, воздух подается в каждый контейнер.

Применение активной вентиляции позволяет повысить сохранность картофеля при навальном хранении в сравнении с естественной вентиляцией. Однако потоки воздуха распределяются неравномерно по всей насыпи картофеля, особенно в нижней и в верхней зонах насыпи. Известные варианты вентиляционных каналов создают неравномерность потоков воздуха от 38 до 49 % [4, 5, 6, 7].

В картофелехранилищах контейнерного типа система вентиляции активного типа создает определенные технологические трудности [8, 9]. Контейнеры должны устанавливаться в каждом ярусе вплотную друг к другу, так чтобы под ними образовывался вентиляционный канал. Также активное вентилирование достигается благодаря специальным контейнерам, с двойным дном и сплошными стенками. Недостатком контейнерного способа хранения является низкая интенсивность воздухообмена в насыпном слое картофеля, что приводит к накоплению тепла и влаги.

В результате потери картофеля при контейнерном способе хранения в настоящее время на 13-30% выше, чем при навальном хранении с применением активной вентиляции [3]. Также помимо вентиляции, в последние годы стали применяться другие методы хранения. Среди них метод, предполагающий использование специальных регулируемых газовых сред, способных воздействовать как на дыхательные, так и на биохимические процессы клубня. Применение метода газовой среды в сочетании с системой вентиляции позволит повысить сохранность и продлить сроки хранения картофеля. К

одним из главных недостатков применения газа относят, дороговизну оборудования для регулирования газового состава, надежная герметизация секции хранилища и увеличение стоимости хранения.

Опираясь на выше сказанное можно сказать, что в РФ мелким и средним фермерским хозяйствам занимающимся картофелеводством [8], необходимо применять сравнительно недорогой, но простой метод, основанный на создании условий тепловлажностных параметров микроклимата, реализуемых с помощью систем вентиляции в овощехранилищах, где необходимо решать задачу равномерности распределения потоков воздуха по всей насыпи картофеля.

### *Литература*

1. Борычев, С.Н. Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов: дисс. докт. техн. наук. [Текст] / С.Н. Борычев – Рязань: РГСХА, 2008. - 29 с.

2. Колошеин, Д.В. Разработка устройства и обоснование параметров усовершенствованного воздуховода картофелехранилища // Вестник РГАТУ. – 2017. № 3 с.123-127.

3. Алямовский, И.Г. Тепло - и массообмен при охлаждении и хранении пищевых продуктов: автореф. дисс. докт. техн. наук. – Л., 1974. – 33 с.

4. Борычев, С.Н. Основы теоретических исследований картофеля/Борычев С.Н., Владимиров А.Ф., Колошеин Д.В.//Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». -2017. -С. 59-63.

5. Колошеин Д.В. Лабораторные исследования процесса хранения картофеля в хозяйстве ООО «Подсосенки» Шацкого района Рязанской области // Вестник РГАТУ. 2016. Т. 29. № 1. С. 71-74.

6. Колошеин Д.В. Основы проектирования вентиляции хранилищ с учетом физико-механических свойств (на примере Рязанской области) // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2015. С. 98-101.

7. Эффективность внедрения усовершенствованной энергосберегающей технологии хранения картофеля [Текст] / Д.В Колошеин, С.Н. Борычев, Н.В. Бышов, Р.И. Сизов, Н.Ю. Харламова // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С.16-18.

8. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм [Текст] / Колчин Н.Н., Бышов Н.В., Борычев С.Н. и др. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2012. № 5. С.48-55.

9. Технологии и техника для производства картофеля [Текст] / Колчин Н.Н., Туболев С.С. // Картофель и овощи. - 2017. № 1. С. 21-25.

## ОБЗОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РФ

С.Н. Борычев<sup>1</sup>, Д.В. Колошеин<sup>1</sup>, Д.В. Маслова<sup>1</sup>, Е.Э. Ждарыкина<sup>1</sup>,  
В.О. Попова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Агропромышленный комплекс РФ — это система взаимосвязанных отраслей промышленности и сельского хозяйства, которая отвечает за производство, переработку, хранение сельскохозяйственной продукции и доведение её до потребителя [1].

Российское сельское хозяйство с 2000-х годов является одной из более активно и успешно развивающихся отраслей экономики. В структуру сельского хозяйства России входят две основные составляющие: растениеводство и животноводство [1, 2]. Помимо этого, существует три основных категории хозяйств:

- сельскохозяйственные организации;
- хозяйства населения;
- фермерские хозяйства.

Основная доля продукции приходится на сельскохозяйственные организации и хозяйства населения, но в последнее время наблюдается так же активный рост фермерских хозяйств.

В последнее время в России собирается рекордное количество урожая:

В 2016 году Россия вышла на первое место в мире по экспорту пшеницы;

В 2017 году в России собран рекордный за всю историю урожай зерновых — более 130 миллионов тонн. Урожай превзошёл по объёму имеющиеся мощности хранения. По итогам этого года Россия впервые в новейшей истории вышла на второе место в мире по экспорту зерна (всех видов), обойдя Аргентину и Украину, уступив только США [3].

Приемку и хранение зерна в Рязанской области осуществляют хлебоприемные предприятия и предприятия мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности.

В структуре посевных площадей Рязанской области в 2017 году на озимую и яровую пшеницу пришлось 35,2% от общего размера площадей в регионе (рисунок 1) [4].

В настоящее время мощность единовременного хранения зерна на элеваторах и у сельхозпроизводителей области составляет 2 млн. тонн [4].

Главным потребителем продовольственного зерна в регионе является АО «Рязаньзернопродукт», мощность крупнейшего мельничного комплекса позволяет перерабатывать 1400 тонн зерна в сутки. Фуражное зерно перерабатывают такие крупные предприятия Рязанской области, как АО «Михайловхлебопродукты», АО «Окская птицефабрика», ОАО «Рязанский свинокомплекс».

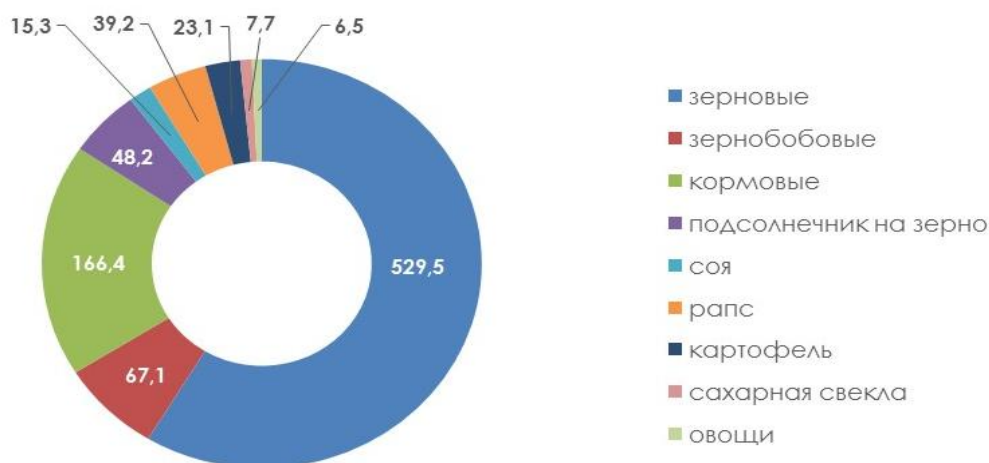


Рисунок 1 – Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2017 году, тыс. га

Цены на зерно в Рязанской области зависят от следующих факторов:

1. объем производства зерна в текущем году, переходящие запасы зерна урожая предыдущего года;
  2. изменение спроса на внутреннем рынке, как со стороны отраслей животноводства, так и со стороны перерабатывающей и пищевой промышленности;
  3. конъюнктура на внешних рынках (мировой спрос, объемы производства, запасы и т.д.);
- изменение курсов валют - национальной валюты и валют стран, с которыми осуществляется торговля зерном.

Цены на зерно подвержены фактору сезонности. Наиболее низкие цены на зерно отмечаются в период уборки, наиболее высокие - в период сокращения запасов, то есть весной.

За текущий период в Рязанской области наиболее высокая закупочная цена сложилась на продовольственную пшеницу 3 класса (более 11000 руб/т), что связано прежде всего с уменьшением предложений на рынке. По данным статистики в РФ только от 20 до 25 % хранилищ (около 7 млн.т) соответствует новейшим стандартам.

Основная часть современных хранилищ сосредоточена в крупных хозяйствах и агрохолдингах. В целом доля современных мощностей по всем овощеводческим предприятиям составляет менее 50% [5]. Современные хранилища включают в себя системы удаленного контроля микроклимата с различными вариантами ведения статистики хранения

Однако большинство действующих овощехранилищ построены в советское время, их состояние не самое лучшее. Небольшие фермерские хозяйства продают сельскохозяйственную продукцию прямо с поля, или закладывают ее в необорудованные помещения, где овощи лежат максимум несколько месяцев и с высокими потерями качества (таблица 1).

Таблица 1 - Экономическая оценка производства картофеля в Рязанской области

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2013 г.
Посевная площадь, тыс.	5,1	4,9	5,4	5,2	4,7	92,2
Урожайность, ц/га	207,3	189,2	273,1	266,9	264,9	127,8
Валовой сбор, тыс. тонн	69,3	90,7	145,1	132,8	124,6	179,8
Реализовано, тыс. тонн	44,1	44,9	58,6	83,8	77,0	174,6
Динамика внесения удобрения на 1 га, кг (минеральные)	51	53	55	63	73,1	143,3
Динамика внесения удобрения на 1 га, кг (органические)	0,5	0,7	0,7	1	1,1	Ув. в 2,2 раза
Производственная себестоимость, 1 ц. руб.	601,3	604,1	547,7	629,3	570,2	94,8
Чистый доход, тыс. руб.	39425	142422	119707	164530	125098	Ув. в 3,2 раза
Прибыль (убыток) на 1ц., руб.	89,5	317,2	204,2	196,2	162,5	181,6
Уровень рентабельности, %	14,5	43,5	24,8	27,9	22,5	х

Наличие современного вентиляционного оборудования в хранилище не значит, то процесс хранения будет на самом высоком уровне. Не мало важным фактором является недопущение ошибок, которые проводят к потерям сельскохозяйственной продукции и дополнительным затратам. Так процент потери может достигать до 70% [5].

Стоимость современного хранилища зависит от множества факторов. Так если брать в расчет голландскую система вентиляции, то стоимость хранения, будет стоить от 1,5 руб./кг хранения для картофеля и до 3,5 руб./кг для лука [5], плюс стоимость дополнительных систем поддержания качества, таких как увлажнение, тепловые пушки и т. д. Стоимость холодильного оборудования для моркови и капусты может составить до 8–10 руб./кг продукции [5]. При хранении в контейнерах нужно учитывать еще и его стоимость. Стоимость хранилища тоже варьируется [6, с. 171]. Это могут быть быстровозводимые бескаркасные хранилища [7, с. 98] по цене от 10–12 тыс. руб./м<sup>2</sup>, либо здания из металлокаркаса и сэндвич-панелей, которые стоят на 50% больше.

Настоящим прорывом является рост производства сельхозпродукции в России за последние пять лет. В последние годы агропромышленный комплекс показывает положительную динамику. За пять лет объем производства продукции вырос более, чем на 20%.

По итогам 2017 года объем экспортных поставок продовольствия и сельхозсырья вырос на 21%, превысив \$20 млрд, что совсем недавно казалось недостижимым. А также за семь месяцев 2018 года аграрный экспорт вырос до \$13 млрд, то есть на одну треть.

Переход к экспортной модели развития аграрного сектора РФ является еще одним подтверждением того, что в отечественном агропромышленном комплексе происходят важные изменения, что российское сельское хозяйство вышло на новый уровень устойчивости и становится менее уязвимым к

перепадам рыночной конъюнктуры, а внутреннее потребление продовольствия все меньше зависит от импорта.

### *Литература*

1. Рынок зерна: в Рязанской области, в России, в мире [Электронный ресурс]. URL: <http://ryazan.bezformata.ru/listnews/rinok-zerna-v-ryazanskoj-oblasti/54589110/>

2. «Агровестник». [Электронный ресурс]. URL: <https://agrovesti.net/news/indst/rinok-zerna-v-ryazanskoj-oblasti-v-rossii-v-mire-na-03-02-2017.html>

3. Экономика России, цифры и факты. Часть 2 Сельское хозяйство. [Электронный ресурс]. URL: <https://utmagazine.ru/posts/10086-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-2-selskoe-hozyaystvo>

4. Правительство Рязанской области Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ryazagro.ru/spheres/share/>

5. Картофельная система. В России негде хранить до половины выращенных овощей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.potatosystem.ru/v-rossii-negde-khranit-do-poloviny-vyrashchennykh-ovoshchej/>

6. Колошеин, Д.В. Классификация современных картофелехранилищ /Д.В. Колошеин, С.Н. Борычев, О.А. Савина // Сб.: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы VI международной научно-практической конференции – Ульяновск, 2015. – С. 171-174.

7. Колошеин, Д.В. Основы проектирования вентиляции хранилищ с учетом физико-механических свойств (на примере Рязанской области) [Текст] / Д.В. Колошеин // Сб.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: Материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск, 2015. – С. 98-101.

**УДК 631.372**

## **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СМЕШАННОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Д.Н. Бышов<sup>1</sup>, Д.О. Олейник<sup>1</sup>, А.В. Ледахов<sup>1</sup>, А.А. Михалёв<sup>1</sup>, Р.И. Федотов<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Кризис в сельскохозяйственной отрасли привел к снижению эффективности машиноиспользования, и вместе с этим к отказу от правил и стандартов эксплуатации машин. Исследование современного состояния эксплуатации машин в агропромышленном комплексе показал, что низок уровень технического сервиса на селе, отечественные сельхозмашиностроители

резко снизили поставки новых машин в виду низкой покупательной способности хозяйств [1].

Согласно данным Росинформагротеха по состоянию на 1985 год в крупных и средних сельскохозяйственных организациях нашей страны работало порядка 1 417 000 тракторов, 510 500 зерноуборочных комбайнов, 151 000 кормоуборочных комбайнов, в 2014 году эти показатели составили соответственно 270 000 тракторов (снижение в 5,25 раза), 64 600 зерноуборочных комбайнов (снижение в 7,9 раза), 15 200 кормоуборочных комбайнов (снижение в 9,93 раза) [2].

Имеющийся парк тракторов более чем наполовину выработал свой амортизационный ресурс. Средняя нагрузка на один трактор почти вдвое превышает среднюю нормативную нагрузку, принятую в нашей стране, в 4,68 превышает нагрузку на один трактор в США, в 10 раз превышает нагрузку на один трактор в Англии, почти в 11 раз превышает нагрузку на один трактор во Франции [3].

Только 5-10% машин полностью удовлетворяют требованиям НТД по эксплуатационным показателям [3]. Изменяется и средний возраст машин [3].

По данным Главного управления регионального государственного надзора в области технического состояния самоходных машин и других видов техники Рязанской области в 2018 году сельскохозяйственными предприятиями, К(Ф)Х и индивидуальными предпринимателями, подсобными хозяйствами несельскохозяйственных организаций, Рязанской области были приобретены следующие виды техники [4]:

-трактора БЕЛАРУС 82.1 – 34 ед., трактора БЕЛАРУС 1221.2 – 7 ед., трактора К-744 Р2 КИРОВЕЦ – 2 ед., трактор CASE IH JX110 – 1 ед., трактора К-714 ПЕТРА-3СТ – 2 ед., трактора JOHN DEERE 6195 М + 9470 R – 8 ед., трактора Беларус 1523 – 4 ед., трактора Беларус 320.4 – 4 ед., трактор CLAAS AXION 850 – 1 ед., комбайн кормоуборочный JAGUAR 860 – 1 ед., комбайн зерноуборочный РСМ-152 "ACROS-595PLUS" – 12 ед., трактор Беларус 2022В.3 – 1 ед., трактор Беларус 922.3 – 1 ед., трактор К-730 – 3 ед., трактор XERION 5000 TRAC – 1 ед., комбайн зерноуборочный CLAAS TUCANO 580 – 1 ед., трактор Versatile 2375 – 1 ед. и др.

-в 2017 году: трактора БЕЛАРУС 82.1 – 58 ед., трактора БЕЛАРУС 1221.2 – 10 ед., трактора К-744 Р1 КИРОВЕЦ – 2 ед., трактора К-744 Р2 КИРОВЕЦ – 2 ед., трактора К-744 Р3 КИРОВЕЦ – 2 ед., трактора К-744 Р4 КИРОВЕЦ – 7 ед., трактор JohnDeere 8295 – 1 ед., трактор Беларус 892 – 3 ед., трактор ValtraT193H – 4 ед., трактора К-714 ПЕТРА-3СТ – 2 ед., трактора Беларус 1523 – 2 ед., трактор Беларус 80.1 – 3 ед., трактор FendtVario 936 – 7 ед., трактор JohnDeere 8320 R – 4 ед., трактор Беларус 1025.2 – 1 ед., комбайн зерноуборочный РСМ-152 "ACROS-595PLUS" – 47 ед., трактор Axion 930+940 – 15 ед., комбайн "ACROS-550" – 11 ед., комбайн NewHollandCX 8080 – 8 ед., комбайн JohnDeereS660 – 4 ед., комбайн Jaguar 860 – 1 ед. и др.

-в 2016 году: комбайн зерноуборочный CASE AF6140 – 1 ед., комбайн CLAAS – 1 ед., комбайн CLAAS TUCANO 450 – 1 ед., комбайн CLAAS TUCANO 560 – 2 ед., комбайн CLAAS TUCANO 580 – 2 ед., комбайн JOHN

DEERE S 660 – 5 ед., комбайн КЗС-1218-29 ПОЛЕСЬЕ-1218 – 2 ед., комбайн РСМ-142 «ACROS-550» - 10 ед., комбайн РСМ-101 "ВЕКТОР" – 1 ед., комбайн РСМ-142 "ACROS-560" – 2 ед., комбайн РСМ-142 "ACROS-585" – 1 ед., комбайн РСМ-152 "ACROS-595PLUS" – 15 ед., комбайн РСМ-181 "TORUM-750" – 2 ед., комбайн РСМ-181 "TORUM-780 – 5 ед., комбайн РСМ-181 TORUM-740 – 1 ед., комбайн РСМ-1401 – 2 ед., трактор AGROTRON 165.7 - 1 ед., трактор ARION 640С – 2 ед., трактор AXION 940 – 1 ед., трактор AXION 950 – 1 ед., трактор CASE IH MAGNUM 340 – 8 ед., трактор CHALLENGER MT 875E – 1 ед., трактор CLAAS AXION 820 – 1 ед., трактор DEUTZ-FAHR AGROTRON 180 – 1 ед., трактор JOHN DEERE 6170M – 1 ед., трактор JOHN DEERE 7830 – 2 ед., трактор JOHN DEERE 8320 R – 4 ед., трактор JOHN DEERE 8335 R – 3 ед., трактор JOHN DEERE 9470 R – 2 ед., трактор KUBOTA M110GX11 – 1 ед., трактор MASSEY FERGUSON MF 7624 – 1 ед., трактор NEW HOLLAND T8.330 – 1 ед., трактор VALTRA A93H – 1 ед., трактор VALTRA T193H – 2 ед., трактор VERSALITE 2375 – 2 ед., трактор XERION 5000 TRAC – 1 ед., трактор БЕЛАРУС 1221.2 – 15 ед., трактор БЕЛАРУС 1523 – 8 ед., трактор БЕЛАРУС 2022.3 – 4 ед., трактор БЕЛАРУС 2022В.3 – 1 ед., трактор БЕЛАРУС 2023.3 – 1 ед., трактор БЕЛАРУС 320-Ч.4 – 5 ед., трактор БЕЛАРУС 320.4 – 3 ед., трактор БЕЛАРУС 82.1 – 34 ед., трактор БЕЛАРУС 892 – 2 ед., трактор БЕЛАРУС 892.2 – 3 ед., трактор БЕЛАРУС 922.3 – 2 ед., трактор БЕЛАРУС-320.4М – 2 ед., трактор К-701-1 – 1 ед., трактор К-714 ПЕТРА-3СТ – 1 ед., трактор К-744 Р3 КИРОВЕЦ – 4 ед., трактор К-744 Р4 – 9 ед., трактор К-800 ПТК – 1 ед., трактор МТЗ-82.1 – 2 ед., трактор БЕЛАРУС 320-Ч.4 - 2 ед., трактор БЕЛАРУС 320.4 – 1 ед., трактор ТМ 10.10 - 1 ед., трактор УРАЛЕЦ 220 – 1 ед.

-в 2015: комбайн КЗС-10К – 13 ед., комбайн КЗС-1218-28 – 1 ед., комбайн КЗС-1218-29 ПОЛЕСЬЕ-1218 - 1 ед., комбайн КЗС-1624-1 - 1 ед., комбайн РСМ-142 "ACROS-550" - 1 ед., комбайн РСМ-152 "ACROS-595PLUS" - 1 ед., комбайн ROPA EURO-TIGER V8-4B - 1 ед., трактор ТУМ TS23NCRU - 1 ед., трактор AXION 940 - 1 ед., трактор MITSUBISHI MT180DT VST EURO - 1 ед., трактор SWATT XT 180 - 1 ед., трактор VERSATILE 535 - 1 ед., трактор XERION 3800 TRAC - 1 ед., трактор АГРОМАШ 90ТГ2047А - 1 ед., трактор АТМ 3180 - 1 ед., трактор БЕЛАРУС 1221 - 1 ед., трактор БЕЛАРУС 1221-70-У1 - 1 ед., комбайн КЗС-10К-24 - 11 ед., трактор БЕЛАРУС 1221.2 - 15 ед., трактор БЕЛАРУС 82.2 - 2 ед., трактор БЕЛАРУС-82.1-23/12-23/32 - 2 ед., трактор ВЗТ-75 - 2 ед., трактор МТЗ-80.1 - 2 ед., трактор БЕЛАРУС 320-Ч.4 - 2 ед., трактор Т-9.01Я1Б-1 - 2 ед., трактор УРАЛЕЦ 220 - 2 ед., трактор ХТЗ-17221 - 2 ед., комбайн КЗС-1218 ПАЛЕССЕ GS-12 - 2 ед., комбайн РСМ-142 "ACROS-560" - 2 ед., комбайн РСМ-161 - 2 ед., трактор VERSALITE 2375 - 2 ед., трактор АГРОМАШ 90 ТГ 2007А - 2 ед., трактор БЕЛАРУС 2022.3 - 2 ед., трактор К-744 Р2 КИРОВЕЦ - 2 ед., трактор МТЗ-82.1 - 2 ед., комбайн КЗС-1218 ПОЛЕСЬЕ-1218 - 3 ед., комбайн РСМ-142 "ACROS-585" - 3 ед., комбайн РСМ-1401 - 3 ед., трактор БЕЛАРУС 320.4 - 3 ед., трактор К-744 Р3 КИРОВЕЦ - 3 ед., трактор VALTRA N 143H - 4 ед., трактор БЕЛАРУС 922.3 - 4 ед., ТРАКТОР К-744 Р4 - 4 ед., трактор БЕЛАРУС 82.1 - 42 ед., трактор БЕЛАРУС



1523 - 5 ед., трактор К-744 Р2 КИРОВЕЦ - 5 ед., трактор MASSEY FERGUSON MF 8690 - 6 ед.

В разрезе районов области смешанный парк МЭС смешанный парк МЭС выглядит следующим образом (см. таб. 1). Следует так же отметить, что анализ, проводимый на основе данных Главного управления регионального государственного надзора в области технического состояния самоходных машин и других видов техники Рязанской области не дает абсолютно точной картины состояния смешанного парка МЭС, т.к. некоторая часть техники может быть зарегистрирована в других регионах.

Таблица 1– Смешанный парк МЭС в Рязанской области (по тракторам)

Районы	Марка МЭС (трактора)					
	John Deere	New Holland /Case /Deutch Fahr	MTЗ 1221	Кировец	Другие	Всего
Александровский район	6	1	18	40	236	301
Ермишинский район	1	1	6	6	338	352
Захаровский район	30	2	6	34	320	392
Кадамский район	-	-	7	1	340	348
Касимовский район	3	1	18	13	621	656
Клепиковский район	-	1	13	15	308	337
Кораблинский район	3	7	20	19	390	439
Милославский район	5	13	22	32	336	408
Михайловский район	18	4	13	35	484	554
Пителинский район	8	-	3	8	343	362
Пронский район	6	5	20	33	357	421
Путятинский район	9	4	6	11	289	319
Рыбновский район	18	-	25	16	645	704
Ряжский район	17	4	12	19	477	529
Рязанский район	24	3	20	22	641	710
Сапожковский район	-	-	12	17	401	430
Сараевский район	26	4	-	66	541	637
Сасовский район	-	4	22	31	543	600
Скопинский район	6	2	27	35	354	424
Спасский район	11	1	2	16	834	864
Старожиловский район	2	7	20	36	405	470
Ухоловский район	3	2	18	23	395	441
Чучковский район	4	1	6	18	353	382
Щацкий район	15	9	12	33	554	623
Шиловский район	3	-	7	11	583	604

В целом, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области парк сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях области насчитывает 4782 трактора, 1428 зерноуборочных комбайнов, 287 кормоуборочных комбайнов.

Таким образом, проведенный анализ показал, что парк мобильных энергетических средств (тракторов) и самоходных сельскохозяйственных машин характеризуется наличием сложных отечественных и зарубежных машин разных марок и производителей, которые обслуживают значительные территориальные зоны. Хозяйства делают упор на закупку техники импортного производства.

Важнейший показатель эффективности использования технического потенциала - обеспеченность хозяйств техникой. Сокращение наблюдается по зерноуборочным и кормоуборочным комбайнам на 30,3%, сельскохозяйственных машин всех марок на 35,5%.

При этом доля устаревших конструкций машин в парке достигает 50 %. В значительной степени эффективность использования тракторной техники снизилась из-за сокращения сельскохозяйственных машин: плугов, сеялок, борон, культиваторов, пресс-подборщиков, тракторных прицепов и т.п. агрегируемых с мобильными энергетическими средствами [5].

### *Литература*

1. Балданов, К.П. Повышение уровня технической эксплуатации тракторов за счет улучшения показателей эксплуатационной технологичности : дисс. канд. техн. наук [Текст] / К.П. Балданов. - Иркутск, 2011.- 141 с.
2. Федоренко, В.Ф. Российские аналоги зарубежной сельскохозяйственной техники, импортозамещение агрегатов, запасных частей и расходных материалов : научное издание [Текст] / Д.С. Буклагин, П.И. Бурак, И.Г. Голубев, В.Я. Гольтяпин, С.Н. Киселев, Ю.А. Конкин, В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, В.М. Пронин, В.Ф. Федоренко - Москва : Росинформагротех, 2015. - 338 с.
3. Лимарев, В.Я. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса: Учеб. пособие для студентов вузов по специальности 311900 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" [Текст] / Под ред. В. Я. Лимарева. - М. : Известия, 2002. - 461, [1] с. : ил., табл.
4. Данные Главного управления регионального государственного надзора в области технического состояния самоходных машин и других видов техники Рязанской области. [Электронный ресурс] / Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области. Главное управление регионального государственного надзора в области технического состояния самоходных машин и других видов техники Рязанской области. – 2018. – ULR: <http://ryazangtn.ru/>
5. Агропромышленный комплекс Рязанской области. [Электронный ресурс] / Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области. – 2018. – ULR: <http://www.ryazagro.ru/>

## ОСОБЕННОСТИ КАРТОФЕЛЯ КАК ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ

А.И. Волков<sup>1</sup>, В.А. Мохова<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Овощные культуры – незаменимые продукты в питании человека, содержащие большое количество биологически активных веществ, в том числе витаминов, микро- и макроэлементов.

Картофель относят к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В Европе, лидером по урожайности картофеля являются Нидерланды, где урожайность составляет 447 ц/га [1]. Россия занимает третье место по производителям картофеля в мире. В РФ сельскохозяйственные организации по возделыванию картофеля составляют 12,2%, все остальное, а это свыше 80,2% относится к фермерским хозяйствам.

Хранят картофель в стационарных картофелехранилищах [2, 3]. Картофелехранилища оснащают системами активной вентиляции клубней. Первая и главная задача вентиляции это уменьшение потерь при хранении картофеля. За счет создания определённого микроклимата.

Конструкция системы вентиляции картофелехранилища определяется типом здания и способом хранения картофеля. Приток воздушной смеси от вентиляторов поступает через каналы. При хранении картофеля насыпью, воздух поступает снизу по каналам (навалный способ) (рисунок 1) [4].

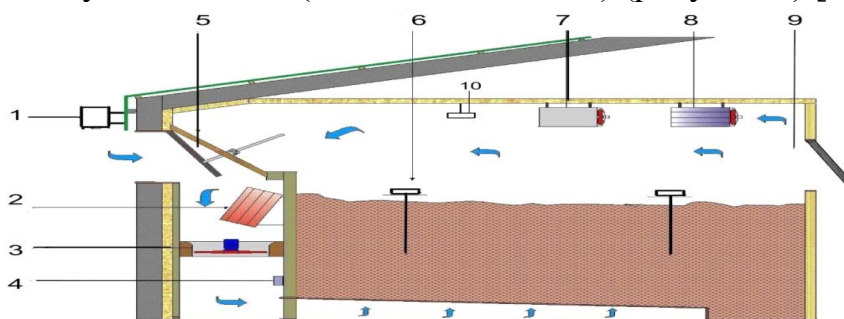


Рисунок 1 – Схема активного вентилирования картофелехранилища навалного типа:

1 – датчики наружные; 2 – нагреватель; 3 - вентиляторы; 4 – датчик канала; 5 – впускной клапан; 6 – датчики продукта; 7 - потолочные вентиляторы и нагреватели; 8 – увлажнитель; 9 – выпускной клапан; 10 – датчик температуры хранилища.

Лежкость картофеля представляет собой состояние глубокого физического покоя. Продолжительность покоя зависит от способа хранения, сорта и условий выращивания. За счет работы системы вентиляции обмен веществ в покоящихся клубнях снижается до минимума. Еще одной биологической особенностью клубней является - способность возобновлять покровную ткань в местах механических повреждений. Благодаря этому лучше происходит рубцевание повреждений полученных при уборке.

Клубни картофеля подвержены физиологическим расстройствам. Физиологические расстройства - это повреждение физиологических функций организма (дыхание клетки и т.п.), вызванное неблагоприятными внешними условиями во время хранения, транспортировки, уборки и роста картофеля [4]. К физиологическим расстройствам относят почернение сердцевинки клубня, возникающее при температуре 0 °С как следствие в результате нарушения микроклимата в картофелехранилищах, что ведет к потемнению мякоти.

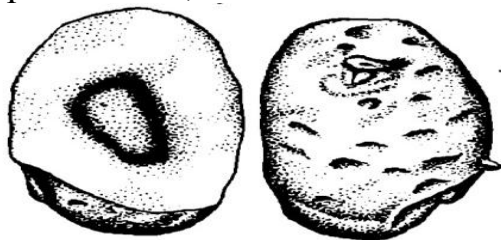


Рисунок 2 - Потемнение мякоти картофеля под влиянием низких температур в период хранения

Клубни с низким содержанием крахмала, но с большим количеством калия темнеют меньше. Крахмал составляет 95 – 99 % всего количества углеводов клубней картофеля и около 70 – 80 % их сухого вещества. Различия в содержании крахмала в отдельных тканях клубней достигают 4 – 6 %. Кроме свободных сахаров в картофеле имеются фосфорные эфиры сахаров. На основе различных исследований в клубнях содержится (в % к сухим веществам): фруктозы - 0,4 - 2,9; глюкозы - 0,5 - 1,5; сахарозы - 0,7 - 6,7; глюкозо-1-фосфата - 0 - 0,2; глюкозо-6-фосфата - 0,7 - 4,5; фруктозо-6-фосфата - 0,2 - 2,5; триозофосфатов 0,2 - I; инозита - 0,1 - 0,4. Химический состав картофеля по сортам очень различен, особое отличие, в содержании крахмала зависящее от группы созревания, колебания химического состава клубней картофеля отличаются также по годам урожая. Известно, что картофель, выращенный в пойме рек, по составу имеет на много меньше сухих веществ, но увеличено содержание протеина. [4]. Одним из главных факторов, влияющим на химический процесс является температура, установлено, что при повышении температуры хранения, энергия дыхания клубней возрастает в три раза, а при температуры около 5 °С содержание сахаров зависит от сорта картофеля, в одних клубнях происходит накопление, в других образуется равновесие между накапливанием и расходом сахаров.

Клубни картофеля отличаются не высоким тепло- и влаговыделением. Отсюда насыпь картофеля можно делать выше 6 метров, чему должно соответствовать скважность (воздухообмен) [5, 6].

Во время закладки на хранение, клубни получают механические повреждения [7] (таблица 1).

Хранение продовольственного картофеля подразделяют на следующие периоды - послеуборочный (лечебный), основной (вынужденный покой) и весенний (после начала прорастания) [4, 7].

Таблица 1 - Допустимая высота падения клубней, м

№ п/п	Наименование показателей	Допустимая высота падения клубней, м
1	2	3
2	Высота падения клубней на металл	0,2
3	Высота падения клубней на дерево	0,3
4	Высота падения на рыхлую почву	1
5	Высота падения на клубни	0,3

В течение лечебного периода необходимо создавать температурный фон от +15 до +20 градусов, при влажности до 95 %. Период охлаждения наступает после лечебного периода. Он включает в себя постепенное понижение температуры на 0,5 °С в сутки. Основной период хранения включает в себя основную задачу – это отвод продуктов дыхания, а это углекислый газ и теплота. Режим работы систем вентиляции преимущественно циклический. Весенний период – способствует сбережению холода в картофелехранилище [4].

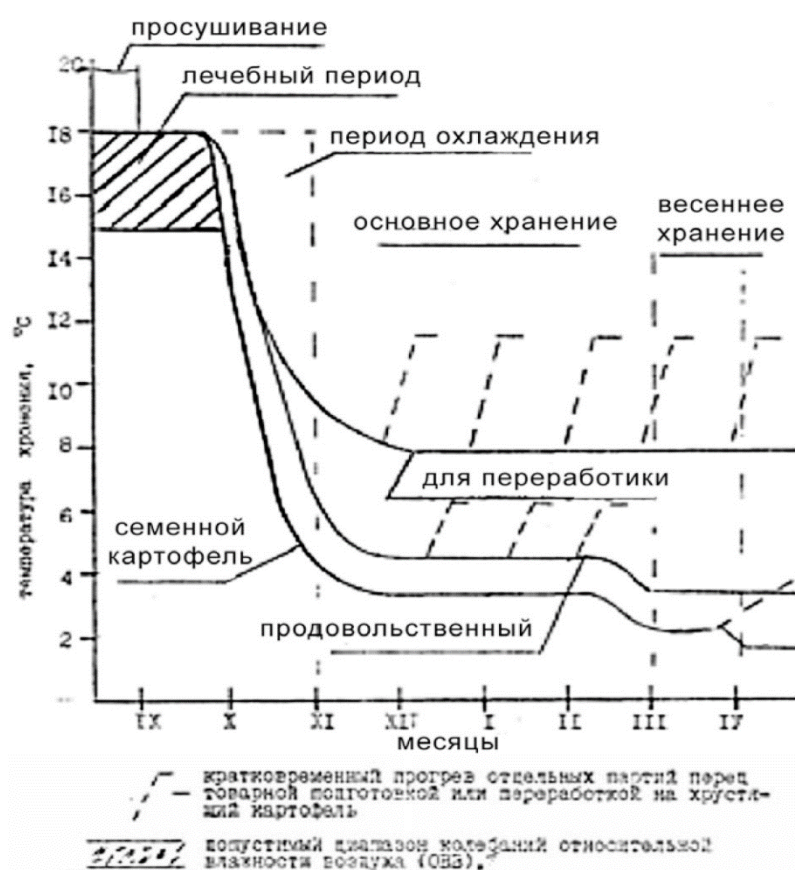


Рисунок 3 - Температурно-влажностные режимы хранения картофеля

Оборудование картофелехранилища в соответствии с требованиями культуры (картофель), позволит сохранить клубни в течение всего периода хранения (до 8 месяцев) и свести до минимума потери при хранении и соответственно.

### *Литература*

1. Сравнительный анализ урожайности картофеля в России и в мире [Электронный ресурс]. URL: <https://kartofan.org/skolko-sobirayut-kartoshki-v-rossii-i-mire.html> (дата обращения 09.09.2018).

2. Колошеин, Д.В. Классификация современных картофелехранилищ /Д.В. Колошеин, С.Н. Борычев, О.А. Савина // Сб.: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы VI международной научно-практической конференции – Ульяновск, 2015. – С. 171-174.

3. Колошеин, Д.В. Основы проектирования вентиляции хранилищ с учетом физико-механических свойств (на примере Рязанской области) [Текст] / Д.В. Колошеин // Сб.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: Материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск, 2015. – С. 98-101.

4. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Еланский С.Н., Мальцев С.В., Прямов С.Б. Хранение картофеля // М.:Агроспас, 2016. — 144 с.

5. Колошеин, Д.В. Теоретические исследования хранения картофеля в современных картофелехранилищах [Текст] / Д.В. Колошеин, Р.А. Чесноков // Сб.: Новые технологии в науке, образовании, производстве по материалам международной научно-практической конференции – Рязань, 2015. – С. 211-214.

6. Колошеин, Д.В. Методика расчета систем активной вентиляции на основе проведенного лабораторного эксперимента при высоте насыпи картофеля 6 метров [Электронный ресурс] / Д.В. Колошеин, С.Н. Борычев, И.А. Успенский // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19246/>

7. Колошеин, Д.В. Лабораторные исследования процесса хранения картофеля в хозяйстве ООО «Подсосенки» Шацкого района Рязанской области [Текст] / Д.В. Колошеин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2016. – № 1. – С. 71-74.

**УДК 691.115**

## **УКЛАДКА АСФАЛЬТА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

**О.П.Гаврилина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

В настоящее время остро встает вопрос зимней укладки асфальта. По нормативно-правовым документам (СНиПам), регламентирующим стандарты укладки асфальта, осуществлять асфальтирование дорог можно лишь при температуре от +5 С°.

В нашей климатической зоне температурный режим укладки асфальта то и дело нарушается, что приводит к значительному ухудшению качества

созданного дорожного покрытия и увеличению затрат на сезонный и капитальный ремонт. Чтобы закончить работы в срок, компании-подрядчики осуществляют дорожное строительство при минусовых температурах и повышенной влажности. После застывания смеси влага, попавшая в мельчайшие поры и трещинки нового покрытия, быстро превращается в лёд под воздействием низких температур. Объём замёрзшей воды увеличивается примерно на 8-9%, из-за наполнения льдом трещины в асфальтобетоне увеличиваются в размере и разрушают дорожное покрытие изнутри.

Дополнительную проблему также представляет собой сцепление между отдельными слоями покрытия, уложенного при низкой температуре или под дождём. Как отмечают эксперты, даже постоянное прогревание и подсушивание грунтовой основы при помощи специальных устройств не позволяет на 100% избавиться от влаги, препятствующей качественной адгезии слоёв дорожных одежд. В соответствии с современными стандартами, единственным видом асфальтирования, который может производиться при практически любых погодных условиях (исключая сильные морозы), остаётся ямочный ремонт с применением специальных смесей[1,с.4].

*"Холодные технологии"*. Использование холодных асфальтовых смесей на сегодняшний день является одной из самых современных технологий аварийного ямочного ремонта в холодное время года. В отличие от традиционного горячего асфальта, холодный асфальтобетон содержит эластичные битумы, вязкость которых повышается при понижении температуры окружающей среды. Представляемые на рынке бренды постоянно улучшаются, включая в себя специальные композитные добавки, улучшающие сцепление смеси с основой и гарантирующие повышенное удобство укладки и долговечность. Под давлением в процессе укатки и дальнейшей эксплуатации дороги холодный асфальт окончательно полимеризуется и приобретает значительную твёрдость.

*Достоинства:*

- Готовые холодные смеси могут храниться без потери своих свойств до 1 года, что позволяет постоянно иметь готовый материал для проведения срочных работ;
- Температурный минимум при укладке холодного асфальтобетона составляет от  $-20\text{ C}^{\circ}$  до  $-25\text{ C}^{\circ}$  по данным разных поставщиков;
- Трасса, отремонтированная холодным способом, может быть открыта для движения сразу после укладки. Под весом транспорта холодная смесь окончательно уплотняется и становится более долговечной;
- Для укладки холодного асфальта не требуются дорогостоящие услуги спецтехники и специальные транспортные средства для перевозки материала.

*Недостатки:*

- "Холодная укладка" может применяться только для мелких выбоин и ям;

- "Заплата" из холодной смеси легко поддаётся сдвигу и быстрее разрушается на участках торможения – перекрёстках, пешеходных переходах и т.п.;

- Участки свежего асфальта, прилегающие к неиспользуемым зонам дороги (полосы у края бордюра, вокруг люков и других технических объектов), недостаточно уплотняются колёсами машин и быстрее разрушаются;

- Цена холодных смесей во много раз превышает цену обычного горячего асфальта (стоимость 1 тонны импортного холодного асфальтобетона составляет около 60 тыс. рублей, 1 тонны стандартного – около 2,5 тыс. рублей).

*Альтернативой может служить горячее литьё.*

Литой асфальт отличается от стандартного наличием твёрдого битума повышенной вязкости и минеральных включений (песка, мелкого щебня). Работа с горячими смесями ведётся при температурах от +200 С°, благодаря чему ямочный ремонт автотрасс можно производить при повышенной влажности и низких температурах. Стоимость материала несколько ниже, чем цена холодных смесей, однако, для укладки литого асфальта требуются дополнительные расходы на аренду специальной техники. Из-за излишней пластичности в жаркий летний сезон горячее литьё считается методом временного аварийного ремонта.

*Он обладает положительными свойствами:*

- После заливки горячая смесь уплотняется сама в процессе застывания, благодаря чему не требуются услуги асфальтового катка;

- Литой асфальт имеет исключительные адгезионные свойства и образует прочное сцепление с основой даже при низких температурах и повышенной влажности;

- Возможность осуществлять срочный ремонт при минусовых температурах и во время выпадения осадков.

Однако, существуют и недостатки:

- Для перевозки горячей смеси требуется дорогостоящая дорожная техника (бойлеры и кохлеры), позволяющая поддерживать стабильно высокую температуру материала и постоянно перемешивать его;

- Ремонт дорог с помощью литого асфальта требует больших затрат энергии (необходимая температура при укладке составляет около +200 С°);

- В тёплый сезон "заплаты" могут нагреваться на солнце до +60 С° и продавливаться под колёсами автомашин.

Можем отметить, что на сегодняшний день наиболее современным и универсальным методом ямочного ремонта при любых погодных условиях является применение холодных асфальтовых смесей. По мнению некоторых экспертов, уже в ближайшие годы дальнейшее усовершенствование формулы холодного асфальта позволит эффективно осуществлять аварийный ремонт дорог даже при сверхнизких температурах. А вот качественное строительство автомобильных дорог в холодный сезон по-прежнему остаётся делом будущего – на данный момент на рынке отсутствуют материалы и технологии, позволяющие при повышенной влажности воздуха и минусовых температурах



создать долговечное асфальтовое покрытие, соответствующее всем необходимым стандартам.

#### *Технология асфальтирования*

Асфальтом закатывают не только дороги, но и тротуары, спортивные площадки. Сейчас применяют покрытия только двух видов:

- Асфальтовые.
- Дегтевые.

Что касается температуры укладки, то асфальтовые составы подразделяются на два типа:

1. Покрытия горячего типа. Их укладывают при температуре выше 140 градусов. Для этого необходима специальная техника. Горячее асфальтовое покрытие отличается высокой прочностью, поэтому его применяют для укладки дорог, городских улиц и площадей.

2. Холодный асфальт. Этот тип готовят ее с использованием битумов, у которых понижена вязкость. Холодный материал укладывают при температуре от 80 до 120 градусов. Асфальтовые покрытия такого рода чаще всего используются там, где не подвергаются большим нагрузкам.

Известно, что у любого покрытия имеются свои достоинства и недостатки. Асфальт не является исключением. Его достоинством можно считать возможность использования специализированной техники в процессе укладки. Главным же недостатком этого искусственного материала считается его сильный запах, т.к. присутствует битум, который под воздействием высоких температур начинает сильно пахнуть. Это доставляет определенный дискомфорт.

Для каждого отдельного этапа укладки асфальта существуют свои нормы. Если все правила будут соблюдены, то готовое покрытие прослужит много лет. Не мало важно в процессе укладки использовать разнообразную технику и оборудование. Кроме того, необходимо правильно рассчитать толщину будущего покрытия, как выполнить разметку, произвести все необходимые работы. Укладка асфальта – это многоступенчатый технологический процесс. Особенно в холодное время года выполнять его непросто, важно проявить предельную точность и скрупулезность. Если стандарты будут нарушены, то расход материалов значительно повысится, а покрытие быстрее придет в непригодность. В его состав следующие компоненты:

- Щебень.
- Песок.
- Битум и битумная эмульсия.
- Минеральный порошок или каменная мука.
- Асфальт.

Все компоненты берутся в строго определенных пропорциях. Рабочий процесс начинается с того, что местность тщательно размечают. Асфальт должен быть на одном уровне с землей. Именно поэтому вначале подготавливают сам грунт. Самую рыхлую его часть снимают при помощи бульдозера. Получается как бы ванна для укладки материала. Ее дно засыпают песком, который уплотняют при помощи виброкатка и накрывают особым

материалом. Называется он геотекстиль. Его функция заключается в том, чтобы препятствовать проваливанию щебня в песчаный слой. За счет этого повышается уровень прочности.

Сам же асфальт укладывается либо на жесткое основание из бетона, либо на щебневую подушку. Для ее подготовки используют щебень трех видов. Вначале засыпается самый крупный вид, а потом средний и мелкий. По мере подсыпания каждый из слоев тоже утрамбовывается при помощи катка. Когда подушка будет готова, ее необходимо полить эмульсией из битума.

Заключительным этапом является укладка асфальта, который тщательно перемешивают с мелким песком и мукой из камня. Эту смесь нагревают до нужной температуры и укладывают слоями. Каждый из них должен быть примерно семь сантиметров толщиной. В процессе укладки используют асфальтоукладчик. По завершению процесса готовое покрытие снова поливается битумной эмульсией.

Но технологии могут изменяться. Если укладка асфальта будет происходить в зимнее время, то необходимо использовать теплый асфальтобетон. Его главное отличие заключается в содержании специальных присадок. Именно благодаря им укладка асфальта в зимнее время становится возможной.

Что касается укладки холодного асфальта, то его используют при ямочном ремонте. Холодное покрытие достигает необходимой прочности благодаря сжатию, т.е. готовую смесь просто укладывают на нужный участок и трамбуют при помощи тяжелой техники. По окончании ремонтных работ движение транспорта полностью восстанавливается, что тоже способствует повышению прочности уложенной смеси. Холодный асфальт хорошо тем, что укладывать его можно при любых погодных условиях. Более того, такая технология позволяет минимизировать количество отходов. Материал, который останется, можно будет использовать в дальнейшем.

Технологии асфальтирования не стоят на месте, применяются инновационные методики, что позволяет проводить работы в любое время года, включая заморозки и осадки. Холодный асфальт – технология укладки, востребованная в северных регионах и позволяющая проводить работы при температуре окружающей среды от  $-25^{\circ}\text{C}$ , сохраняя высокий уровень качества. Обычная технология дорожных работ предполагает применение горячей смеси с поддерживаемой температурой в  $+100^{\circ}\text{C}$ . В этом случае работы могут проводиться при температуре в  $+10^{\circ}\text{C}$  в осенний сезон и от  $+5^{\circ}\text{C}$  в весенний [2, с.84].

Современные дорожные работы осуществляются при помощи двух различных методов – при помощи холодных и горячих смесей.

Для горячего метода применяется битумно-гравийная смесь, хорошо распределяющаяся по поверхности, хорошо уплотняется, но работы можно выполнять только в сухую, теплую погоду.

Холодный метод предполагает применение высокопластичной смеси с добавлением полимеров, что позволяет укладывать асфальт при высокой влажности и отрицательной температуре воздуха. Стоимость этой технологии

значительно выше «горячей» укладки, но покрытие можно полноценно эксплуатировать уже через пару часов после окончания работ. Низкотемпературная укладка незаменима для сложных климатических условий, где «горячий» метод не может использоваться по ряду причин.

Кроме укладки полноценного дорожного покрытия могут выполняться работы по ямочному ремонту:

- проводится анализ покрытия, конфигурации, глубины выбоины, осуществляется разметка границ ям;
- из выбоины полностью удаляется мусор и остатки поврежденного асфальта, для чего используются фрезы и отбойные молотки;
- участок обрабатывается полимерной эмульсией или обычным жидким битумом;
- проводится укладка битумной смеси с содержанием щебня мелкой фракции;
- заключительным этапом является нанесение слоя битумной пропитки для упрочнения покрытия[3, с.57].

Ремонт проводится для покрытий разного типа, он позволяет быстро восстановить дорожное полотно без необходимости демонтажа очень большого участка. На время работ движение транспорта не останавливается, оно блокируется только на том участке, где проводятся работы (выставляются предупредительные знаки, часть дорожного полотна ограждается).

Процесс асфальтирования осуществляется в соответствии с ГОСТами и СНиПами, касающимися дорожных работ, что гарантирует качество покрытия, долговечность и соответствие расчетным нагрузкам.

#### *Литература*

1.«Дороги прослужат дольше»/. [Электронный ресурс].URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/50/50349/>;

2. Гуреев А.А./ «Болевые точки или особенности производства и применения дорожных битумных материалов в России»[Текст] //Автомобильные дороги. №1. - 2012.

3. Ворожейкин В.М. / «Научная база асфальтобетона» [Текст]//Автомобильные дороги. № 8. - 2013.

**УДК 631.8**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Ж.В. Даниленко<sup>1</sup>, К.П.Андреев<sup>1</sup>, О.А. Ваулина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и сокращения затрат, необходимо разрабатывать и внедрять современные и передовые технологии по исследованию состояния полей и прогнозированию урожайности. Многие сельхозпредприятия применяют технологии точного земледелия с применением систем спутникового мониторинга для

агропромышленного комплекса. Дифференцированное внесение удобрений - одна из технологий точного земледелия, которая обеспечивает изменение доз удобрений в зависимости от состава почвы, планируемой урожайности и потребностей каждой зоны поля [1, с. 44].

Для внесения нужного количества удобрений на каждом участке делают отборы проб, в лаборатории анализируют полученные результаты, составляют карты полей, определяют задачи для машин, работающих в поле. При этом задействуется спутниковая навигация и специализированные программы для удаленного управления техникой. Этот метод позволяет достичь максимальной урожайности, сократить объем вносимых удобрений, повысить экологичность земледелия [2, с. 16].

С момента возникновения идеи дифференцированного внесения удобрений до ее первого внедрения в нашей стране прошло более 20 лет. Первый опыт по дифференцированному внесению гербицида с применением GPS был получен в Германии в 1989 г. Тогда технологию признали перспективной, однако качество GPS-позиционирования не позволяло реализовать потенциал этого метода в полной мере. В 1995 г. после вывода всех спутников GPS на орбиту и создания коммерческой системы мониторинга земельных ресурсов LORIS™ открылись научно-исследовательские центры по точному земледелию в США и Австралии [3, с. 50].

К началу нынешнего века GPS прибавила в функциональности. Появилась развитая беспроводная связь, спутниковые навигационные системы мониторинга GPS/ГЛОНАСС, компактные доступные видеокамеры и датчики, программно-аппаратные решения для оперативного управления и анализа массивов данных, в том числе и сельскохозяйственных. Основой такой технологии являются специально разработанные программы на базе геоинформационных систем (ГИС), которые позволяют снимать, обрабатывать и накапливать информацию о местоположении техники и характеристиках сельскохозяйственных угодий [4, с. 19]. Рассмотрим существующие системы спутникового мониторинга:

1. Система мониторинга «Ставтрэк» для сельскохозяйственной техники позволяет:

- контролировать местоположение в режиме реального времени с любого устройства, имеющего доступ к сети интернет;
- благодаря установке датчиков уровня топлива, будет известно сколько топлива было потрачено, какой был средний расход, объем , время , место сливов и заправок;
- установка датчика работы механизма позволит знать сколько фактически работает каждая единица техники, а система Wialon сохранит все данные в течении года;
- система спутникового контроля Wialon позволит пресечь превышения технологической скорости, с помощью смс-уведомлением на телефон; уведомления на электронную почту; в онлайн программе мониторинга в виде отчета за любой период времени в течение года.

В результаты внедрения данной системы мониторинга будет получено:

- сокращение затрат на покупку топлива до 50%;
- сокращение пробега до 30 %;
- сокращение нецелевого использования техники до 100%;
- исключение простоя техники;
- повышение трудовой дисциплины водительского состава;
- повышение безопасности перевозок;
- соблюдение сроков выполнения работ;
- сокращение перекрытий при обработке с/х угодий до 30%;
- увеличение рабочего времени до 100% за счет работы ночью;
- повышение сменной производительности до 20% [5, с. 26].

2. «АгроТехнология 2.0» - это не имеющий аналогов на отечественном рынке продукт от группы компаний «ГЛОНАССсофт». Комплексная система помощи принятия решений специально разработана для крупных и средних сельскохозяйственных предприятий. Данная программа позволяет: планировать, контролировать и анализировать ход работ на каждом поле. Ставить задачи и контролировать их исполнение на всех уровнях. Анализировать урожайность и структуру посевных площадей. Контролировать использование всей техники и агрегатов предприятия.

Важными составляющими управленческого процесса в сельском хозяйстве являются планирование сельскохозяйственных работ и своевременное выполнение технологических операций. «АгроТехнология 2.0» обладает всеми необходимыми функциями для эффективного планирования, анализа и учёта сельскохозяйственных операций. «АгроТехнология 2.0» имеет широкие возможности импорта данных из внешних учётных систем.

Внедрение решения «АгроТехнология 2.0» позволит наладить процессы планирования, контроля и учёта на предприятии, получать запланированную прибыль при запланированных расходах, контролировать данное соотношение в масштабе до 1 га на каждом поле, а также создать эффективную коммуникационную среду для сотрудников. Вы можете контролировать местоположение сельхозтехники в режиме реального времени с любого устройства, имеющего доступ к сети интернет. Благодаря установке датчиков уровня топлива вы будете точно знать, сколько топлива было потрачено, какой был средний расход, объём, время, место сливов и заправок. Установка датчика работы механизма позволит вам знать сколько фактически работает каждая единица техники, а система «ГЛОНАССсофт» сохранит все данные в течение года. Система спутникового контроля «ГЛОНАССсофт» позволит пресечь превышения водителями скорости. Вы сможете узнать о превышении скорости любым удобным способом: в отчёте за любой период времени в течение года; уведомлением на электронную почту; онлайн в программе мониторинга [6, с. 78].

3. «Дневник Агронома» является программой для ведения электронной книги истории полей севооборотов и обмена информацией между сотрудниками, работающими на полях и в офисе с помощью беспроводной связи. «Дневник Агронома» предназначен для широкого круга пользователей. По мнению разработчиков, инвесторы получают понимание того, что

происходит в растениеводстве; руководители – инструмент для контроля и быстрой адаптации новых сотрудников агрономической службы. Агрономам приложение позволяет упрощать работу и всегда иметь с собой историю посевов, обработок и урожайности культур по каждому полю. Сотрудники планово-экономического отдела получают информацию для анализа. Механизаторы и водители, особенно новички, быстрее находят дорогу до нужного поля, что увеличивает время их полезной работы. Мобильное устройство позволяет обеспечивать оперативный сбор, накопление и передачу данных о ходе полевых работ; анализ имеющегося картографического, архивного и справочного материала; контроль за использованием трудовых и материальных ресурсов.

Возможности «Дневника Агронома» включают:

- наглядное отображение структуры посевных площадей (фактическое размещение культур на любую дату);
- ведение дневника технологических операций и расхода материалов (удобрений, семян, средств защиты растений);
- импорт электронных карт полей из специализированных ГИС программ через формат KML;
- создание и изменение контуров полей при помощи редактора карты;
- добавление фотографий с привязкой к операции или конкретной точке поля;
- GPS/ГЛОНАСС навигацию по полям и дорогам хозяйства.

Справочники «Дневник Агронома» предусматривает следующую структуру:

- Справочник «Поля (участки)»
- Справочник «Структуры полей»
- Справочник «Параметры паспортной ведомости»
- Справочник «Механический состав почв»
- Справочник «Культуры»
- Справочник «Плановые технологические операции»
- Справочник «Фактические технологические операции»
- Справочник «Комплекс марки техники и орудий»
- Справочник «Соответствие техники и сотрудников»
- Справочник «Файлы».

Существенным преимуществом разработанного приложения по отношению к приложениям-аналогам, является более эффективное использование в полевых условиях приложения в качестве гибрида справочника, менеджера заметок, атласа местности и места хранения документов. В частности, упрощение коммуникаций и использования файлов позволило минимизировать энергозатраты исключительно до уровня работы самого экрана и непрерывно использовать планшет в течение шести-семи часов работы (при полной зарядке в начале) [7].

4. Комплекс программно-аппаратных средств обеспечивающий информационно-аналитическую поддержку технологии «точного земледелия» получил условное наименование: географическая информационно-

аналитическая система «Управление сельскохозяйственным предприятием»» (ГИАС УСХП).

Состав ГИАС УСХП:

- аппаратно-программные средства для мониторинга техники;
- сервер данных для приема навигационной информации с доступом в Internet;
- полнофункциональная профессиональная ГИС Карта 2008;
- специализированная ГИС Панорама-АГРО;
- информационно-аналитическая система (ИАС) «Агрохолдинг» на платформе «1С: Предприятие 8.1»;
- настраиваемое WEB приложение GIS WebServer.

Аппаратно-программные средства навигационной подсистемы включают бортовое оборудование, устанавливаемое на объекте мониторинга и Internet-сервера для приема навигационной информации. Сбор информации для функционирования системы осуществляется в автоматическом режиме. Аппаратные средства мониторинга обеспечивают прием GPS-сигналов, сбор измерений с установленных датчиков и передачу пакета измерений по установленным параметрам на сервер базы данных. Для передачи данных используется GSM-модем и SIM-карта. Передача осуществляется с использованием GPRS канала по сети Internet [ 8, с. 140].

ГИС подсистема обеспечивает картографическую составляющую системы. Основу системы составляют многослойные карты местности с возможностью компоновки растров (снимки, сканированные карты и пр.) векторных карт (топографическая основа, карты полей, тематические карты и пр.) и матриц (поверхность рельефа, качественные особенности почв, урожайность и пр.). На основе карт ведется учет сельхозугодий, агрохимический мониторинг, визуализацию перемещений техники и отображение состояния объектов мониторинга.

Задачи технологического планирования, планирования выпуска продукции, составления планов сельскохозяйственных работ, их оперативный учет и анализ, финансовый и бухгалтерский учет, план-фактный анализ и многое другое реализованы на платформе 1С, в рамках аналитической подсистемы [9, с. 24].

Таким образом, предлагаемое решение задачи автоматизации процессов планирования, диспетчеризации, учета и контроля в сельскохозяйственном производстве является комплексным и основывается на использовании геоинформационных систем, систем спутниковой навигации (GPS), систем передачи данных по каналам GSM/GPRS, компьютеризированного диспетчерского центра и различных датчиков, устанавливаемых на сельскохозяйственной технике. Развертывание комплекса программно-технических средств можно проводить поэтапно, на каждом из этапов подключая необходимые компоненты программного обеспечения.

Применение указанных технологий позволяет:

1. для руководителя:
  - осуществлять дистанционный контроль работы хозяйства,

- оперативно получать справки и отчеты,
- проводить анализ эффективности вложений.

2. для агронома:

- вести историю полей по урожайности, культурам. Удобрениями и пр.,
- планировать внесение удобрений с учетом особенностей полей,
- проводить анализ и выработать предложения по перспективным работам,

работам,

- учитывать в своей работе данные о рельефе местности, и др. факторах,
- производить оценку качества работ на основе анализа данных мониторинга.

3. для главного инженера:

- оперативное отслеживание местоположения техники,
- голосовая связь с механизаторами и водителями,
- дистанционный контроль за расходом ГСМ и состоянием техники.

4. для главного экономиста:

- автоматизация планирования работ,
- автоматизация учета работ, исключение приписок,
- автоматическое формирование отчетов и справок,
- проведение сравнительного анализа плановых и фактических данных

[10, с. 45].

Проанализировав существующие системы спутникового мониторинга, можно сделать вывод об актуальности использования их в сельском хозяйстве, так как это позволит сократить затраты, повысить урожайность сельскохозяйственных культур и получить экономическую эффективность сельхозпроизводителям [ 11, с. 40].

### *Литература*

1. Темников В.Н. Конструктивные решения дифференцированного применения удобрений / Темников В.Н., Темников К.В., Макаров В.А. // Международный технико-экономический журнал. – 2010. – № 5. – С. 43-48.

2. Андреев К.П. Влияние неравномерности внесения удобрений на урожайность/ Андреев К.П. // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2017. –С. 13-17.

3. Бейсенкулов Ж.А. О навигационных системах в сельском хозяйстве // Студенческий вестник. 2017. № 3-3 (3). С. 49-51.

4. Акинчин А.В. Информационные технологии в системе точного земледелия / Акинчин А.В., Левшаков Л.В., Линков С.А., Ким В.В., Горбунов В.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 9. С. 16-21.

5. Управление транспортными средствами с использованием ГЛОНАСС/GPS / Измайлов А.Ю., Артюшин А.А., Евтюшенков Н.Е., Бисенов Г.С., Гришин А.А. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 1. С. 24-27.



6. Леонтьев А.А. Система спутникового мониторинга состояния полей и прогнозирования урожайности // Геоматика. 2013. № 2. С. 77-79.
7. Программное обеспечение «Дневник Агронома» [Электронный ресурс]: URL : <http://www.ya-fermer.ru/news/agrotehnologiya-20-sistema-dlya-monitoringa-selskohozyaystvennyh-rabot>
8. Шевцов В.В. Информационные технологии в агропроцессах / Шевцов В.В., Киселева Д.А. // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. № 7-7. – С. 138-141.
9. Ваулина О.А. Особенности создания и развития сельскохозяйственных информационных систем // В сборнике: Россия в начале XXI века: современные тенденции в экономике и управлении материалы межвузовской научно-практической конференции. Образовательная автономная некоммерческая орг. высш. проф. образования "Рязанский институт открытого образования" ; [редкол.: Лядов В. И. и др.]. Рязань, 2011. С. 23-25.
10. Ваулина О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации // В сборнике: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд материалы Межвузовской научно-практической конференции. Министерство образования Рязанской области, Министерство молодежной политики, физической культуры и спорта Рязанской области, Образовательная автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования "Рязанский институт открытого образования". 2013. С. 43-45.
11. Седашкин А. Н. Неравномерность внесения удобрений при координатной системе земледелия / А. Н. Седашкин, И. Н. Даськин, А. А. Костригин // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – № 10. – С. 39–40.

**УДК 631.171**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

**В.С. Дюкова<sup>1</sup>, Д.Н. Бышов<sup>1</sup>, И.Ю. Богданчиков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Эффективность эксплуатации машинно-тракторных агрегатов (МТА) может быть оценена его высокой производительностью [1,2] с минимальным расходом топлива [3].

$$W_{см} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{см} \cdot \tau, \quad (1)$$

где  $W_{см}$  – сменная производительность агрегата, га/см;

$B_p$  – рабочая ширина захвата агрегата, м;

$V_p$  – рабочая скорость агрегата, км/ч;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$\tau$  – коэффициент использования времени смены.

Анализ выражения (1) показывает, что параметры  $B_p$  и  $V_p$  зависят от конструктивных особенностей МТА, также на рабочую скорость ( $V_p$ ) влияют

природно-климатические факторы и технологические. Увеличить производительность какого-либо МТА, не внося изменений в конструкцию машины, возможно путем увеличения рабочих скоростей  $V_p$  и увеличением продолжительности смены  $T_{см}$ . Изменение рабочей ширины захвата возможно при изменении конструкции с/х машины или пере комплектованием МТА. Параметр «рабочая скорость» ограничена агротехническими требованиями, поэтому её увеличение ограничено. Продолжительности времени смены имеет значительное влияние на здоровье и эмоционально-психическое состояние механизатора [4], которая выражается в его усталости приводящей к снижению внимание, что может послужить причиной серьезных аварий. Одним из приёмов увеличения производительности МТА могут служить организационные мероприятия направленных на сокращение времени простоев для увеличения времени полезной работы, которые характеризуются коэффициентом использования времени смены и коэффициентом рабочих ходов:

$$\tau = \frac{T_p}{T_{см}}, \quad (2)$$

где  $\tau$  – коэффициентом использования времени смены;

$T_p$  – время работы агрегата, ч;

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}, \quad (3)$$

где  $\varphi$  - коэффициент рабочих ходов;

$S_p$  – пройденный путь, при выполнении полезной работы, м;

$S_x$  – пройденный путь, при выполнении холостых переездов (разворотов),

м;

Примером повышения производительности МТА за счёт сокращения времени простоев может послужить комплекс мероприятий по модернизации устройства для утилизации незерновой части урожая (УДУ НЧУ), в частности, согласование работы заправочного агрегата [5]. Так, в ходе производственных испытаний в УНИЦ «Агротехнопарк» в 2018 году, только за счёт сокращения времени простоев из-за технологического обслуживания МТА (заправка технологической ёмкости) удалось обеспечить увеличение производительности на 14,67%.

Как показывает практика, немало важным показателем эффективности использования МТА также является и квалификация механизаторов [6, 7].

Как отмечается в работе [6], при рассмотрении эффективности использования МТА, верным является следующее выражение:

$$\begin{cases} G_{ч} \rightarrow \min \\ W_{ч} \rightarrow \max \end{cases} \quad (4)$$

где  $W_{ч}$  – часовая производительность МТА, га/ч;

$G_{ч}$  – часовой расход топлива, ч/га.

Связь часовой производительности с часовым расходом топлива описывается выражением:

$$G_{ч} = G_{га} \cdot W_{ч}, \quad (5)$$

где  $G_{га}$  – погектарный расход топлива кг/га.

Взаимосвязь сменной производительности с часовой производительностью МТА:

$$W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot \tau \quad (6)$$

С другой стороны, часовая производительность МТА определяется:

$$W_{\text{ч}} = \frac{0,377 \cdot n_{\text{дв}} \cdot r_p \cdot B_p \cdot K_w}{i_{\text{тр}}}, \quad (7)$$

где  $K_w$  – коэффициент приведения размерности [га/час];

$r_p$  – рабочий радиус колеса;

$n_{\text{дв}}$  – частота вращения двигателя, об/мин.

На рисунке 1 представлена графическая зависимость  $G_{\text{за}} = f(n_{\text{дв}}, i_{\text{тр}})$  для трактора К-744 с двигателем ЯМЗ-238НД.

Для зависимости (Рисунок 1) получена поверхность отклика:

$$f(n_{\text{дв}}; i_{\text{тр}}) = 5,722n_{\text{дв}}^2 - 16,976n_{\text{дв}} - 0,00009i_{\text{тр}} + 0,355i_{\text{тр}} - 0,021Ni_{\text{тр}} + 11,99 \quad (8)$$

Анализ данной поверхности отклика свидетельствует, что функция не имеет экстремума и являются монотонно возрастающей с увеличением передаточного числа трансмиссии ( $i_{\text{тр}}$ ) и уменьшением частоты вращения двигателя ( $n_{\text{дв}}$ ). Однако в интервале  $n_{\text{дв}} = 1500-1750 \text{ мин}^{-1}$  с максимальным понижением  $n_{\text{дв}} = 1700 \text{ мин}^{-1}$ , виден некоторый участок в виде удлинённого углубления, что также отмечается в работе [6] для двигателя ЯМЗ-240БМ.

Таким образом, можно предположить, что варьируя управляемыми факторами можно получить минимальный погектарный расход топлива для конкретного случая эксплуатации МТА и для одного и того же значения погектарного расхода топлива можно получить при различных сочетаниях оборотов двигателя и передаточного числа трансмиссии.

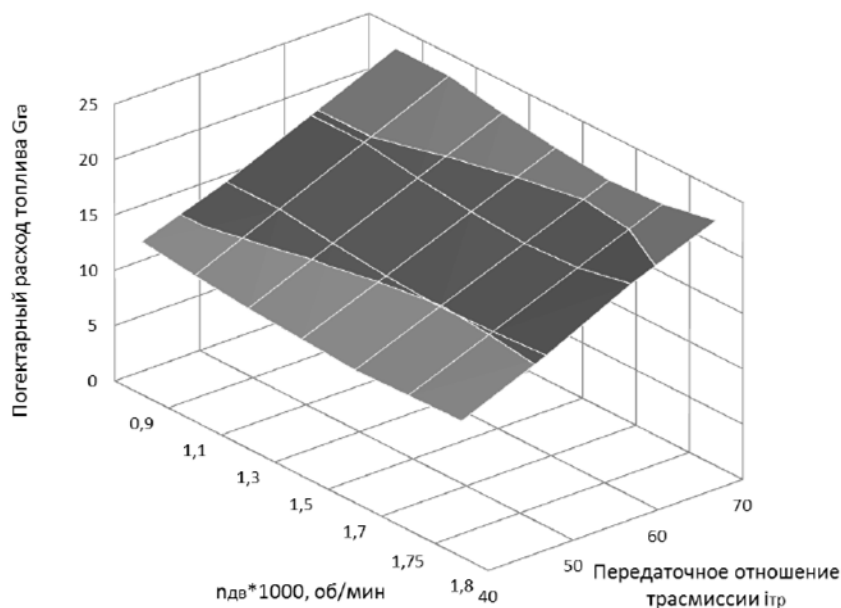


Рисунок 1 – Поверхность отклика в функции погектарного расхода топлива от эксплуатационных факторов частоты вращения двигателя и передаточного отношения трансмиссии двигателя ЯМЗ-238НД (трактор К-744)

Следует отметить, что МТА является связующим звеном между человеком и окружающей средой в системе взаимодействия «Человек» – «Машина (МТА)» – «Окружающая Среда», поэтому важно не только контролировать параметры влияющих на эффективность работы каждого элемента этой системы, но и их изменение. Это возможно достичь с применением цифровых технологий [8,9]. Поэтому перспективным является создание цифровых платформ для контроля и изменения показателей эффективного использования МТА в режиме реального времени.

#### *Литература*

1. Богданчиков, И.Ю. Повышение производительности устройства для утилизации незерновой части урожая в составе машинно-тракторного агрегата [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11 (часть 12). – С. 2580-2584.

2. Панфилова, Т.И. К вопросу о повышении производительности машинно-тракторных агрегатов [Текст] / Т.И. Панфилова, И.Ю. Богданчиков // Материалы научн. практ. конф. с международным участием «Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых учёных» 2 марта 2018 года : Сб. научн. тр. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – С. 106 -110.

3. Кадухин, А.И. Обоснование факторов, определяющих топливную экономичность МТА [Текст] / А.И. Кадухин // Аграрный научный журнал. - 2015. -№ 10. -С. 37-38.

4. Олейник Д.О. «Паспорт здоровья» работника агропромышленного комплекса/Д.О. Олейник, В.С. Генералов//В сборнике: Материалы III Международной научно -практической конференции "Научное пространство Европы -2007" 2007. С. 83-84.

5. Голахов, А.А. Технический сервис устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / А.А. Голахов, М.Б. Угланов, И.Ю. Богданчиков // Материалы 69-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса» 25 апреля 2018 года: Сб. научн. тр. Часть 2. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – С. 114-117.

6. Кадухин, А.И. Повышение эффективности эксплуатации машинно-тракторных агрегатов за счет выбора рационального режима движения : на примере пахотных агрегатов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Кадухин Антон Игоревич; [Место защиты: Сарат. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова]. - Саратов, 2016. – 146 с.

7. Кадухин, А.И. Информационный комплекс по повышению эффективности эксплуатации машинно-тракторного агрегата/А.И. Кадухин, Ю.А. Коцарь, С.В. Плужников, Г.А. Головащенко//Аграрный научный журнал. -2014. -№ 8. -С. 44-46.

8. Николашин, В.П. Роль сквозных технологий нти в научно-инновационном развитии современного аграрного вуза[Текст] /Солопов В.А., Николашин В.П./ В сборнике: Цифровизация агропромышленного комплекса Сборник научных статей. -2018. - С. 127-128.

9. Экспериментальная оценка эффективности функционирования разработанного бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС» /В.В. Елистратов, Д.О. Олейник, С.И. Безруков //Фундаментальные исследования. -2014. -№ 12-12. -С. 2541-2548.

УДК.631.331.

## ЗАВИСИМОСТЬ ВЫСОТЫ ГРЕБНЯ ОТ ГЛУБИНЫ ХОДА БОРОЗДОРЕЗА

**А.А.Ибрагимов<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, г. Янгиюль, Республика Узбекистан*

За последние годы принят ряд Постановлений и Указов Президента Республики Узбекистан, направленных на повышение уровня возделывания плодово-овощных культур [1]. Эти документы предусматривают увеличение площадей под овощные, бахчевые культуры, картофель, масличные культуры за счет площадей, на которых годами возделывались хлопок и зерновые.

Овощи являются важным продовольственным продуктом. В составе овощей много углеводов, белков, аминокислот, витаминов, эфирных масел, органических кислот, калия, натрия, фосфора, кальция, железосодержащих солей и др.

Одним из важных и очень ценных овощных культур является лук. Луковицы лука содержат 8-14% сахаров (фруктоза, сахароза, мальтоза, полисахаридинулин), белки (1,5-2,0 %), витамины (аскорбиновая кислота), флавоноидкверцетин, ферменты, сапонины, минеральные соли калия, фосфора, железа и др., фитонциды [2].

Общемировое производство репчатого лука составляет в среднем 74,2 миллиона тонн. При этом более 45 % мирового производства приходится на две страны – Китай и Индию. В нашей Республике лук возделывается на площади более 48 тыс. гектаров [3].

Прежде чем сеять семена лука поле подготавливают, т.е почву обрабатывают до мелкокомковатой структуры, нарезают гребни [4]. Затем сеют семена лука различными самодельными приспособлениями, поскольку отсутствует специальная сеялка для сева семян мелкосеменных овощных культур в нашей Республике. Самодельные приспособления не обеспечивают рядовое и равномерное размещение семян на одинаковую глубину.

Исходя из вышеизложенного в нашем институте разрабатывается сеялка для сева семян мелкосемянных овощных культур с одновременной нарезкой поливных борозд.

В данной статье приведены результаты исследований по установлению зависимости высоты гребня от глубины хода бороздореза.

От качества нарезки гребней во многом зависят равномерность увлажнения почвы, затраты труда, время полива и др. Для качественного сева

семян лука при нарезке поливных борозд верхние части полученных гребней должны быть выровнены. При этом глубина поливной борозды должна быть в пределах 10-15 см, а ширина выровненной верхней части гребней должна быть не менее 35 см.

Основные геометрические размеры гребней – глубина, ширина по верху, угол наклона стенки. Почва вынимается из борозды и тем же объемом насыпается на гребни (рис.1), т.е.  $S_1 = S_2$  (1)

и

$$S_3 = S_1 + S_2 = 2S_1, \quad (2)$$

где  $S_1$  и  $S_2$  – площадь поперечное сечение вынимаемой объема почвы борозд соответственно левой и правой стороны гребня;

$S_3$  – площадь поперечное сечение насыпки почвы.

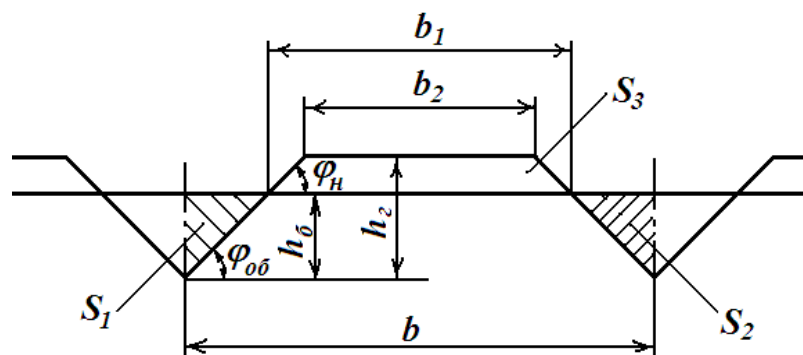


Рисунок 1. – Геометрические размеры борозды

Принимая расстояние между бороздами за  $b$ , углы обрушения  $\varphi_{об}$  и насыпи  $\varphi_n$  (рис.1), находим площадь вынимаемой почвы  $S_1$  и расстояние  $b_1$  и ширину выровненной части верхушки гребней  $b_2$ , а также площадь насыпки  $S_3$

$$S_1 = \frac{1}{2} h_{\delta}^2 \operatorname{ctg} \varphi_{об} \quad (3)$$

$$b_1 = b - 2h_{\delta} \operatorname{ctg} \varphi_{об} \quad (4)$$

$$b_2 = b - 2h_{\delta} \operatorname{ctg} \varphi_{об} - 2(h_{\epsilon} - h_{\delta}) \operatorname{ctg} \varphi_n \quad (5)$$

$$S_3 = \frac{(b_1 + b_2)(h_{\epsilon} - h_{\delta})}{2}, \quad (6)$$

где  $h_{\delta}$  – глубина хода бороздореза;

$h_{\epsilon}$  – высота гребней.

Если учесть, что угол насыпки существенно не отличается от угла обрушения, и принимая их равными, т.е.  $\varphi_{об} = \varphi_n = \varphi$ , выражение (5) приведем к виду

$$b_2 = b - 2h_{\epsilon} \operatorname{ctg} \varphi \quad (7)$$

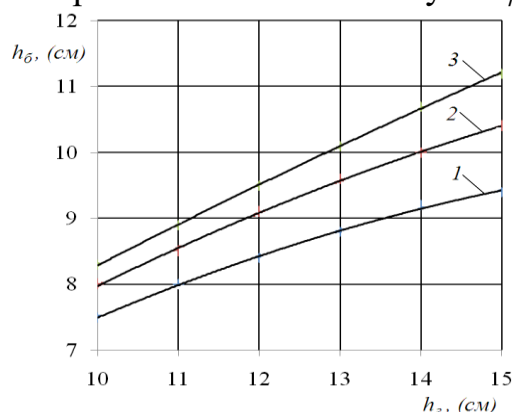
С учетом выражений (4) и (7) выражение (6) имеет вид

$$S_3 = (h_2 - h_6)b - (h_2^2 - h_6^2)ctg\varphi. \quad (8)$$

Поставив значение  $S_1$  по (3) и значение  $S_3$  по (8) в (2) и решая полученные выражение относительно  $h_6$  находим зависимость высоты гребней от глубины хода бороздореа

$$h_6 = \frac{h_2(b - h_2 ctg\varphi)}{b} \quad (9)$$

По этому выражению на рис.2 построены графические зависимости изменения глубины  $h_6$  хода бороздореа от необходимой высоты  $h_2$  гребней при ширине междурядья  $b=70$  см и различных значениях угла  $\varphi$ .



1- $\varphi=30^\circ$ ; 2- $\varphi=35^\circ$ ; 3-  $\varphi=40^\circ$ .

Рисунок 2– Зависимость глубины хода бороздореа от необходимой высоты гребней

Из графика видно, что с увеличением необходимой высоты гребней и угла  $\varphi$  глубина хода бороздореа увеличивается.

Для получения гребней выровненной поверхностью высотой  $h_2=10-15$  см при  $\varphi=30-40^\circ$  глубина хода бороздореа должен быть в пределах 7,5-11,2 см.

#### Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 29.03.2018 г. № УП-5388 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию плодоовощеводства в Республике Узбекистан». <http://lex.uz/docs/3604605>.

2. Исломова Д.М. Равнак скороспелая сорт лука //Овощеводство, бахчеводство и картофелеводство: состояние, проблемы и перспективы развития: Международная научно-практическая конференция. – Ташкент, 2018. – С.31-33.

3. Махаматаминов Ш., Турамагов Р. Семеноводства лука и особенности производства семян // Овощеводство, бахчеводство и картофелеводство: состояние, проблемы и перспективы развития: Международная научно-практическая конференция. – Ташкент, 2018. – С.78-81.

4. Технология возделывания лука. <https://agro-olam.uz/piyoz-yetishtirish-technologiyasi/>

5. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 1

**СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СЕВА СЕМЯН ЛУКА В УЗБЕКИСТАНЕ****А.А.Ибрагимов<sup>1</sup>, А.А.Абдурахманов<sup>1</sup>***<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, г. Янгиюль, Республика Узбекистан*

За последние годы принят ряд Постановлений и Указов Президента Республики Узбекистан, направленных на повышение уровня возделывания плодовоовощных культур [1]. Среди этих культур лук занимает особое положение, являясь важным и ценным продовольственным продуктом. Луковица и листья лука содержат много различных полезных веществ и витаминов, стимулирует выделение пищеварительных соков, оказывает мочегонное и некоторое успокаивающее действие. Фитонциды лука определяют его бактерицидное и антигельминтное свойства[2].

В настоящее время в нашей республике отсутствует специальная сеялка, предназначенная для сева семян мелкосеменных овощных культур, в то время как за рубежом выпускается множество различных пневматических сеялок, предназначенных для этой цели. Они обеспечивают точный сев семян на заданную глубину рядовым способом. Однако зарубежные сеялки не приспособлены к нашим почвенно-климатическим условиям, не могут обеспечить равномерную заделку семян на гребнях. Стоимость самих сеялок и сервисного обслуживания очень высока, сеялки имеют сложную конструкцию. Поэтому фермерские и дехканские хозяйства до сих пор вынуждены пользоваться малоэффективными и научно необоснованными самодельными техническими средствами.

Кроме того, операции по подготовке почвы к севу и непосредственно севу семян выполняются отдельно, что каждый раз сопровождается заездом агрегатов на поле, излишним расходом горюче-смазочных материалов, временными и трудовыми затратами. Все это, в конечном счете, приводит к повышению себестоимости производимой продукции.

Ранее акционерным обществом “БМКБ-Агромаш” были разработаны посевное приспособление НР-30-02 и сеялка UE-2/4 для сева крупных и мелких семян овощных культур. Однако эти работы не доведены до логического завершения, поскольку они не были подкреплены научно-обоснованными исследованиями.

В настоящее время при возделывании овощных культур принято различать следующие способы сева: обычный рядовой, пунктирный, т.е. односемянный (точный), гнездовой (групповой), широкополосный разбросной, ленточный, квадратно-гнездовой.

Рядовой сев является наиболее распространенным способом сева зерновых, технических, овощных и других культур. Главным преимуществом данного способа сева является простота конструкции высевающего аппарата. Зарубежная практика больше основывается на способе пунктирного или



односеменного точного сева семян. Способ обеспечивает экономию семян, но требует применение высококачественного семенного материала. Гнездовой (групповой) способ сева семян необходимо применять в почвенно-климатических условиях, когда весной в посевной период часто образовывается почвенная корка. Ленточный способ сева является разновидностью рядового или пунктирного способов с той разницей, что несколько рядков семян, близко расположенных друг к другу, образуют одну ленту определенной ширины, а между лентами располагаются поливные борозды, по которым проходят колеса трактора. Такой способ сева рекомендуют для таких культур, как лук, редис, редька и т.п.

Соответственно способам сева наибольшее распространение получили сеялки с высевальными аппаратами, осуществляющими рядовой сев. Овощные сеялки, например, СКОН-4,2, СОН-2,8 и СО-4,2 предназначены для рядового сева семян овощных культур с одновременным внесением удобрений. На них использованы дисковые двухстрочные и однострочные сошники с ребордами для ограничения глубины хода. Подвеска радиальная. Привод высевальных аппаратов осуществляется от опорных колес сеялки. Они могут работать как на ровной, так и на гребневой поверхности.

В овощной сеялке СУПО-6 (Кировоградский проектно-конструкторский институт, Россия) используются пневматические высевальные аппараты с комбинированным диском с тонкостенной накладкой, что уменьшает опасность забивания присасывающих отверстий. В ней использована двухопорная посевная секция с параллелограммной подвеской и сошники полозовидного типа. Заделка семян производится естественной осыпью почвы со стенок борозд и уплотняется прикатывающим катком, а сверху образуется рыхлая почва с помощью шлейфов. Глубина хода регулируется изменением положения опорных катков относительно сошника.

В Румынии для точного сева семян овощных культур используется овощная модификация кукурузной сеялки СПЧ-6(0). Для очистки отверстий в аппарате установлен звездчатый выталкиватель. Посевная секция одноопорная с задним расположением опоры-катка. Подвеска секции радиальная. Привод высевального аппарата осуществляется от опорного катка секции.

Посевная секция универсальной овощной сеялки Нибекс шведской фирмы «Нибе-Веркен» выполнена одноопорной с центральной опорой в виде полоза. Подвеска сеялки радиальная, сошник килевидный с тупым углом вхождения в почву. При работе боковые стенки сошника удерживают верхний слой почвы от осыпания и поэтому семена присыпаются сначала влажной почвой, затем почва прикатывается катком. Достоинством сошника с ограничительным полозом является простота конструкции и удобство в эксплуатации. Кроме ограничения глубины хода сошника, полоз выполняет в технологическом процессе и другую задачу – образование спланированной площадки для посевного ряда.

В последнее время в таких странах, как ФРГ, Америка и Россия выпускаются универсальные пневматические сеялки. Это сеялка «Monoseed» фирмы «Rabe», американский «Case-1200», «MaxEmergePlus» и российская

сеялка «ТСМ-4150» Воронежского завода. Сеялки могут высевать семена различных овощных культур, в том числе и мелкосеменные. Для этого с сеялками поставляются высевающие диски соответственно размерам семян.

В нашей Республике выпускалась сеялка СМХ-4-04 с пневматическими высевающими аппаратами, была разработана и выпущена небольшой партией пневмомеханическая сеялка РМС-4. Они были предназначены для точного сева семян технических культур (хлопчатник, кукуруза, сорго, свекла, арахис и др.), однако по ряду недостатков не нашли широкого применения.

Одним из самых простых в эксплуатации опорным элементом сошника является полоз, применяемый на хлопковых сеялках отечественного производства и некоторых зарубежных овощных сеялках точного посева. Сошник с полозом состоит из сошника в виде ножа с двумя щеками и полоза с вырезом, охватывающего сошник спереди и по бокам. Установка сошника на заданную глубину заделки семян осуществляется перемещением полоза вверх-вниз относительно сошника.

Ранее проведенными исследованиями [3] установлено, что в наших почвенно-климатических условиях семена должны быть заделаны почвой таким образом, чтобы над семенами образовался бугорок в форме «W». Тогда выпадающие осадки будут скапливаться по двум сторонам средней возвышенной части бугорка. Тем самым уменьшается опасность появления почвенной корки на вершине бугорка, т.е. над прорастающими семенами. Сошники сами по себе после укладки семян в бороздку не могут в полной мере заделать их почвой. Потому-что при движении сошника часть почвы отбрасывается в сторону, часть её уплотняется. И получается, что вынутый из бороздки объем почвы уже не возвращается в неё при заделке семян. Поэтому нужны специальные загортачи и прикатки, которые бы вернули отброшенную часть почвы над бороздку и образовали нужную форму бугорка над семенами.

Исследования показали, что образование нужной формы бугорка над высеянными семенами обеспечивают лопаточные загортачи совместно с прикатками, имеющими соответствующую форму, или загортачи в виде прикаток конической формы. Лопаточные загортачи при движении захватывают определенный слой почвы и перемешивают его в бороздку, засыпая семена. За ним следует прикатка в виде двух усеченных конусов, приставленных друг к другу меньшими основаниями. Толщина насыпаемого слоя почвы регулируется изменением глубины хода загортачей и расстояния между ними.

Из множества загортачей в виде прикаток можно выбрать прикатки с двойными коническими ободьями, которые применяются на овощных и хлопковых сеялках. Они перемещают почву с краев посевной бороздки и формируют над семенами почвенный валик треугольной формы, как было сказано выше. Такие загортачи просты по устройству и имеют малую ширину, что обеспечивает возможность размещения их достаточно близко друг к другу при ленточном способе сева мелкосеменных культур.

Таким образом, из вышеприведенного обзора можно сделать следующие выводы: 1) в нашей республике отсутствует специальная сеялка точного посева

для сева мелкосеменных овощных культур, удовлетворяющая требованиям наших почвенно-климатических условий; 2) зарубежные овощные сеялки точного сева не приспособлены к нашим условиям, стоимость этих сеялок и их сервисного обслуживания очень высока; 3) наиболее приемлемым способом сева семян лука является рядовой сев ленточным способом (с тремя или четырьмя рядами семян в ленте и поливными бороздками между ними), при котором сочетается простота конструкции высевающего аппарата с возможностью максимального использования земельного фонда; 4) для осуществления ленточного сева семян лука наиболее подходящими являются сошники с полозовидным опором и загортачи в виде конических прикаток.

#### *Литература*

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 29.03.2018 г. № УП-5388 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию плодоовощеводства в Республике Узбекистан». <http://lex.uz/docs/3604605>.

2. Исломова Д.М. “Равнак” скороспелая сорт лука //Овощеводство, бахчеводство и картофелеводство: состояние, проблемы и перспективы развития: Международная научно-практическая конференция. – Ташкент, 2018. – С.31-33.

3. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника.– Ташкент: Наука, 1974. – 244 с.

**УДК 629.113.004.53**

## **РУЛЕВЫЕ УСИЛИТЕЛИ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И РОЛЬ В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ АПК**

*Г.Д. Кокорев<sup>1</sup>, И.А. Афиногенов<sup>1</sup>, В.П. Воронов<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Анализ состава сельскохозяйственной техники АПК Российской Федерации (РФ) показывает, что половину общей его численности составляет автомобильная техника. Основными показателями эксплуатационно-технических свойств которой являются: управляемость, устойчивость и проходимость. Поэтому от выбора рациональных параметров этих свойств зависит и эффективность использования автомобилей в целом.

Управление автомобилем является главной производственной функцией водителя и составляет целенаправленную организацию процесса движения. Траектория движения любого автомобиля всегда криволинейная, с непрерывно изменяющейся кривизной. Одним из направлений повышения активной безопасности является установка усилителя в рулевом управлении, позволившего уменьшить физическую нагрузку на водителя при поворотах рулевого колеса.

В настоящее время рулевые усилители являются обязательными агрегатами всех грузовых автомобилей большой и средней грузоподъемности,

автобусов большой вместимости, автомобилей высокой проходимости и всех легковых автомобилей высокого класса [1,2].

На рисунке 1 приведена классификация практически используемых рулевых усилителей [3,4].

По виду использования энергии усилители разделяют на механические, пневматические, электрические, комбинированные и гидравлические (см. рис. 1).

Механические и вакуумные усилители выпускались мелкими сериями. Они известны также по патентам и отдельным опытным образцам. В настоящее время эти усилители не применяются из-за сложности и ненадёжности конструкции и шумности в работе.

В автомобилестроении получили распространение в основном усилители рулевых механизмов трех типов: гидравлические, пневматические, электрические [2,5].

Пневматические усилители получили вначале широкое распространение ввиду сравнительной простоты конструкции и невысокой ее стоимости, а также возможности использовать имеющиеся на автомобиле пневмоаппараты тормозной системы для питания сжатым воздухом. Однако сейчас они уже не удовлетворяют требованиям по массогабаритным показателям, эффективности, быстродействию, демпфирующим свойствам, уровню шума, трудоемкости обслуживания и надежности, особенно в эксплуатации при низких температурах.

Использование электрической энергии в усилителях расширяет возможности оптимизации характеристик рулевого управления автомобиля с позиций управляемости, устойчивости движения и эргономики. Электрические усилители с использованием малогабаритных высокооборотных регулируемых двигателей постоянного тока обладают высоким быстродействием и обеспечивают усилителю точное следящее действие.

Электрические усилители легко сочетаются с электронными системами управления, включающими микропроцессоры. Подобные системы управления режимом работы усилителя обладают большими возможностями логической обработки исходной информации - сигналов различных датчиков при выработке управляющего воздействия, могут выполняться многорежимными или программируемыми для учета особенностей конкретного автомобиля и условий его эксплуатации.

В качестве датчика момента электрического усилителя может использоваться бесконтактный датчик, обладающий высокой надежностью. Принцип действия его основан на эффекте поверхностных вихревых токов. Основным видом усилителя рулевого механизма применяемого на автомобилях, в наше время, является гидравлический. Это объясняется рядом их преимуществ, а именно: они бесшумны в работе, малогабаритны, служат амортизаторами ударов, передаваемых на рулевое управление со стороны дороги. Время срабатывания гидравлического рулевого усилителя значительно меньше времени срабатывания усилителя пневматического типа. Включение усилителя происходит плавно, незаметно для водителя [3,4].

При оценке вариантов компоновки усилителя важно иметь в виду, что чем ближе друг к другу расположены распределитель и силовой цилиндр, тем меньше запаздывание срабатывания силового цилиндра относительно начала срабатывания распределителя, тем более плавно работает усилитель и тем выше устойчивость управления автомобиля в целом.

В зависимости от степени значимости для проектируемого автомобиля того или иного из перечисленных факторов выбирают необходимый вариант компоновочной схемы.

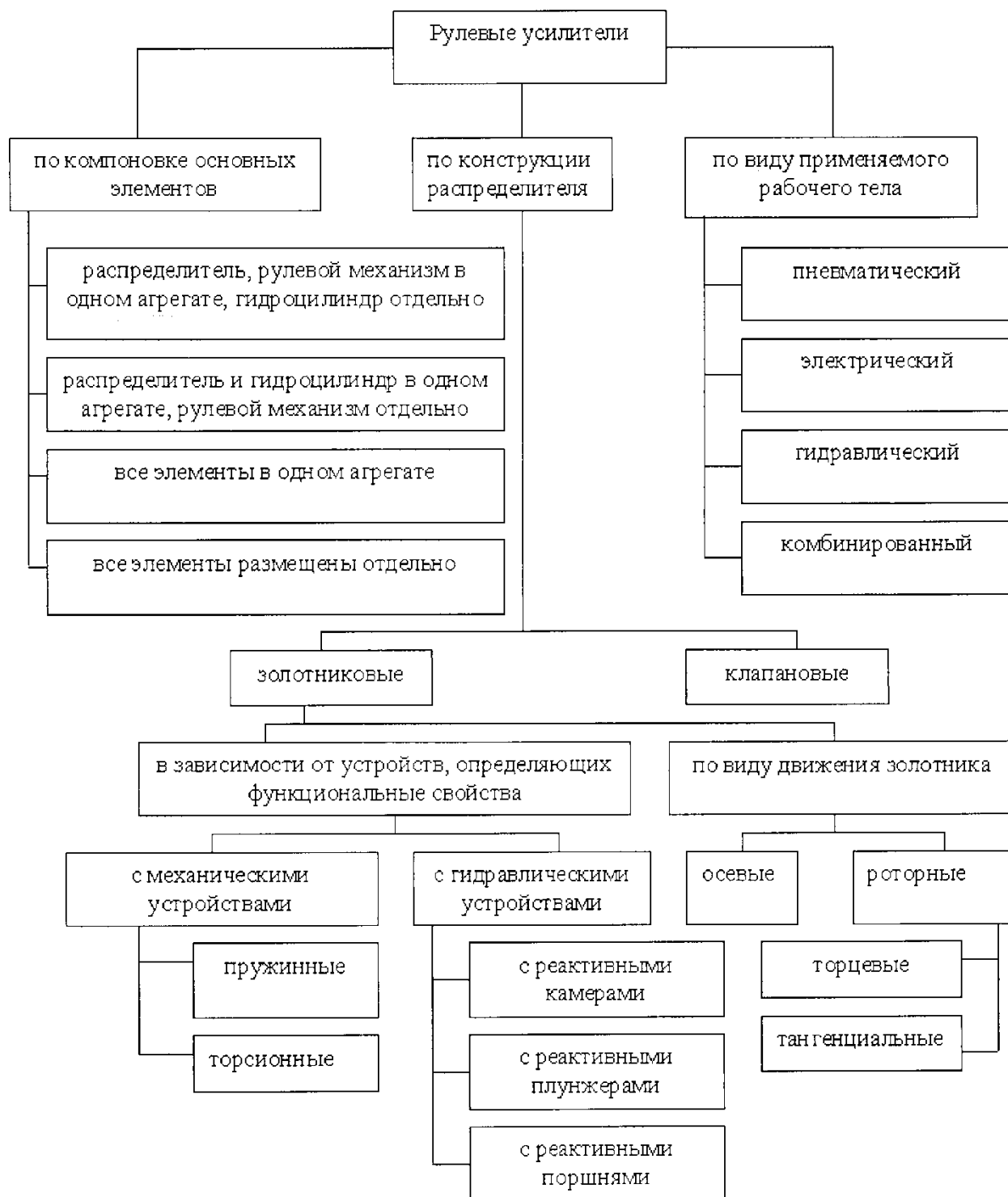
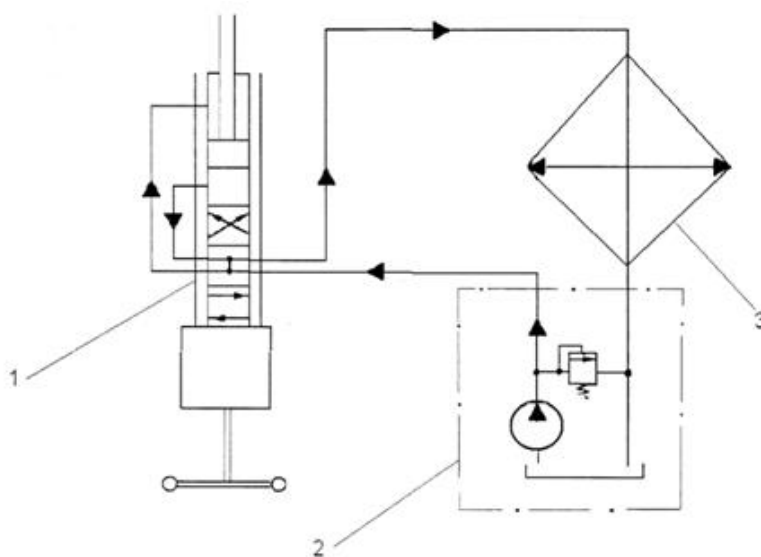


Рисунок 1 - Классификация рулевых усилителей

Первая схема (рис. 2) характеризуется совместным расположением в одном агрегате рулевого механизма, распределителя и силового цилиндра. Конструкция рулевого механизма этого типа используется на автомобилях ЗИЛ, КАМАЗ. По такой схеме компонуют свои гидравлические рулевые усилители зарубежные заводы изготовители «Локхид-Дайлер», «Росс-Бендикс», «Росс», «Крайслер», «ЦФ-Геммер».

В этой схеме силовой цилиндр действует на вал сошки, освобождая рулевую пару от силовых нагрузок. Вал сошки нагружается полностью моментом, необходимым для поворота управляемых колес [1,2,3].

Преимущества такой компоновки - компактность, минимальное количество трубопроводов, минимальное время срабатывания усилителя и минимальная склонность усилителя к возбуждению колебаний управляемых колес.



1-рулевой механизм, распределительное устройство, и силовой цилиндр в одном агрегате, 2- масляный насос, 3- радиатор охлаждения  
Рисунок 2- Компоновочные схемы рулевых усилителей ЗИЛ, КАМАЗ

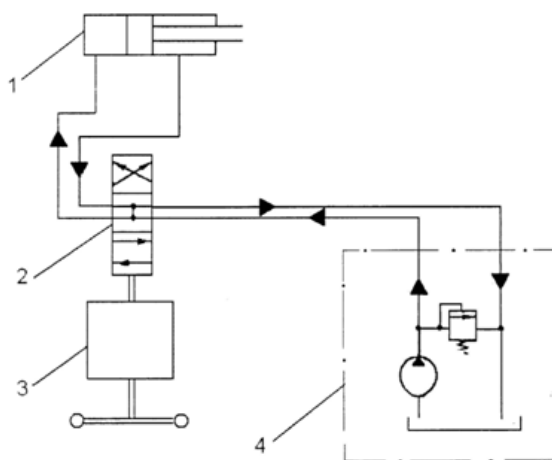
К недостаткам этой схемы следует отнести сложность изготовления специального общего корпуса, а также повышенная нагруженность деталей рулевого привода. Наличие радиатора в схеме говорит о ее повышенной теплонапряженности.

Все автомобили, кроме автомобилей большой грузоподъемности, могут быть оборудованы усилителями этого типа.

Ко второй схеме компоновки (рис. 3) можно отнести усилители с распределителем, приводом к нему и гидравлические или пневматические силовые цилиндры, заключенными в одном картере, но отдельно от картера рулевого механизма. Такая схема компоновки используется на автомобилях КРАЗ, а также автомобилях зарубежных заводов «Витлей», «Локхид».

Такой усилитель позволяет использовать стандартный руль, не на много, увеличивая длину трубопроводов по сравнению с "гидрорулем". Склонность к возбуждению колебаний управляемых колес у такого усилителя незначительная. Недостатком такой компоновки является необходимость располагать

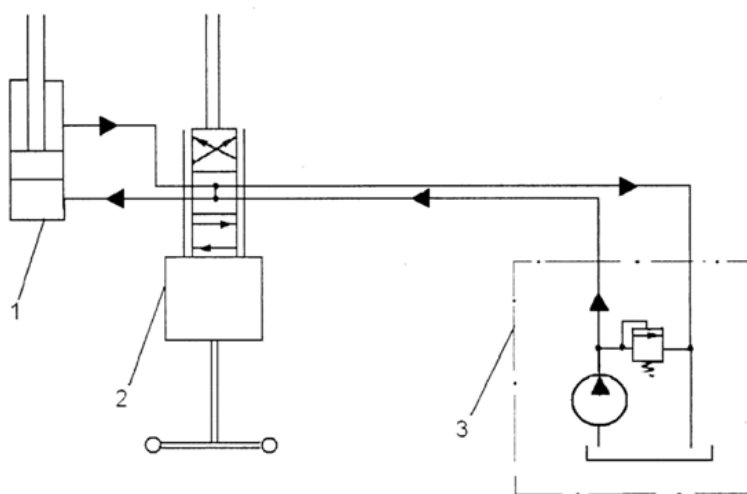
усилитель в строго определенном месте в цепи звеньев механизма рулевого управления; причем шаровой палец сошки рулевого механизма должен управлять золотником, встроенным в картер силового цилиндра.



1-распределительное устройство и силовой цилиндр, 2- рулевой механизм, 3- масляный насос

Рисунок 3- Компоновочные схемы рулевых усилителей КРАЗ

В третьей схеме компоновки (рис. 4) распределительное устройство размещается в одном блоке с рулевым механизмом, силовой цилиндр - отдельно.



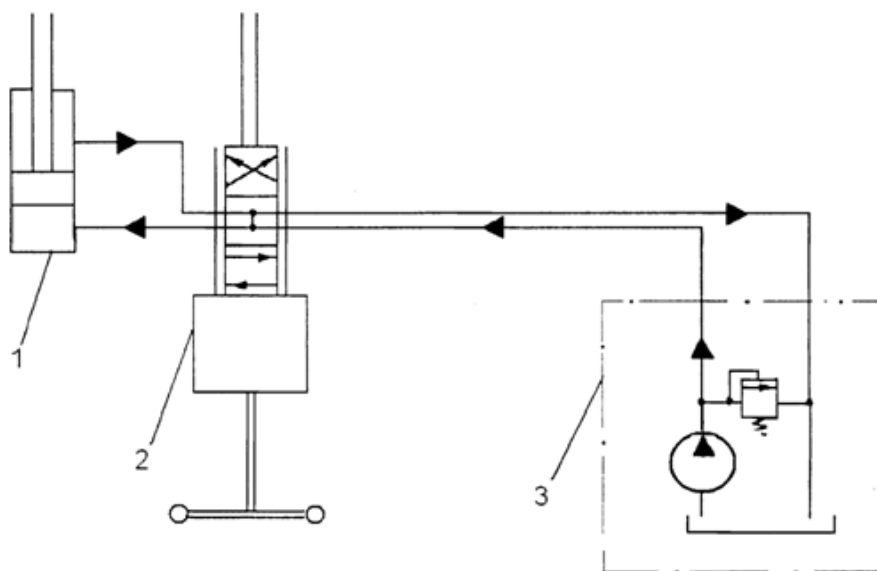
1-силовой цилиндр, 2- рулевой механизм и распределительное устройство, 3- масляный насос

Рисунок 4- Компоновочные схемы рулевых усилителей УРАЛ

Недостатками схемы является большая длина трубопроводов, особенно когда силовой цилиндр располагается на удалении от рулевого механизма. Такая схема компоновки используется на автомобилях УРАЛ.

Четвёртая схема компоновки (рис. 5) включает раздельное расположение механизма рулевого управления, пневматического или гидравлического силового цилиндра и распределителя.

Последняя схема требует большого количества трубопроводов, но допускает большую свободу конструктору в выборе места для силового цилиндра и распределителя. Чувствительность и быстродействие снижены из-за увеличения зазоров в цепи управления распределением. Такая схема компоновки используется на автомобилях ГАЗ, а также автомобилях зарубежных заводов «А.Т.Е.- Росс», «Берлис».



1-силовой цилиндр, 2- распределительное устройство, 3-рулевой механизм,4- масляный насос

Рисунок 5- Компоновочные схемы рулевых усилителей ГАЗ

Таким образом, для грузовых автомобилей, предпочтительно применение схемы компоновки (рис. 4), распределительное устройство размещается в одном блоке с рулевым механизмом, силовой цилиндр - отдельно.

Унифицированные рулевые механизмы с золотниковым осевым распределителем устанавливаются на автомобилях МАЗ, КрАЗ.

Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что рулевой усилитель, является основополагающей частью системы рулевого управления и требует от инженеров-конструкторов высокого профессионализма и грамотности в принятии решения о выборе компоновки, схемы и вида усилителя, в зависимости от типа и предназначения автомобиля.

#### *Литература*

1. ГОСТ Р 52453 - 2005 Автомобильные транспортные средства. Механизмы рулевые с гидравлическим усилителем и рулевые гидроусилители. Технические требования и методы испытаний [Текст]. Введ. 06-06-01. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 49 с.
2. Автомобили: Учебник / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский; Под ред. А.В. Богатырева. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 655 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006048-4



3. Васильченков, В.Ф. Военные автомобили. Конструкция и расчет. [Текст]/ В.Ф. Васильченков; - Рыбинск: Издание АО «РДП» - АРП, 1998. - 560 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с.530 - 532. - 5000 экз. - ISBN 5-88697-025-8...

4. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / сост. Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, В.Х. Малиев и др. – Ставрополь, 2013. – 68 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513856> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/513856>

5. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учеб. пособие / В.М. Виноградов. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 376 с.

**УДК 631.356.4**

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ БОТВОУДАЛЯЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

**С.Е. Крыгин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Выделение растительных остатков из клубненосного пласта, поступающего в картофелеуборочную машину, является одним из наиболее сложных технологических процессов. Для выполнения этой функции служат специальные рабочие органы – ботвоудалители. Согласно агротехническим требованиям ботвоудаляющие рабочие органы должны обеспечить, при наименьших затратах труда, высокую чистоту клубней в таре, незначительные повреждения и потери клубней[1].

В современных картофелеуборочных машинах применяют ботвоудаляющие устройства, которые можно классифицировать по способам удаления растительных примесей из поступившего вороха[2]. Данные способы основаны на различиях физико-механических свойств ботвы и клубней картофеля. Наиболее широкое распространение получили устройства, выделяющие растительные примеси по разности фрикционных свойств и размеров.

Все ботвоудаляющие устройства, работающие на основе различия размерных характеристик вороха, условно разделяют на две группы: с принудительным отрывом и без принудительного отрыва клубней[3]. К последней группе относятся ботвоудалители, устанавливаемые на комбайнах «Уйтсед», «Джонсон», «Экенгорд», Е-675, КПК-2 и КПК-3. Эти устройства качественно выполняют технологический процесс только при высушенной ботве. В любом другом случае, как показала практика, часть клубней будет выбрасываться из комбайна вместе с ботвой в потери достигают значительных величин (9,23...29,7 %)[4]. Дополнительный отрицательный момент работы

этих устройств – засорение растительными примесями клубней в таре, так как часть стеблей ботвы и сорняков сползает с прутков.

Исходя из изложенного выше, можно заключить, что более предпочтительными будут ботвоудалители с принудительным отрывом клубней, принцип действия которых заключается в протаскивании стеблей ботвы с клубнями через щель, размеры которой меньше размеров клубней. Клубни при этом или отрываются, если они удерживаются на столонах, или просто выжимаются из толщи стеблей ботвы.

Ботвоудаляющие рабочие органы, работающие по этому принципу, различаются между собой в зависимости от того, как проявляются усилия протаскивания. Большое распространение имеют рабочие органы, такие как пара вращающихся навстречу друг другу валиков, горка в сочетании с валиком расположенным над ней, батареей валиков и другие, где усилие протаскивания возникает в момент взаимодействия вращающихся валиков со стеблями ботвы, как равнодействующая реакций давления валиков на обрабатываемую массу[2, 3]. При этом если усилие протаскивания будет больше величины связей клубня с ботвой, то произойдет его отрыв от растительных примесей.

Устройства с принудительным протаскиванием клубней устанавливались на комбайнах ККУ-2, К-3 и обеспечивали высокую полноту удаления ботвы и сорняков из поступившего вороха. Но имеются недостатки. Во-первых, большой процент поврежденных клубней до 10,3 %, во-вторых, невысокая надежность[5]. При тяжелых условиях уборки или при наличии крупных камней на поле происходит деформация прутков редкопруткового транспортера. Из-за чего при эксплуатации подобных устройств, имеющих прижимное полотно, не рекомендуется работать на поле с камнями, диаметр которых больше 120 мм. Многочисленные предложения по усовершенствованию рассматриваемого ботвоудалителя не смогли полностью решить рассматриваемые проблемы ботвоудаления и поэтому практического применения не получили.

Наиболее удачным для комбайнов, на сегодняшний день, следует считать техническое решение, предусматривающее замену прижимного полотна лопастным битером[6].

Это нашло применение в картофелеуборочных машинах КП-2 и КВ-2. Использование лопастного прорезиненного битера значительно снижает повреждаемость клубней и повышает надежность устройства. При попадании крупных посторонних предметов битер поднимается над прутками, предотвращая деформацию последних.

Несмотря на перспективность использования данной конструкции ботвоудалителя на комбайнах, сегодня рыночные отношения диктуют свои правила. Сельскохозяйственному производителю необходима дешевая, надежная и эффективная уборочная техника, такая, например, как копатели и копатели-погрузчики. А редкопрутковый транспортер с лопастным битером обладает большой материалоемкостью, что повышает себестоимость машины и эксплуатационные затраты при ее работе. Последнее объясняется тем, что снижение или повышение массы машины на 1 %, повлечет за собой,

соответственно, сокращение или увеличение энергоемкости технологического процесса на 1,2 %[7, 8].

Кроме перечисленных выше, к ботвоудалителям работающим на основе различия размерных характеристик компонентов картофельного вороха (клубней и стеблей ботвы), относят устройство, состоящее из двух совместно работающих транспортеров, которые затягивают в образованный ими зазор ботву и сорняки. Подобный ботвоудалитель устанавливался на комбайне «Локвуд», но так же, из-за больших энергозатрат на привод и невысокой полноты удаления целесообразно заменить один из транспортеров - отрывным валиком, что и было сделано в устройствах пальчато-гребенчатого типа, нашедших широкое применение в конструкциях копателей-погрузчиков – до 85 % зарубежных машин.

Ботвоудаляющие устройства с отрывным валиком и ботвоподводящими пальцами применяются во многих картофелеуборочных машинах, таких, например, как E-680, DR-1500 и DR-1700, трехрядном комбайне E-686, картофелеуборочных комбайнах семейства АМАС, ЮКО Макси Супер, E-668, Z-642 и Z-643, четырехрядном комбайне «Гигант», GZ-1700. Здесь для отделения растительных примесей применяются отрывные валики. А вопрос полноты удаления решается за счет, во-первых, снабжения валиков выступами, во-вторых, применения кратного удаления, то есть используется батарея валиков.

Обоснование рациональных размеров затягивающих устройств раскрыто достаточно полно в целом ряде работ, в тоже время параметры таких элементов, как ботвоподводящие пальцы и редкопрутковые транспортеры требуют дальнейшего изыскания[Борычев]. Полотно редкопруткового транспортера и ботвоподводящие пальцы представляют собой решето, надежная работа которого (зависание растительных остатков и подвод их к затягивающему устройству) носит случайный характер.

Условием не прохождения компонентов в просветы между прутками, следует считать случай, когда их проекции на опорную плоскость будут пересекать не менее двух линий пальцев. При пересечении одной линии возможно как прохождение, так и выделение.

Профессор Летошнев М.Н. в работе «Теория вероятностей» отмечал, что если компонент имеет линейные размеры, не превышающие величину просветов, то при любом его пространственном положении возможно пересечение не более чем с одной линией, иначе вероятны случаи пересечения как одной линией, так и двух и более. Всё зависит от соотношения длины частицы к величине просветов и её пространственного положения.

Положение компонента (иглы) характеризуется системой случайных величин ( $X, \xi, \varphi$ ), где  $X$  - расстояние от середины проекции иглы на опорную плоскость до оси симметрии просвета,  $\xi$  – угол между иглой и опорной плоскостью,  $\varphi$  – угол между проекцией иглы на опорную плоскость и линией пальца. Все выше сказанное позволяет свести нашу задачу к известной в теории вероятности задаче Бюффона[9, 10].

Проекция иглы длиной  $L$  на опорную плоскость будет определяться соотношением  $L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi$ , в котором углы  $\xi$  и  $\varphi$  с равной вероятностью могут принимать значения от  $0$  до  $\pi/2$ , а при шаге прутков  $S$  положение середины проекции  $x$  изменяется в пределах от  $0$  до  $S/2$ .

При определении вероятности прохода иглы длиной  $L > 2S$  через щелевые просветы будем исходить из следующих соображений:

а). Величина проекции иглы на опорную плоскость лежит в пределах от  $0$  до  $S$ , при этом игла в любом случае не задерживается пальцами (прутками) и уйдет «в тару» засоряя клубни при любом значении  $X$ .

б). Если проекция иглы на опорную плоскость будет больше чем  $2S$ , то при любом значении  $X$  игла одновременно пересечется с двумя параллелями, то есть останется на пальцах (прутках) и будет выделена из вороха.

в). Наиболее интересным представляется случай, когда величина проекции иглы на опорную плоскость находится в пределах от  $S$  до  $2S$ , при этом проход частицы через просветы решетки является случайным событием, вероятность которого определяется значением  $X$ :

$$0 \leq X \leq \frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2}$$

при  $\frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} < X < \frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} + S$  частица задержится на пальцах (прутках) и будет удалена из вороха и машины,

$$\frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} \leq X \leq \frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} + S$$

при  $\frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} < X < \frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} + S$  попадет в бункер, засоряя картофель.

Вероятность одновременного пересечения частицы с двумя параллелями в этом случае может быть найдена в результате решения двойного интеграла

$$P = \frac{8}{\pi^2 S} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \int_{\xi_1}^{\xi_2} \frac{L \cdot \sin\varphi \cdot \sin\xi - S}{2} \cdot d\varphi \cdot d\xi,$$

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{S}{L \cdot \sin\xi}; \quad \varphi_2 = \arcsin \frac{2S}{L \cdot \sin\xi};$$

$$\xi_1 = \arcsin \frac{S}{L \cdot \sin\varphi}; \quad \xi_2 = \arcsin \frac{2S}{L \cdot \sin\varphi}$$

где  $\varphi_1, \varphi_2, \xi_1, \xi_2$  соответственно пределы изменения благоприятствующих данному событию значения углов  $\xi$  и  $\varphi$ .

Вероятность пересечения иглы с двумя параллелями определяется интегрированием

$$P' = \frac{\pi - 2\eta_2}{\pi} + \frac{2L}{\pi^2 S} (\eta_2 - \eta_1) - \frac{L}{\pi^2 S} (\sin 2\eta_2 - \sin 2\eta_1) - \frac{4}{\pi^2} (\eta_2 - \eta_1),$$

$$\text{где } \eta_1 = \arcsin \sqrt{\frac{S}{L}} \quad \text{и} \quad \eta_2 = \arcsin \sqrt{\frac{2S}{L}}.$$

Пользуясь этим уравнением, можно рассчитать вероятность задержки иглы (растительных остатков) на решетке (вероятность зависания

растительных остатков на прутках редкопруткового транспортера и ботвоподводящих пальцах), при различных значениях входящих в него параметров.

Вероятность попадания растительных остатков бункер определится как

$$P'_3 = 1 - P' = 1 - \left\{ \frac{\pi - 2\eta_2}{\pi} + \frac{2L}{\pi^2 S} (\eta_2 - \eta_1) - \frac{L}{\pi^2 S} (\sin 2\eta_2 - \sin 2\eta_1) - \frac{4}{\pi^2} (\eta_2 - \eta_1) \right\}$$

Попадание растительных остатков в бункер возможно и при их транспортировке полотном редкопруткового транспортера (после падения), при этом приняв  $\zeta = \pi/2$  вероятность определится

$$P''_3 = 1 - \left\{ \frac{\pi - 2\varphi_2}{\pi} + \frac{2L}{\pi S} (\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1) - \frac{2}{\pi} (\varphi_2 - \varphi_1) \right\},$$

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{S}{L} \quad \varphi_2 = \arcsin \frac{2S}{L}.$$

где  $L$  и  $L$

Полученные зависимости справедливы как для реальных растительных остатков, так и для реальных размеров корнеклубнеплодов, почвенных комков и реальных решет. В этих случаях в качестве длины иглы  $L$  следует принимать полупериметр продольного сечения клубня или почвенного комка, а величина просвета  $S$  для решета выполненного из прутков диаметром  $d$  с шагом  $t$  определяется выражением

$$S = \sqrt{t^2 - \frac{d^2}{4}} - \frac{d}{2},$$

то есть она больше величины фактического зазора между прутками.

### **Литература**

1. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях [Текст]/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Успенский И.А. и др.//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2012. - № 4 (16). - С. 87-90.

2. Технологии и машины для механизированной уборки картофеля (обзор, теория, расчет) [Текст]: монография/ С.Н. Борычев; М-во с/х Рос. Федерации, Рязанс. гос. с/х академия (РГСХА). – Рязань: РГСХА, 2006. – 220 с.

3. Крыгин, С.Е. Анализ конструкций ботвоудаляющих устройств картофелеуборочных машин [Текст]/ С.Е. Крыгин, М.В. Орешкина//В сб.: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы Материалы межвузовской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева".- Рязань, 2014.- С. 66-71.

4. Усовершенствование элементов технологии возделывания и уборки картофеля с разработкой технических средств [Текст]: отчет о НИР: №

госрегистрации 01.9.10007517/ Рязанская госуд. сельхоз. акад. им. проф. П.А. Костычева; рук. Успенский И.А.; исполн.: Бышов Н.В. [и др.]. - Рязань, 1998. - 51 с.

5. Бoryчев С.Н., Успенский И.А., Бышов Н.В., Рембалович Г.К. Оценка уровня эксплуатационной надёжности технических средств, используемых при уборке картофеля [Текст] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, №4, 2009. - с.29-31.

6. Бышов, Н.В. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных машин [Текст]: учебное пособие/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, К.Н. Дрожжин и др. // М-во с/х Рос. Федерации, Гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. «Рязанс. гос. с/х академия им. проф. П.А. Костычева» – Рязань, РГСХА, 2005. – 284 с.

7. Крестинин, А.И. Общие принципы уменьшения энергетических затрат [Текст]/ А.И. Крестин, И.А. Успенский, В.М. Переведенцев, С.Е. Крыгин /В сб.: Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева 50-летию РГСХА посвящается. - Рязань, 1998. - С. 164-165.

8. Бышов, Н.В. К вопросу снижения энергетических затрат при эксплуатации машин во время уборки картофеля [Текст]/ Н.В. Бышов, В.М. Колиденков, С.А. Коноплев и [др.]// В сб.: Юбилейный сборник научных трудов сотрудников и аспирантов РГСХА 50-летию академии посвящается. Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. - Рязань, 1999. - С. 257-259

9. Петров, Г.Д. Основы расчета технологического процесса картофелеуборочного комбайна. [Текст]/ Г.Д. Петров. // В сб.: Теоретические и экспериментальные исследования в области сельскохозяйственного машиностроения. Труды ВИСХОМ, вып. 55, - М.: ОНТИ ВИСХОМ, 1967. – С.309-382

10. Хвостов, В.А., Рейгарт Э.С. Машины для уборки корнеплодов и лука: Теория, конструкция, расчет [Текст]/ В.А. Хвостов, Э.С. Рейгарт. – М.: АО «ВИСХОМ», 1995. – 383 с.

**УДК 531.07**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК НА ОСИ ГРУЗОВОГО АВТОПОЕЗДА «SCANIA»**

**С. М. Куклин<sup>1</sup>, В.Г. Фарафонов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, РФ

Автоперевозки являются основным видом транспортировки грузов. Одним из основных показателей перевозок является весовая нагрузка на оси автопоезда. Для решения данной задачи нами был рассмотрен автопоезд «Scania» (рисунок 1). Все нагрузки на оси измерялись с помощью весов Альфа

AB-A-20-(SQB) модель 1721. Сначала нами был рассмотрен тягач без прицепа, и рассчитан центр тяжести тягача [1...3].

Все силы будем считать в килограммах. Связь с системой СИ через множитель  $g$  (ускорение свободного падения) [4].

В этом случае на тягач будут действовать силы: сила тяжести  $P^T=7280$  кг, сила нормальной реакции опоры на переднюю ось  $N_{1.0}^T=5170$  кг и сила нормальной реакции опоры на заднюю ось  $N_{2.0}^T=2110$  кг.

При присоединении полуприцепа, силы нормальной реакции опор на переднюю и заднюю оси тягача изменились и соответственно составили:  $N_{1.1}^T=4970$  кг и  $N_{2.1}^T=3560$  кг. Нижние индексы 1.1 и 2.1 означают, что силы нормальной реакции опоры на оси тягача действуют при присоединённом полуприцепе, а индексы 1.0 и 2.0 без него.

Вычисляем силу, с которой пустой полуприцеп действует на тягач [5...7]:

$$N_{n.n.}^T = N_{1.1}^T + N_{2.1}^T - P^T,$$

$$N_{n.n.}^T = 4970 + 3560 - 7280 = 1250 \text{ кг.}$$

Для определения центра тяжести полуприцепа, запишем условие равновесия моментов сил относительно оси, проходящей через заднюю ось полуприцепа:

$$P^{n.n.} \cdot X_{ц.м.}^{n.n.} - N_T^{n.n.} \cdot L^{n.n.} = 0 \quad (1)$$

где  $X_{ц.м.}^{n.n.}$  – расстояние от задней оси полуприцепа до центра тяжести;

$L^{n.n.}$  – расстояние между задней осью полуприцепа и местом сцепки его с тягачом (седлом).

Из уравнения (1) определяем центр  $X_{ц.м.}^{n.n.}$  тяжести полуприцепа:

$$X_{ц.м.}^{n.n.} = \frac{N_T^{n.n.} \cdot L^{n.n.}}{P^{n.n.}}$$

Рассмотрим автопоезд с грузом  $P^Г$  (рисунок 1). В этом случае возникнут дополнительные нагрузки на оси полуприцепа.

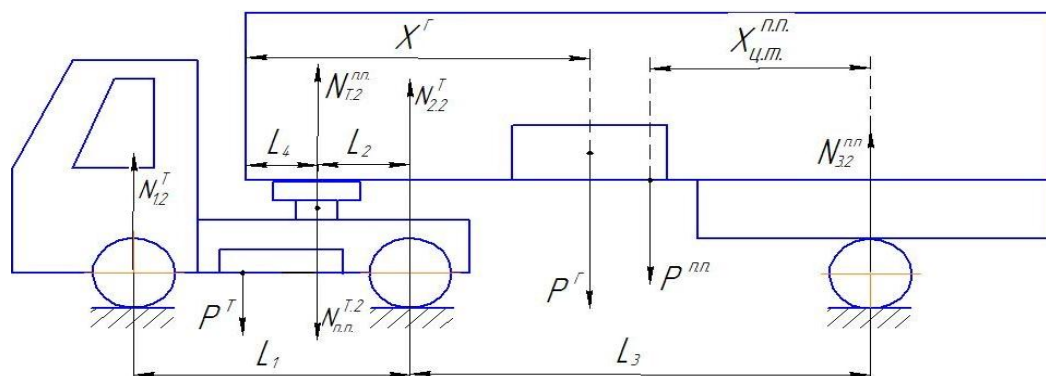


Рисунок 1 – Схема автопоезда «Scania»

Дополнительную нагрузку на заднюю ось полуприцепа определяем по формуле:

$$N_{3.2}^{n.n.} \cdot (L_2 + L_3) - P^Г (X^Г - L_4) = 0,$$

где индекс 2 означает добавку на ось, указанную первым индексом.

Тогда добавка нагрузки на заднюю ось составит:

$$N_{3.2}^{n.n.} = \frac{P^{\Gamma} (X^{\Gamma} - L_4)}{L_2 + L_3}. \quad (2)$$

Добавка нагрузки на седло автопоезда определится по формуле:

$$N_{T.2}^{n.n.} = P^{\Gamma} - N_{3.2}^{n.n.}$$

Между осями тягача дополнительная нагрузка распределится следующим образом:

$$N_{1.2}^T = \frac{N_{n.n.}^{T.2} \cdot L_2}{L_1},$$

на переднюю ось тягача составит -  $N_{1.2}^T$ , на заднюю ось -  $N_{2.2}^T = N_{n.n.}^{T.2} - N_{1.2}^T$ . Нагрузки на оси нагруженного автопоезда получим прибавлением к нагрузкам пустого автопоезда соответствующих добавок, обусловленных добавлением груза:

на первую ось автопоезда -  $N_{1.1}^T + N_{1.2}^T$ , на вторую ось автопоезда -  $N_{2.1}^T + N_{2.2}^T$  и на третью ось -  $N_{3.1}^{n.n.} + N_{3.2}^{n.n.}$ .

Если груз разнородный (центр тяжести не определяется из соображений симметрии), то в числителе уравнения (2) будет  $\sum_{i=1}^k P_i^{\Gamma} (X_i^{\Gamma} - L_4)$  [6, 7]. Индекс  $i$  означает  $i$ -ый однородный груз.

### Литература

1. Куклин, С.М. Расчет равновесия системы двух тел с применением ПЭВМ [Текст] // Совершенствование технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве: Тезисы докладов научной конференции инженерного факультета. – Киров: Вятская ГСХА, 1999. – С.76-77.

2. Куклин, С.М. Анализ движения центра масс автомобиля [Текст]// Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Наука – Технология - Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2015. – Вып. 16. – С. 98-99.

3. Савченко, Ю.А. Дополнительные средства для изучения курса начертательной геометрии [Текст]// Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы IX Международной науч. практ. конф. «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сб. науч. тр. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. - Вып. 17. – С. 231-233.

4. Гушин, С.Н. Повышение качества измерительного процесса на машиностроительных предприятиях [Текст]// Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы VII Международной научно-практической конференции «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. - С. 86-90.

5. Гребнев, А.В. Расчет величины крена автомобиля // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы IX Международной науч. практ. конф. «Наука – Технология –



Ресурсосбережение»: Сб. науч. тр. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. - Вып. 17. – С. 90-96.

6. Лачуга, Ю. Ф. Теоретическая механика [Текст] / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Ксендзов – М.: Колос, 2000. – 575 с.

7. Курош, А. Г., Курс высшей алгебры – М.: Наука, 1975. – 431 с.

**УДК 631.151;631.171;631.3**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**С. А. Кундузов<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УзГЦИТТ при Кабинете Министров Республики Узбекистан, г. Ташкент*

Рост экономического развития Республики Узбекистан непосредственно и всецело связан с уровнем применяемой и вновь создаваемой техники и оборудования, позволяющих внедрению современных прогрессивных технологий в сельскохозяйственное производство.

С развитием механизмов рыночной экономики, основной целью во главу угла, при разработке новых и усовершенствовании существующей техники и машин ставится -повышение их технического уровня и конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду, создание безопасных и комфортных условий эксплуатации.

В современном сельскохозяйственном машиностроении существует жесткая конкуренция в области качества, эффективности и экономичности выпускаемых моделей сельскохозяйственных тракторов и машин. Для достижения наилучших результатов требуется проведение большого числа испытаний различных уровней. Результаты этих испытаний во многом зависят от типа и возможностей испытательного оборудования. Далеко не все отечественные научно-исследовательские центры обладают всем необходимым оборудованием для проведения различных типов испытаний транспортных средств, а большая часть из имеющихся испытательных стендов морально и физически устарели.

Выявление лучших конструкций принимаемых в качестве базы, при определении экономической эффективности новых машин обеспечивается систематической оценкой их технического уровня.

Характеризуя существующий жизненный цикл поступающей сельхозтехники «Наука-техника–производство–эксплуатация–сервис», можно обозначить и сформулировать следующие предъявляемые к ней в общих чертах запросы и требования:

- эффективность приобретаемой и используемой техники должна превышать её стоимость(цену) и покрывать расходы на эксплуатацию, другими словами рост эффекта от применения должен опережать рост её цены и затрат при эксплуатации;

- очевидно, техника должна содержать в себе свойства прогрессивности и элементы новизны, быть высокого качества, удовлетворять потребителя по экономичности в эксплуатации;

- приобретаемая техника должна отвечать требованиям и условиям применения данной страны, соответствовать международным стандартам и нормам, а также стандартам и нормам страны покупателя;

- при приобретении потребитель оставляет свой выбор на технике, для которой изготовителем гарантируется и обеспечивается сервисное обслуживание в течении всего периода эксплуатации.

Из условий выбора потребителем техники и учета требований рынка, вытекает и проводится комплексная оценка технического уровня создаваемой новой техники.

Анализ исследований материалов проведенных испытаний определил, что для более объективной и качественной оценки машин, сокращения сроков испытания и освоения их производством многие методы испытаний нуждаются в совершенствовании. Также, систематизируя материалы из обзора ранее проведенных исследований выявлено [1], что при испытании такой сложной системы, как «машинно-тракторный агрегат-внешняя среда» не всегда можно установить причинно-следственную связь между параметрами машины и характеристиками рабочей среды. Используемые методы испытаний не учитывают вероятно – статистический характер внешних возмущений и часто приводят к недостаточно обоснованным выводам и рекомендациям.

Внедрение в практику работы испытательных центров и лабораторий современных методик, проведения экспериментов с использованием электронных систем и различных программных комплексов, позволит ускорить обработку результатов испытаний, значительно облегчит построение методик испытаний и повысит их качество. По результатам исследований [2,3] выявлено следующее:

- методы исследований и испытаний сельскохозяйственных машин должны основываться и проводиться согласно технического уровня испытываемой техники;

- при испытаниях техники оценочные показатели должны быть выбраны с учетом характеристик внешней рабочей среды, зональных условий и позволять определению взаимозависимостей и связей между параметрами испытываемой машины, свойствами почвы и рабочей среды;

- составление и разработка программ испытаний должны проводиться и включать только необходимое рациональное количество показателей, отличающихся незначительно по физическим параметрам и диапазонам измерений;

- объективную оценку работы сельскохозяйственной техники и агрегатов возможно получить проведением более широких исследований их условий среды и расширенного диапазона их изучений, рассмотрение в комплексности исследований позволит повысить достоверность оценки ряда показателей обоснованность которых обеспечивается и определяется малыми значениями корреляции, позволяющие выявлять между ними тесную связь;

- выявление характерных значений в экстремальных зональных условиях при реальной эксплуатации обеспечит достоверность оценки показателей качества и построения на их основе критериев эффективности испытаний сельскохозяйственной техники.

Разработка программ и методик испытаний на основе изучения в механизмах и узлах машин и агрегатов сущности явлений, происходящих в них, значительно облегчит построение методик испытаний и вместе с этим повысит их качество и результативность решаемых задач.

Качественное повышение уровня методик испытаний и результативность их решения требуют применения современных научных методов конструктивного анализа, достижений системных науки в особенности применения прогнозирования технико-экономических показателей испытываемых машин и агрегатов. Решение этой важной части поставленных задач повысит качество эксплуатационных испытаний сельскохозяйственной техники, позволит сократить сроки их проведения, а также сократить время по разработке и внедрению стандартов на программы и методики испытаний.

#### *Литература*

1. Селиванов, В.Г. Совершенствование научно-методических основ испытаний сельскохозяйственных машин: автореф. дис. ...канд. техн. наук [Текст] / В.Г. Селиванов; ВИСХОМ.- Москва, 1999.

2. Разработка новых и унифицированных ресурсосберегающих технических средств для возделывания виноградников. Разработка программ, методов и проведение испытаний машин, применяемых при возделывании виноградников [Текст]: отчет о НИР КА-3-014+КА-3-004(заключ.) / Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий (УзГЦИТТ); отв. исполн. Кундузов С.А.: [и др.]. – Гульбахор, УзГЦИТТ, 2017. – 154 с

3. Кундузов, С.А. К вопросам выбора показателей эффективности при проведении испытаний сельскохозяйственной техники [Текст] / С.А. Кундузов // "Международная агроинженерия", Международный научно-технический журнал. – Алматы, -2016, вып. №2(18). - С. 25-27.

**УДК 631.151; 631.171; 631.3**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ УСТАНОВЛЕННОЙ ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРИ АГРОТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДНИКОВ**

**С. А. Кундузов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УзГЦИТТ при Кабинете Министров Республики Узбекистан, г. Ташкент

Испытания культиваторов, фрез и других орудий, применяемых для возделывания виноградников охватывают множество вопросов, связанных как с агротехнической, так и с эксплуатационной их оценкой. Важными

показателями, характеризующими качество работы пропашных почвообрабатывающих машин, являются показатели, оценивающие способность культиваторов обеспечивать постоянство установленной защитной зоны. Выбор установочной величины защитной зоны должен обеспечиваться с одной стороны требованиями оставления минимальной необработанной площади и с другой минимального повреждения (подрезания) лозы и корней винограда.

Эти требования диктуются обязательностью выполнения рыхления и удаления сорняков и во вторых обеспечением безопасности для нормальной жизнедеятельности виноградов. Критическое минимальное расстояние определяется степенью развития и особенностью морфологии отдельной виноградной лозы. Рассматривая минимальное критическое расстояние принимаем некоторую среднюю величину  $A_{кр}$ . Для построения модели, для сравнения качества работы двух или нескольких машин, упрощенно можно предположить  $A_{кр} = 0$ . В задачи испытаний машины не входит определение обоснованного  $A_{кр}$ . Предметом исследования в данном случае является определение некоторых характеристик машины при максимальной идентификации условий работы и показателей качества выполнения рабочего процесса.

По известным методикам определяются ширина и прямолинейность рядка винограда. Расстояние в поперечном направлении между крайними гранями рабочих органов, обращенных к одному рядку считается установочной защитной зоной (рис.1).

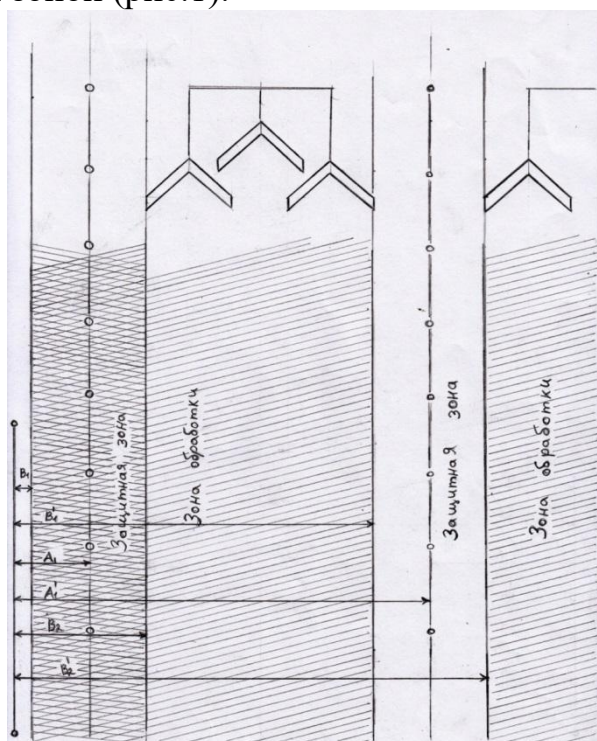


Рисунок 1– Схема замеров установочной защитной зоны при испытании культиваторов

Фактической защитной зоной считается расстояние от лозы винограда до края взрыхленной почвы. Известно, что величина защитной зоны зависит от

прямолинейности рядков, поперечных колебаний культиватора, неточностей в вождении трактора и условий состояния (влажность, твердость и др.) почвы.

Анализ известных методик показал, что при определении показателей обобщающего результата работы машины появляется субъективный подход влияние "человеческого фактора", а также погрешности при проведении замеров, невозможность получения одинаковых защитных зон. Выявлено, в данной методике затруднен анализ влияния изменения установочной защитной зоны в широких пределах на показатель повреждения растений, следовательно, затруднено выполнение настройки машины на оптимальную защитную зону для работы в виноградниках.

Наиболее объективную оценку почвообрабатывающих машин при изучении прямолинейности рядов и размеров защитных зон можно получить формированием статистических данных [1].

По В.И. Тихонову [2], в случайных процессах при замерах, наборы чисел  $A_1, B_1, B_2$  и др. являются дискретными данными и задача должна сводиться к определению «...числа выбросов случайного процесса за некоторый фиксированный уровень». В нашем случае достаточно определения: среднего количества выбросов за данный уровень в единицу времени и среднюю длительность выбросов.

Обработку результатов испытаний культиваторов проводим со случайными последовательностями, т.е. с функциями, аргумент которых может принимать только определенные числовые значения. Элемент случайной последовательности в этом случае является непрерывной величиной. Аргумент можно считать целочисленным.

По А.А. Свешникову [3], приводим уравнение для вычисления дисперсии ошибки экстраполяции.

При испытаниях культиваторов случайные последовательности относятся к классу стационарных и нормально распределенных, определим выбросы за случайный уровень.

В нашем случае применяем метод статистических испытаний. Проводим:

- изучение статистических данных, полученных по результатам эксперимента; - построение случайного процесса, имеющего характеристики, близкие к характеристикам экспериментальных данных, т.е. экстраполяция изучаемого процесса на достаточно большой интервал времени;

- определение числа "всплесков", т.е. выбросов процесса  $A$  за процесс  $B$ , что будет соответствовать показателю повреждений (подрезаний) при заданной защитной зоне.

Формирование процесса с заданной корреляционной матрицей проводится согласно методике [4].

Имеется интеграл  $\int_0^m \varphi(t) dt$  - суммарная длина всплесков, происшедших на отрезке  $(0, T)$  реализации процесса, а величина  $\frac{1}{T} \int_0^m \varphi(t) dt$  выражающая долю суммарной длины всплесков в общей длине реализации  $T$ , приближенно равно

вероятности того, что в некоторой точке будет всплеск. С другой стороны по [5,6], просмотрев достаточно большое число  $\Sigma$  значений процесса  $Z(t)$ , получим:

$$\frac{1}{T} \int_0^m \varphi(t) dt \approx \frac{\sigma}{\Sigma},$$

где:  $\sigma$  - число значений  $Z(t)$ , которые  $\leq 0$ .

После вычислений можем оценить работу культиваторов по количеству поврежденных растений в рядке, используя при этом в качестве статистических критериев среднее количество и среднюю длительность выбросов.

Аналогичная модель может быть использована для определения статистических характеристик процесса пересечения случайной функцией заданного уровня. Например, при оценке качества работы уборочных машин по величине потерь, где пересекаются уровни расстояния рабочего зазора шпindelных уборочных аппаратов с уровнем расположения хлопковых коробочек или уровня траектории точки режущего аппарата жатки с уровнем высоты нижнего предела размещения урожая на растении.

#### *Литература*

1. Кардашевский, С.В. Статические критерии агротехнической оценки работы культиваторов [Текст] / С.В.Кардашевский, А.И.Лесниковский, Л.В.Сафонова // Сб.: Новое в методах испытания тракторов и сельскохозяйственных машин-М.,1970-вып.VII-С. 134-144.
2. Тихонов, С.В. Выбросы случайных процессов [Текст] / С.В. Тихонов. – М : Наука, 1970 -392 с.
3. Свешников, А. А. Прикладные методы теории случайных функций [Текст] /А. А.Свешников. –М : Наука,1968 – 464 с.
4. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников[Текст] / А.И. Кобзарь.- Москва: Физматлит,2006. – 816с.
5. Джонсон, Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных.[Текст] / Н. Джонсон, Ф. Лион. – Москва: Мир, 1990- 610с.
6. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей [Текст] / Е.С. Вентцель. – М: Наука, Физматгиз, -1969 – 576 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АПК

Л.Я Максименко<sup>1</sup>, А.В.Булгакова<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Проблема использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии на сегодняшний день весьма актуальна для всего народного хозяйства. Решение этой проблемы позволит повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов.

Во все времена искали новые источники энергии, которые являлись бы выгодными во всех отношениях: легкость добычи, низкая стоимость транспортировки, экологическая безопасность использования, восполняемость.

При постоянно возрастающих потребностях людей, традиционные источники обязательно закончатся. К тому же есть и другие причины обратиться к поиску альтернативных источников энергии. Это: непрерывный рост промышленности, значительные затраты на поиск новых месторождений и, что не маловажно, экологические проблемы, например проблема глобального потепления, так называемый парниковый эффект[1,2].

Традиционная энергетика серьезно негативно влияет на экологию:

- выбросы ТЭС в окружающую среду, содержащие СО, двуокись серы, окись азота и др.
- ТЭС и АЭС выбрасывают огромное количество тепла в атмосферу;
- крупные ГЭС испытывают потребность отчуждения значительных территорий и подтопления земель;
- существует вероятность возникновения аварий на АЭС и проблема захоронения радиоактивных отходов.

Традиционная энергетика переживает катастрофический дефицит финансовых средств необходимых для реконструкции и технического перевооружения и технических специалистов разных уровней, создающих и эксплуатирующих электроустановки[3,4].

Правительством нашей страны поставлена задача: определить пути наиболее эффективного использования природных энергетических ресурсов. Принята Программа развития альтернативной энергетики, согласно которой их доля в общем производстве электроэнергии должна повыситься.

К нетрадиционным и ВИЭ относят: энергию Солнца, ветра, тепла Земли, энергию морей и океанов, биомассу, новые виды жидкого и газообразного топлива, а также некоторые виды топливных спиртов и водорода.

Эти энергоносители проходя процесс технологических превращений позволяют получить продукцию, обладающую свойствами, которые сопоставимы с продукцией, получаемой при переработке природного газа, угля, нефти и могут обеспечить экономию традиционного энергетического сырья[5,6].

Возобновляемые источники играют огромную роль для решения трех основных глобальных проблем, которые стоят перед человечеством: энергетика, продовольствие, экология. А экономический потенциал этих источников энергии на сегодняшний день оценивается примерно в 25млрд.т.у.т. в год, что почти в два раза превосходит годовой объем добычи всех видов органического топлива. Данное обстоятельство в большей степени указывает не такой уж далекий путь развития энергетики будущего [7,8,9].

Примечание: «+» - положительное влияние, «-»- отрицательное влияние, «0» - отсутствие влияния.

*Научные принципы использования ВИЭ. Анализ возобновляемых ресурсов.*

Прежде чем совершенствовать энергетику на возобновляемых источниках, требуется точно определить их мощность, что вызывает потребность в регулярных и длительных наблюдениях и анализе параметров этих источников[9,10].

*Временные характеристики ВИЭ.*

Потребление энергии не постоянно во времени. Потребление электрической энергии достигает максимума в утренний и вечерний промежуток времени и минимума в ночное время. Традиционные электрические станции могут подстроиться под эти колебания и регулировать расход топлива. При использовании возобновляемых источников необходимо учитывать не только изменение потребления электроэнергии, но и мощность самих источников, которая тоже может колебаться во времени.

Таблица1 - Влияние возобновляемых источников на энергетику, экологию, продовольствие

п/п	Вид ресурсов или установок.	Энергетика	Экология	Продовольствие
1	Биомасса, Газификация	+	+	0
2	Биомасса, Сжигание сельскохозяйственных отходов, отходов лесозаготовок и лесопереработок.	+	+/-	+
3	Биомасса. Биоэнергетическая переработка отходов.	+	+	+
4	Биомасса. Получение жидкого топлива.	+	+	+
5	Биомасса. Сжигание твердых бытовых отходов.	+	+/-	0
6	Ветроустановки	+	+	+
7	Геотермальные тепловые установки	+	+/-	+
8	Геотермальные электрические станции	+	+	0
9	Малые и микро ГЭС	+	+	+
10	Солнечные тепловые установки	+	+	+
11	Солнечные фотоэлектрический установки	+	+	+
12	Установки по утилизации низкопотенциального тепла.	+	+	0

*Качество энергии.*

Под этим термином понимается доля энергии источника, которую можно будет превратить в механическую работу. Электрическая энергия имеет



высокое качество потому, что с помощью электродвигателей ее можно обратить в механическую работу (более 95%). Качественные показатели тепловой энергии, которая выделяется при горении топлива на классических электростанциях низкое, так как только 30% теплотворной способности топлива превращается в механическую работу.

Возобновляемые и истощаемые источники энергии имеют колоссальные различия по характерной начальной плотности энергии. Для возобновляемых источников энергии плотность составляет около 1 кВт/м<sup>2</sup>. Для невозобновляемых источников данная величина на несколько порядков больше.

Большое различие плотностей потока энергии в энергоустановках на возобновляемых и невозобновляемых источниках показывает, что первые эффективны при небольшой единичной мощности, но необходимы большие затраты для увеличения мощности за счет объединения таких установок в единую энергосистему, что касается вторых они эффективны при большой единичной мощности установки, но распределение энергии среди потребителей требует больших затрат.

#### *Технические проблемы использования ВИЭ.*

Согласование источников энергии и потребителей.

После анализа потребителей и потенциальных источников возобновляемой энергии необходимо согласовывать их друг с другом, соблюдая следующие условия:

1. Так как потребление и производство энергии колеблется во времени и согласовать спрос и предложения, не превышая мощность энергоустановки, можно включив в энергосистему накопители энергии.

2. Если такое согласование энергоустановки на возобновляемых источниках невозможно, тогда установку следует подключать к более крупной и универсальной по составу источников энергии в системе.

3. Наиболее эффективно использовать энергию возобновляемых источников можно тогда, когда к источнику энергии подключается столько потребителей в каждый момент времени, дабы выполнить условие, суммарная нагрузка должна соответствовать текущей мощности источника. Для некоторых потребителей возможно применение накопителей энергии или подстройка под изменяющиеся параметры источника.

4. Энергоустановка должна наиболее эффективно использовать возобновляемую энергию.

#### *Методы управления.*

В энергосистемах, использующих возобновляемые источники можно применять три метода управления: сброс излишков энергии, аккумулярование энергии и изменение нагрузки. Представленные методы могут реализовываться различными способами и применять ко всей системе или ее частям.

Наиболее эффективным способом энергообеспечения потребителей является комплексное применение энергоисточников, использующих различные энергоресурсы.

Комбинированные установки – это самый перспективный вид энергии, позволяющий компенсировать недостатки одних энергоисточников достоинствами других.

Комбинация энергоисточников, использующая различные возобновляемые и не возобновляемые ресурсы позволит с высоким уровнем надежности:

-обеспечивать потребителей электроэнергией с использованием инверторов;

- получать водород и кислород через электролизер;

-получать пар с последующей его конденсацией и получением чистой воды;

- использовать водород в качестве топлива для дизельных электростанций, покрывающих провалы мощности из-за нестабильности возобновляемых ресурсов.

Использование возобновляемых источников энергии – это поворот энергетики к потребителям, сохранение природы, планеты, здоровья людей

### *Литература*

1. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Н. Н. Баранов. — Электрон. текстовые данные.— М. : Издательский дом МЭИ, 2012.— 384 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33167>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Сибикин, Ю.Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Сибикин, Ю., Сибикин, М. Ю. - М. Кнорус, 2010. - 232 с.

3. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.

4. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук: [Текст]/Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013.

5. Бышов Д.Н. Исследование работы измельчителя воскового сырья [Текст] / Д. Н. Бышов, И.А. Успенский, Д. Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Сельский механизатор. – № 7 – 2015. – С. 28–29.

6. Бышов Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ – №1 – 2013. – С.160-162.

7. Бышов Д.Н. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 155–159.

8. Бышов Н.В. Исследование отделения перги от восковых частиц [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Техника в сельском хозяйстве – №1. – 2013.– С.26-27.

9. Каширин Д.Е. Испытание стенда для исследования режимов работы частотно-регулируемых приводов асинхронных двигателей/ Н.Б. Нагаев, С.Н. Гобелев// Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева № 4(36) 2017.– С. 91-95

10. Каширин Д.Е. Стенд для испытаний системы частотный регулятор – асинхронный электродвигатель [Текст] / Н.Б. Нагаев, С.Н. Гобелев// Сельский механизатор № 2 2018. – М. – С. 34-35

УДК 629.33

## НЕСТАЦИОНАРНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В БЫСТРОХОДНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

О.О. Максименко<sup>1</sup>, Е.С. Семина<sup>1</sup>, А.А. Максименко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра Великого», г. Санкт-Петербург, РФ

Для определения мгновенных значений плотности теплового потока на поверхности стенки было использовано уравнение теплопроводности Фурье для одномерного потока

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 t}{\partial x^2}, \quad (1)$$

В качестве граничных условий, необходимых для интегрирования (1), использовались граничные условия первого рода т.е. мгновенная температура на поверхности деталей [1, с 118].

В этом случае температура определялась экспериментально и её изменение во времени аппроксимировалось уравнением Фурье [2, с. 212],

$$t = t_{cm} - \frac{q_{cm}}{\lambda} + \sum_{k=1}^{\infty} e^{-x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}} \left[ Ak \cos(k\omega\tau - x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}) + Bk \sin(k\omega\tau - x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}) \right], \quad (2)$$

При наличии аналитического выражения граничных условий (2), уравнение (1) решается относительно  $\frac{dt}{dx}$ , с учётом того, что  $q = -\lambda \frac{dt}{dx}$ , определяются мгновенные значения локальной поверхности плотности теплового потока

$$q = q_{cm} + \lambda \sum_{k=1}^{\infty} e^{-x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}} \left[ (Ak - Bk) \cos(k\omega\tau - x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}) + (Bk - -Ak) \sin(k\omega\tau - x\sqrt{\frac{k\omega}{2a}}) \right] \quad (3)$$

В приведённых уравнениях использованы следующие обозначения:

X – эффективная глубина горячего спая, измеряемая от поверхности стенки;

$\tau$  – время;

$\omega$  – угловая частота температурных колебаний;

a – коэффициент температуропроводности материала стенки;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала стенки;

$k$  – порядок гармоники;

$A_k$  и  $B_k$  – коэффициенты ряда Фурье;

$q_{cm}$  – стационарный тепловой поток;

$t_r, t_{cm}$  – температура газов и стенки соответственно.

Мгновенные значения коэффициентов теплоотдачи определялись из выражения

$$\alpha_r = \frac{q}{t_r - t_{cm}}, \quad (4)$$

Входящий в выражение (3) стационарный тепловой поток  $q_{cm}$  вычисляется по температурным полям деталей.

Температура газов ( $t_r$ ) при вычислении коэффициента теплоотдачи в выражении (4) находилась по уравнению состояния в результате обработки индикаторных диаграмм [3, с. 111], а температура стенки ( $t_{cm}$ ) – по замерам обычными термометрами. Коэффициенты  $A_k$  и  $B_k$  рассчитывались путём гармонического анализа экспериментальной кривой температурных колебаний.

Специфика условий измерения температур на поверхности деталей цилиндро-поршневой группы обуславливается жёсткие и противоречивые требования к инструкции термоприёмников.

Эти требования удалось совместить в разработанной конструкции поверхностной термопары, составленной из хромелевого и копелевого электродов, соединённых тонким слоем никеля толщиной 10-30 мкм, нанесённым химическим способом.

Описанная термопара имеет высокую ТЭДС (0,069-0,071 мВ/град) и этим выгодно отличается от распространённых термоприёмников.

Указанные термопары надёжно улавливают изменение теплового потока в 200-300 ккал/м<sup>2</sup>ч и способны регистрировать пульсацию поверхностной термопары 0,1-0,3°C. Динамические качества термопары проверялись тепловым облучением пульсирующим потоком на специальном стенде. Полученные при этих испытаниях амплитудные значения поверхностной плотности теплового потока отклонялись от истинных не более чем на 3-5%, а приближение полученной кривой к эталонной П-образной форме свидетельствовало о незначительных фазовых искажениях при измерении.

Приведённая методика не связана с фиксацией геометрических и временных параметров и основана на корректной математической интерпретации [2], точность определения глубины  $X$  может быть повышена и погрешность наблюдаемых результатов уменьшена до 7-8%.

Для усиления сигнала поверхностной термопары применялся двухканальный усилитель биопотенциалов УБП-АД620, обладающий достаточной для указанных целей чувствительностью, малым уровнем собственных шумов и линейностью усиления в большом диапазоне частот.

Регистрация температурных колебаний осуществлялась с помощью универсального осциллографа ОСУ-10В.

При исследовании нестационарного теплообмена в быстроходных ДВС наибольшие затруднения вызывает регистрация температурных колебаний на

поверхности поршня, так как это связано с необходимостью осуществления непрерывной электрической связи термодпар с регистрирующей аппаратурой.

### *Литература*

1. Лунин, Е.В. Технические основы кондиционирования воздуха в кабинах мобильных агрегатов / Е.В. Лунин, О.О.Максименко, В.К. Киреев // В сб: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции. – ФГБОУВО РГАТУ, 2016. С. 115-120.

2. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 442 с.

3. Лунин, Е.В. Теоретическое обоснование влияния коэффициента прозрачности гидродинамической передачи на условия работы двигателя автопоезда при неустановившемся режиме работы / Е.В. Лунин, В.К. Киреев, О.О. Максименко // В сб: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции. – ФГБОУВО РГАТУ, 2016. С. 110-114.

УДК62-347.73

## **СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНИЗМОВ С ВЕНТИЛЯТОРНЫМ МОМЕНТОМ**

**Е.И. Митрофанова<sup>1</sup>, А.С. Морозов<sup>1</sup>, С.О. Фатьянов<sup>1</sup>, М.А. Яковин<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Для электроустановок, в которых необходимо плавное и автоматическое регулирование подачи, электропривод делают регулируемым.

Особенности механизмов центробежного типа требуют выполнения необходимых критериев работы регулируемого электропривода в отношении статических нагрузок и для нужного диапазона регулирования скорости [1, с. 123].

После снижения скорости, происходит и снижение момента сопротивления на валу электродвигателя, что способствует облегчению теплового режима двигателя в процессе работы. Из закона пропорциональности следует, что заданный диапазон регулирования скорости при отсутствии статического напора  $H_{cm} = 0$  не превосходит требуемого диапазона изменения подачи:

$$D = \omega_{НОМ}\omega_{min} = Q_{НОМ}Q_{min}$$

Если  $H_{cm} = const \neq 0$ , то для изменения подачи от нуля до номинального значения  $Q_{НОМ}$  незаменим диапазон регулирования скорости.

В случае если степень статического напора вдруг возрастет до 85%, а скорость упадет на 10 %, это может снизить подачу вплоть до нуля. Заданный диапазон регулирования скорости для регулируемых механизмов центробежного типа, обычно соблюдается в пропорции 2:1 [2, с. 14].

Приведенные характеристики рассматриваемых механизмов предоставляют возможность легко применять для них схемы регулируемого асинхронного привода.

В электроустановках мощностью 7 - 10кВт задача осуществляется с помощью регулятора напряжения и асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. В роли регулятора в основном применяются тиристорные регуляторы напряжения. Данные установки успешно используются в системе с вентиляторным оборудованием, предназначенного для обеспечения требуемого воздухообмена, поддержания комфортных условий и температуры в животноводческих и птицеводческих помещениях в соответствии с зооветеринарными нормами.

Установленные нормы в помещениях с животными заставляют применять устройства обеспечивающие поддержку автоматического плавного регулирования частоты вращения вытяжных вентиляторов в зависимости от отклонения от заданного значения степени нагрева воздуха.

В случае отклонения температуры воздуха от заданного значения, выходной сигнал датчика меняет уровень питающего электровентилятор напряжения. Посредством этого и происходит регулирование скорости вращения электродвигателей вентиляторов [3, с. 31].

Чтобы понять, как осуществить регулирование скорости электродвигателя импульсным способом, посмотрим на схему включения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с импульсным изменением активного сопротивления его статорной цепи (Рисунок 1). Главный принцип регулирования состоит в следующем.

Тиристорный ключ  $T_k$ , запираясь на время  $t_3$  и расцепляясь на время  $t_0$ , изменяет среднее значение добавочного сопротивления  $R_{д.ср}$  за цикл коммутации  $T_k = t_3 + t_0$ . Сопротивление  $R_{д.ср}$  пропорционально скважности широтно-импульсной модуляции  $\gamma = t_3/T_k$ :

$$R_{д.ср} = R_{д\gamma} .$$

Построить серию механических характеристик электропривода можно, регулируя скважность  $\gamma$ . На рисунке 1б они выполнены пунктирной кривой, причем  $R_{д.ср} = R_{д}$  при  $\gamma = 0$  и  $R_{д.ср} = 0$  при  $\gamma = 1$ . Функция  $\gamma$  зависит от напряжения  $U_{\gamma}$  (управляющего) на входе системы управления (СУ) тиристорным ключом. Диапазон скоростей стабильной эксплуатации привода при «вентиляторной» характеристике механизма получается довольно малым, если критическое скольжение электродвигателя снижается при возрастании  $R_{д.ср}$ .

Механические характеристики электропривода с ОС по скорости показаны на рисунке 1 тремя кривыми линиями для каждого из значений задающего напряжения  $U_3$ . С управляющей обмотки ОУ тахогенератора постоянного тока сигнал ОС

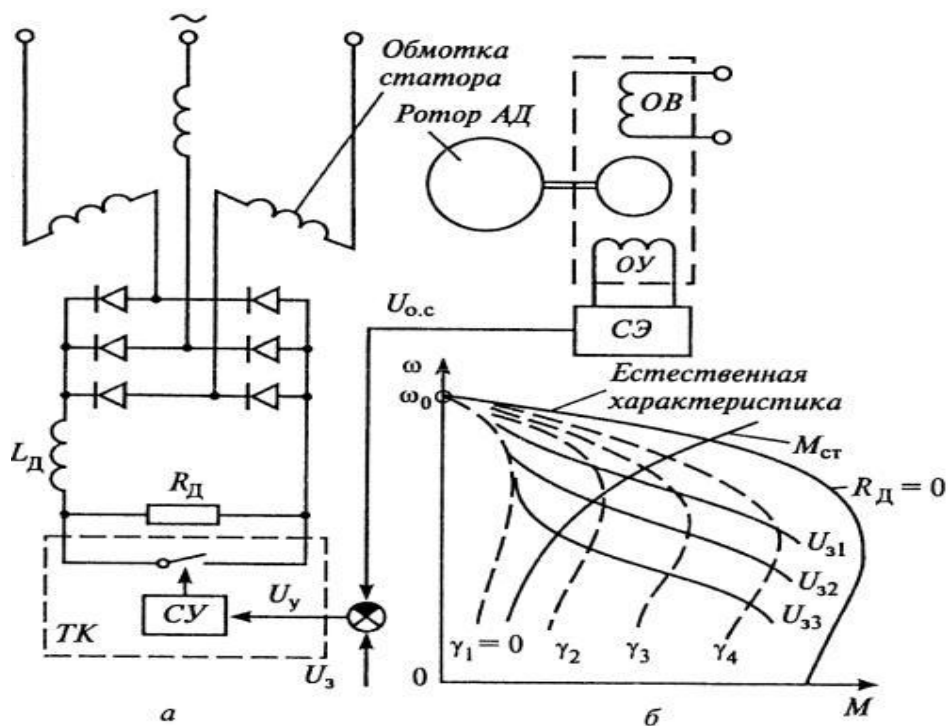


Рисунок 1 - Схема (а) и механические характеристики (б) системы импульсного регулирования сопротивления в статорной цепи

В вышеперечисленных методах регулирования электропривода имеется один недостаток. Это образование потерь скольжения при уменьшении скорости в двигателе, которые предусматривают за собой соответствующего повышения установленной мощности электродвигателя.

Производительность регулируемого привода увеличивается, если в установке по условиям работы допускается применять асинхронный двигатель с фазным ротором. Ввод добавочного сопротивления в цепь ротора дает возможность сократить потери скольжения обмоток двигателя. Вследствие этого снижаются габариты двигателя, и появляется возможность увеличить диапазон мощностей привода в изученных ранее методах регулирования скорости. Например, импульсный тип регулирования больше подходит к коммутации добавочного сопротивления в роторной цепи. Заметим, что механические характеристики привода гарантируют устойчивую работу в различном размере скоростей при разомкнутой системе электропривода. Принцип данного метода аналогичен реостатному, однако есть достоинство в сравнении с реостатным методом — осуществление плавного регулирования сопротивления [4, с. 27, 5, с. 161].

Нередко используется регулирование скорости механизмов с приводом их асинхронными или синхронными двигателями.

Для соединения электродвигателя и исполнительного механизма применяют гидравлические муфты, которые, не изменяя скорости электродвигателя, позволяют менять скорость рабочего механизма. Конструкция формируется из двух частей: ведущей и ведомой. Каждая из половин соответственно соединяется с валами двигателя и рабочего механизма. Полости ведущей и ведомой полумуфт наполняют специальной жидкостью,

высота которой может меняться с помощью вспомогательного серводвигателя с гидронасосом. При вращении ведущей полумуфты в ее рабочих полостях начинается передвижение жидкости к внешнему диаметру. Жидкость, выходя из ведущей полумуфты, переходит на ведомую и сообщает ей некоторую скорость. Полумуфта выступает в роли центробежного насоса, а гидромуфта – гидравлической турбины.

Регулирование скорости исполнительного механизма, связанного с двигателем посредством гидромуфты, осуществляется изменением количества рабочей жидкости, находящейся в полостях муфты.

КПД гидромуфты устанавливается в соответствии со скоростями валов, а также характером зависимости статического момента от скорости.

Определить энергетический баланс можно с помощью следующего выражения:

$$\Delta P = M_1 \omega_1 - M_2 \omega_2,$$

т. к.  $M_1 = M_2$ , то

$$\Delta P = M_1(\omega_1 - \omega_2) = M_1 \omega_1 S_M = P_1 S_M,$$

где  $P_1$  — мощность вала муфты;  $S_M$  — скольжение муфты.

Исходя из предыдущего выражения, мы видим, что потери в гидромуфте при регулировании скорости аналогичны формуле расчета потерь в роторной цепи асинхронного двигателя. Во вращающихся частях муфты и рабочей жидкости образуются потери при регулировании скорости. Если скорость, будет приблизительно равна номинальной, то КПД гидромуфты составит 0,95...0,98. Конечный КПД установки с двигателем и гидромуфтой находится произведением их КПД [6, с. 87].

Отметим, что КПД привода остается невысоким, так как в данных способах регулирования присутствуют немалые потери скольжения, которые впустую расходуются в виде тепла в обмотках двигателя, регулировочных сопротивлениях, а также в муфте скольжения. По этой причине для электроприводов высокой мощности пользуются каскадными методами регулирования скорости, которое обеспечивает возврат потерь скольжения в сеть или на вал двигателя. Схема асинхронно-вентильного каскада, в которой потери возвращаются обратно в сеть, применяется для электропривода газодувки.

### *Литература*

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Издательство Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - С. 123.

2. Шабанов В.А., Требования к анализу схем электроснабжения и релейной защиты НПС при энергетическом обследовании [Текст] / В.Ю. Алексеев, Р.З. Юсупов. Статья в сб. «Электромеханика, электротехнические комплексы и системы», Уфа.: Изд-во УГАТУ, 2008. - 13-15 с.

3. Моделирование и анализ качества переходных процессов в нечетких системах управления электроприводом [Текст] / Ф.И. Мамедов, А.Я. Ширинова, Р.Б. Дадашева, Ш.Т. Мамедова. Волгоград. -2012. 37 с.



4. Бышов, Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – №1. – С. 26-27.

5. Бышов, Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ – 2013. – №1. – С.160-162.

6. Сарваров, А. С. Энергосберегающий электропривод вентиляторных механизмов по системе НПЧ-АД с программным формированием напряжения [Текст] / А. С. Сарваров, г. Магнитогорск, 2002. - 103 с.

**УДК 669**

## **ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)**

**Д.Х. Мухиддинов<sup>1</sup>, М.Э. Кабуло<sup>1</sup>, Я.Т. Рахимов<sup>1</sup>, З. Абдукаххоров<sup>1</sup>,  
Р.В.Безносюк<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган,  
Республика Узбекистан*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Создание новых конструкционных материалов с использованием сверхтвердого композитного алмазосодержащего материала предназначенного для оснащения инструментов различного назначения эксплуатирующегося в условиях интенсивного абразивного воздействия и значительных динамических нагрузках является важной научно-технической задачей [4, 5, 6, 7].

Известно, что оптимальное сочетание прочности и пластичности твердосплавных инструментов, увеличивает их долговечность и надежность при работе в условиях динамических нагрузок. Обеспечения выше указанных характеристик в твердосплавных инструментах возможно при использовании сверхтвердого композитного алмазосодержащего материала [1, 4, 7].

Повышение долговечности режущих элементов инструментов является одним из основных и эффективных путей увеличения ресурса работы.

Создание сверхтвердого композитного алмазосодержащего инструментального материала возможно методом порошковой металлургии для металлорежущих инструментов, который не имеет аналогов в современной практике. Это, в первую очередь, необходимо для машиностроительной промышленности (например Республика Узбекистан).

В результате научно-исследовательской работы был получен сверхтвердый композитный алмазосодержащий материал предназначенный для оснащения инструментов различного назначения. Материалами этого класса является композиция из мелких порошков синтетического алмаза, упорядоченно распределенных в твердом сплаве вольфрамовой группе, являющейся основой материала [2, 3, 4].

Принципиальное отличие сверхтвердых композитных алмазосодержащих материалов от алмазного инструмента состоит в том, что разрушение материала происходит за счет одновременного воздействия как алмазов так и твердосплавной матрицы. Твердый сплав образует обжимающее «ложе», способствующее алмазам выдерживать значительные динамические нагрузки.

Планируемые инновационные исследования будут направлены на изучение существующих способов порошковой металлургии для создания сверхтвердых композитных алмазосодержащих инструментальных материалов. Разработанная технология позволит получать износостойкую и ударопрочную структуру новых материалов и найдет широкое применение в промышленности и машиностроении.

Соединение в одной композиции двух различных по свойствам инструментальных материалов даёт возможности увлечение срока службы инструмента в 2-3 раза, работающих в условиях интенсивного износа и значительных динамических нагрузок.

Надежность и работоспособность металлорежущих инструментов определяются, в основном, состоянием режущих частей являющихся наиболее быстро изнашивающимися. Повышение долговечности режущих элементов инструментов является одним из основных и эффективных путей увеличения ресурса работы, что позволило бы гарантировано улучшать качество инструментов и в то же время покрывать потребность промышленности за счет увеличения долговечности.

В результате научно-исследовательской работы по созданию композитных материалов проведен теоретический анализ процесса формирования частиц в сверхтвердых композитных алмазосодержащих инструментальных материалах на основании которого введены усовершенствования в плазмохимическую установку путем использования нового типа реактора, что позволило повысить производительность. Так же исследованы морфология и структура ультрадисперсных порошков вольфрама. Установлено, что уровень микроискаженности ультрадисперсных порошков в 2-3 раза больше, чем у стандартных. Проведенные сравнительные исследования механических свойств инструментов различного назначения, изготовленных из стандартных порошков и смесей с использованием сверхтвердых композитных алмазосодержащих инструментальных материалов показали, что создание и использование нового материала в производстве позволит получить положительный экономический эффект.

#### *Литература*

1. Гуляев, А.П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1986. 544с
2. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливки. - М.: Машиностроение, 1999. 335с.
3. Мухамедов, А.А. Некоторые особенности структурного наследования при фазовой перекристаллизации стали. МИТОМ. 1978. №3.

4. Конструкционные и защитно-отделочные материалы: учебно-методическое пособие [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – 143 с.

5. Контактно-силовое взаимодействие деталей цилиндропоршневой группы: учебно-методическое пособие по курсу «Основы триботехники» [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, А.А. Симдянкин [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. –139 с.

6. Технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – 188с.

7. Материаловедение: учебно-методическое пособие [Текст] / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А. [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. – 128 с.

**УДК 638.147.1**

## **СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ВОРОВСТВОМ ПЧЕЛ**

**Н.Б. Нагаев<sup>1</sup>, А.А. Калмыков<sup>1</sup>, А.В. Яшков<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Воровство пчел – одна из причин гибели и ослабления пчелиных семей. К воровству могут приводить такие факторы: пчелам не хватает взятка. незащищенность слабых семей на пасеке [1,2,3]. Наследственные причины, семьи привыкли добывать пищу таким методом. При отсутствии медосбора гнезда являются просторными, а летки открытыми. Ненадежные улья, в них большое количество щелей. Пчеловод длительное время, не соблюдая осторожности, осматривает пчелиные семьи, особо опасно, в период отсутствия медосбора в естественном виде. Рядом расположенная пасека, на которой можно найти медовые соты, большое количество кормушек, сотовых обрезаков. При пчелиной подкормке в то время, когда они летают [4,5,7]. Проблема воровства может возникнуть и в период сбора меда, это происходит из-за неблагоприятных условий в улье – плохом проветривании, значительного нагрева улья. В данной ситуации появляется аромат, наполненный нектаром, воровки летят на него, он их привлекает как медонос.

Пчелку-воровку легко заметить, она отличается резким полетом зигзагообразного характера, при этом сильно гудит, как будто собирает пыльцу. Воровки проникают в улей через леток, щели, которые есть на крыше, стенах, и делают это осторожно, избегая встречи с пчелами, охраняющими улья[6,8,9]. Воровки отличаются и внешним видом, у них волоски вытерты, тело черного цвета. Пчеловод должен вовремя заметить, если пчелы начали резко бросаться на прилетную доску, собираются, клубятся, это говорит о том, что их атаквали воровки. На траве может быть большое количество убитых жалом пчел. Если семью сильно обворовали, в ней начинаются проблемы, сборщицы прекращают вылет, большое количество погибает при защите своего улья, следствием этого

может стать гибель семьи. Пчелы, которые наворовали меда, при вылете с улья сначала летят низко, затем постепенно начинают подниматься высоко вверх. Проверить воровку легко, необходимо немного прижать ее брюха, с ее хоботка будет заметен мед в виде сиропа или нектара. Вечером может продолжаться битва между грабителями и защитниками. После открытия улья, который обирают, все грабительницы начинают громко жужжать и пытаются взлетать как можно, выше, у них нет в этот момент реакции на дым, они не могут жалить. Также необходимо обратить внимание на то, что семья пчел, которую ограбили, становится раздражительной, с ней невозможно справиться, пчелы начинают сильно жалить, таким образом, защищаются сразу от всех. В случае массового воровства, в улье можно заметить значительные убытки – запечатанный мед продырявлен, большое количество восковых отходов, отсутствие расплода, некоторые похитительницы его высасывают [10].

Обзор литературных источников выявил следующие способы предупреждения воровства пчел[11,12]:

- а) не держать на пасеке слабых и безматочных семей;
- б) держать гнезда соразмерно силе семей;
- в) сокращать до минимума летки в безвзятное время;
- г) иметь исправные ульи без щелей, через которые могут проникать пчелы- воровки;

д) осмотр семей производить в вечернее время, когда лет пчел почти прекращен

е) не оставлять на пасеке рамок, кормушек и вообще всего, что имеет запах меда;

ж) не подкармливать пчел центробежным медом;

з) мед и воск, а также запасные рамки с медом и сушью хранить в помещении, недоступном для пчел;

и) при осмотрах семей не разбрызгивать мед, не пачкать им стенок ульев и других предметов на пасеке, а подкормку давать пчелам только вечером, по окончании лёта пчел, и убирать кормушки рано утром, до вылета пчел на работу.

к) воровство происходит как правило теми семьями у которых запас меда ниже критического, поэтому эти семьи подкармливают сиропом в безвзятный период.

л) суточная норма подкормки не должна превышать потребность пчелосемьи в выкармливании расплода (около 150-250 гр.).

Кроме приведенных способов борьбы, избежать чрезмерного воровства при отборе меда помогут следующие устройства, представленные на рисунках 1,2.

Купол защитный представляет собой деревянный каркас высотой от 2 до 2,5 м, обтянутый светлой тканью. В нем предусмотрена дверь для подхода к улью и выносу из него рамок, которая фиксируется при помощи ремней.

Холстик с удерживающим основанием предназначен для осмотра пчел и отбора меда, состоит из деревянного основания для закручивания материала холста до нужного положения и фиксации на улье в ветреную погоду.

Борьба с пчелиным воровством при заборе меда у семьи должна проводиться с помощью комплексного подхода с применением указанных устройств. Купол защитный позволяет проводить работы по отбору меда у одной семьи без доступа к нему воровок, так как не дает им доступа к улью на уровне их лета, а благодаря его компактности и простоте чрезвычайно полезен как на стационарных пасаках, так и на выездных.



Рисунок 1– Устройство для защиты от воровства пчел при отборе меда (купол защитный)



Рисунок 2– Холстик с удерживающим основанием для отбора меда

Холстик с удерживающим основанием будет полезен как при осмотрах пчел так и при отборе меда так как прикрывает большую часть улья, что меньше злит пчел и дает доступа воровок к медовым рамкам. Приведенные устройства позволят избежать воровства при отборе меда и спасут много семей от атак пчел-воровок и разорения.

#### *Литература*

1. Некрашевич В.Ф./ Механизация пчеловодства. – 2-е изд., перераб. и расшир. // Некрашевич В.Ф., Кирьянов Ю.Н. – Рязань, 2011. – 266 С.

2. Патент Российской Федерации № 2528960, МПК А01К 59/06. Агрегат для вытопки воска [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Торженова Т.В., Липин В.Д.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ - 2013112090/13,;заявл. 18.03.2013; опубл. 27.09.2014, Бюл. № 26, - 11 с.: ил.

3. Патент Российской Федерации № 165586 « Агрегат для вытопки воска» кл. А01К 59/06, Заявка 2016105327/13 Бюллетень № 30 опубликовано 27.10.2016 Нагаев Н.Б., Некрашевич В.Ф., Гравова А.И., Епифанцев Д.А., Грунин Н.А., Голиков А.А.

4. Нагаев, Н.Б. Совершенствование процесса вытопки воска с обоснованием параметров центробежного агрегата : диссертация на соис. уч. степ. кандидата техн. наук [Текст] / Нагаев Н.Б.; РГАТУ. – Рязань, 2016.

5. Нагаев, Н.Б. Испытания агрегата для вытопки воска из рамок [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, Н.А. Грунин, К.В. Буренин // Сельский механизатор № 7 2015. – М.– С. 26-27.

6. Нагаев, Н.Б. Исследование процесса вытопки воска [Текст] / Нагаев Н.Б., Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е. Торженова Т.В., Грунин Н. // Пчеловодство №3 2014 г, Москва, 2014 . – С.50-51

7. Нагаев, Н.Б. Центробежный агрегат для вытопки воска из пчелиных сотов АВВЦ 20/19 [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Торженова Т.В., Епифанцев Д.А., Урляпов М.В.// Журнал Пчеловодство № 2 2015 г. – С. 52-53, Москва, 2015

8. Нагаев Н.Б. Повышение выхода воска путем отпрессовки шнековым прессом [Текст]/ Некрашевич В.Ф., Гобелев С.Н., Грунин Н.А. // Сборник по материалам Международной научно-практической конференции "Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы", Ставрополь, СГАУ, 2016 г.- С. 227-233

9. Нагаев Н.Б. Теоретическое исследование процесса отделения воскового сырья центробежными силами [Текст] / В.Ф. Некрашевич, А.С. Попов, Н.Б. Нагаев // Вестник РГАТУ – Рязань 2015, №3 (27), – С. 76-79

10. Нагаев Н.Б. Исследование теплофизических и реологических свойств воскового сырья и воска [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А., Урляпов М.В., Ушаков А.И. Водяков В.Н.// Сборник по материалам онлайн – конференции посвященной Дню российской науки «Исследования молодых ученых – аграрному производству» Белгородского ГАУ – Белгород, 2015. – С. 102-110.

11. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №12. – С.189–191.

12. Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.

## КАСАТЕЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ИЗГИБЕ КОНСОЛЬНО-ЗАКРЕПЛЕННОЙ БАЛКИ ИЗ НЕОДНОРОДНОГО МАТЕРИАЛА

Одегов В.А.<sup>1</sup>, М.А. Мельчаков<sup>2</sup>, С.М. Поляков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, РФ

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, РФ

При плоском поперечном изгибе в поперечных сечениях балки действуют два внутренних силовых фактора [1...6]: поперечная сила  $Q_y$  и изгибающий момент  $M_x$ .

Схема нагружения составной консольной балки прямоугольного сечения и эскиз ее поперечного сечения приведены на рисунке 1.

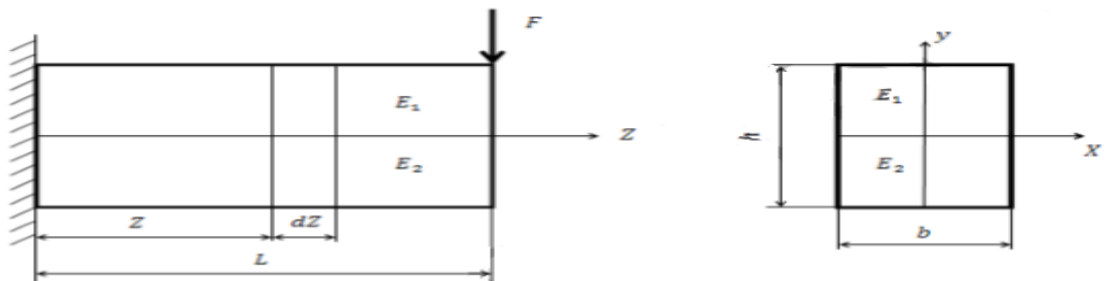


Рисунок 1 – Схема нагружения и форма поперечного сечения балки

В сечениях балки действуют нормальные напряжения  $\sigma_z$  и касательные напряжения  $\tau_{zy}$  значения касательных напряжений проще всего вычислить через значения парных напряжений  $\tau_{yz}$ , возникающих в продольных сечениях балки.

Рассмотрим элемент длины балки  $dz$  (рисунок 2.), когда модуль упругости материала верхнего слоя балки больше модуля упругости материала нижнего слоя балки ( $E_1 > E_2$ ).

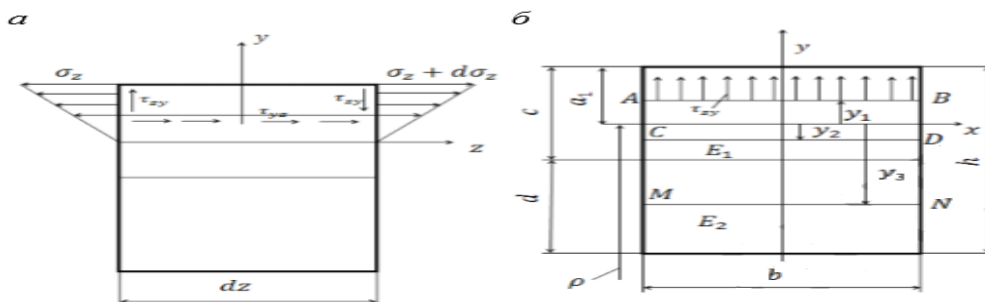


Рисунок 2 – Распределение нормальных напряжений  $\sigma_z$ , касательных напряжений  $\tau_{zy}$  и  $\tau_{yz}$  выше нейтрального слоя  $x$  по высоте сечения составной балки

Равнодействующая сил, вызванная действием нормальных напряжений  $\sigma_z$  и касательных напряжений  $\tau_{zy}$ , должна быть равна нулю, что можно представить следующим образом:

$$\int_A^0 (\sigma_z + d\sigma_z) dA - \int_A^0 \sigma_z dA - \tau_{yz} b dz = 0, (1)$$

где  $A$  – площадь поперечного сечения.

Данные уравнение приводим к виду

$$\tau_{yz} b dz = \int_A^0 d\sigma_z dA \dots\dots\dots(2)$$

С учетом уравнения напряжения в точках верхнего участка сечения балки относительно нейтральной оси с модулем упругости, полученного значения  $\sigma_z$ , производная для  $\sigma_{z1}$  будет иметь вид

$$d\sigma_{z1} = \frac{dM_z E_1}{E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3}} \dots\dots\dots(3)$$

где  $E$  – модуль упругости I рода;

$I_x$  – осевой момент инерции.

Совместное решение уравнений (2) и (3) дает

$$\tau_{yz} b dz = \frac{dM_z E_1}{E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3}} \cdot \int_A^0 y_1 dA, (4)$$

где  $\int_A^0 y_1 dA = S_{X1}^{отс}$  – статистический момент отсечения площади сечения, т.е. площади, лежащей выше прямой  $AB$  (рисунок 2,б).

Значение касательных напряжений, действующих выше нейтрального слоя балки, с учетом статистического момента отсеченной площади можно выразить следующим образом [7, 8]:

$$\tau_{yz} = \frac{dM_z}{dz} \frac{E_1 S_{X1}^{отс}}{b(E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3})}. (5)$$

Так как  $\frac{dM_z}{dz} = Q_z$ , уравнение (3) получает вид

$$\tau_{yz} = \frac{Q_z E_1 S_{X1}^{отс}}{b(E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3})}, (6)$$

где  $S_{X1}^{отс} = b(a_1 - y_1) \left( y_1 + \frac{(a_1 - y_1)}{2} \right)$ .

Для определения касательных напряжений на участке сечения, расположенного между нейтральным слоем и линией раздела материалов, необходимо учитывать значение касательных напряжений, действующих на третьем участке балки [9, 10]:

$$\tau_{yz} = \frac{Q_z (S_{X3}^{отс} E_2 + S_{X2}^{отс} E_1)}{b(E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3})}, (7)$$



где  $S_{X2}^{OTC} = b(c - a_1 - y_2)(y_1 + \frac{(c-a_1-y_2)}{2})$ ,  $S_{X3}^{OTC} = bd(c - a_1 + \frac{d}{2})$ .

На участке сечения ниже раздела двух материалов

$$\tau_{yz} = \frac{Q_z S_{X4}^{OTC} E_2}{b(E_1 I_{X1} + E_2 I_{X2} + E_3 I_{X3})}, \quad (8)$$

где  $S_{X4}^{OTC} = b(h - a_1 - y_3)(y_3 + \frac{(h-a_1-y_3)}{2})$ .

По формулам (4), (5) и (6) построена эпюра касательных напряжений (рисунок 3) по высоте сечения балки  $h$ .

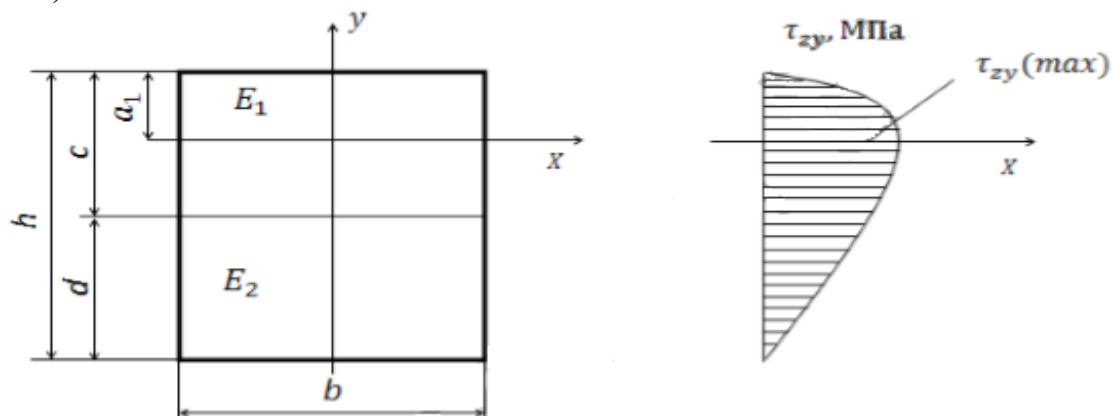


Рисунок 3 – Распределение касательных напряжений по высоте сечения балки

Из анализа рисунка 3 следует, что максимальные касательные напряжения в сечении балки действуют на уровне расположения нейтрального слоя  $x$ , что подтверждает известную классическую закономерность их распределения.

### Литература

1. Реконструкция металлической конструкции козлового контейнерного крана типа МККС-42К (Расчет сварного соединения нижнего пояса ригелей гибкой и жесткой опоры) [Электронный ресурс] / В.А. Одегов // ОБЩЕСТВО, НАУКА, ИННОВАЦИИ. (НПК – 2015): всерос. ежегод. науч.-практ. конф.: сб. материалов, 13 – 24 апреля 2015 г. / Вят. гос. ун-т – Киров, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 685–392.

2. Исследование методом конечных элементов влияния вида напряженно-деформированного состояния и формы образца на демпфирующие свойства / М.А. Мельчаков, В.А. Одегов, Л.И. Еноктаева // ADVANCED SCIENCE. – 2017. – № 4. – Вятский государственный университет (Киров). – С. 28 – 33.

3. Сравнительный анализ расчета на прочность по стандартным методикам и метода конечных элементов / М.А. Мельчаков, В.А. Одегов, В.А. Козлов, В.А. Власов // ADVANCED SCIENCE. – 2017. – № 4. – Вятский государственный университет (Киров). – С. 38 – 44.

4. Расчет сварного соединения верхнего пояса ригелей гибкой и жесткой опоры / В.А. Одегов, М.А. Мельчаков, Л.И. Еноктаева // ADVANCED SCIENCE. – 2017. – № 3. – Вятский государственный университет (Киров). – С. 283 – 291.

5. Гуцин С.Н., Поярков М.С. Применение лазерной сварки в машиностроении//Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.М. Гуревича: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2010. - С. 75-80.

6. Скрябин М.Л., Поярков М.С. Обеспечение точности при вытяжке отожженной равностенной заготовки // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы IV Международной научно-практической конференции «Наука–Технология–Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2011. С.117-121.

7. Черемисинов В.И., Долгополов В.Н. Рациональные размеры балок круглого сечения // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. В 2 ч. ч.2. – Технические и экономические науки. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2014. – С. 218-200.

8. Савченко Ю.А. Дополнительные средства для изучения курса начертательной геометрии // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы IX Международной научно-практической конференции «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. - Вып. 17. – С. 231-233.

9. Куклин С.М. Расчет равновесия системы двух тел с применением ПЭВМ // Совершенствование технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве: Тезисы докладов научной конференции инженерного факультета. – Киров: Вятская ГСХА, 1999. – С.76-77.

10. Гуцин С.Н. Повышение качества продукции на машиностроительных предприятиях//Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы VII Международной научно-практической конференции «Наука – Технология – Ресурсосбережение»: Сборник научных трудов. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. - С. 91-96.

**УДК62-83:621.69**

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С ЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ**

**А.О. Острогова<sup>1</sup>, А.С. Морозов<sup>1</sup>, С.О. Фатьянов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Стабилизация работы насосных установок обеспечивает необходимый режим работы насосных станций (НС) при постоянном изменении условий их функционирования работы.

Положение рабочей точки насоса определяется характеристикой трубопровода и характеристикой насоса [1, с. 123]. Задача регулирования имеет

возможность определяться либо регулированием гидравлических режимов работы электронасосов, либо регулированием энергетической производительности работы оснащения НС. Количественные способы регулирования нацелены на совершенствование водоподачи сети, а высококачественные способы изменяют характеристику насоса.

Нередко потери электроэнергии внутри НС обоснованы эксплуатацией дросселирования напорной задвижки насосного агрегата. Довольно обширно встречающимся способом регулировки давления и водоподачи считается дросселирование трубопровода. Составляющей, при помощи которого осуществляют дросселирование, считается механическим прибором в виде диафрагмы, шиберы, дроссель-клапана, задвижки, и др. [2, с. 24]. Это устройство находится на напорном патрубке трубопровода, перемещаясь, изменяет поперечное сечение трубопровода.

Этот способ, хоть и несложен в выполнении, содержит целый ряд недостатков. Во-первых, это уменьшение КПД НС, при глубокой стабилизации водоподачи особенно выраженное.

Для насосов особой системы вероятен способ регулировки изменением числа работающих ступеней. Применяя данный метод возможно менять подачу насосного агрегата, изменяя количество последовательно или параллельно включенных в работу колес насоса. Этот способ требует оборудования НС особыми насосами более сложной конструкции, вследствие чего они более дорогостоящие, цена их починки и сервиса также повышена.

При авторегулировании (изменении статического элемента напора) напор насоса находится в зависимости от разности уровней воды в нижнем и верхнем бьефах [3, с. 199]. Впрочем, в поверхностных источниках уровень воды постоянно меняется, так как находится в зависимости от гидрологического режима источника. Данный способ регулирования не гарантирует высококачественного решения задачи оптимизации управления.

При способе саморегулирования насосы эксплуатируются в режиме с малым кавитационным запасом. Способ применим там, где давление жидкостей приблизительно равно давлению паров (нагретые жидкости).

Регулировка возможна также при изменении ширины рабочего колеса насоса, собственно, что усложняет его систему и удорожает сервис.

Анализ способов регулировки показал, что основное количество используемых методов приводит к значительному понижению КПД НС (дросселирование, регулировка перепуском, внедрение гидромурфта), ряд способов понижает эксплуатационные свойства технологического оснащения (частотная регулировка, ступенчатая регулировка).

Можно заключить, что появляется необходимость совершенствования имеющихся алгоритмов управления. Более действенной методикой сбережения энергии считается сочетание нескольких способов регулировки. В итоге нужно получить метод управления, учитывающий моменты неоправданного понижения КПД системы электроприводов насосов обеспечивающий высокий уровень эксплуатационных данных технологического оснащения.

Рассмотрим более детально метод ЧПР, ставший одним из ведущих направлений в области сбережения энергии последних лет. Использование частотного преобразователя (ЧП) позволяет понизить потребление электроэнергии, повысить уровень автоматизации управления.

Для электропривода систем водоснабжения, вентиляции, теплоснабжения, свойственна цикличность работы. Суть сбережения энергии с помощью ЧП при постоянно изменяющейся нагрузке, состоит в потреблении нужной электрической мощности в каждый момент времени. Это вполне вероятно за счет ЧП, изменяющего частоту и напряжение питания электродвигателя насоса, что собственно приводит к изменению скорости вращения ротора электродвигателя и производительности насоса.

Частотный преобразователь способен гарантировать функцию плавного запуска электродвигателя [4 с. 154], что предотвращает гидравлические удары в системе трубопроводов.

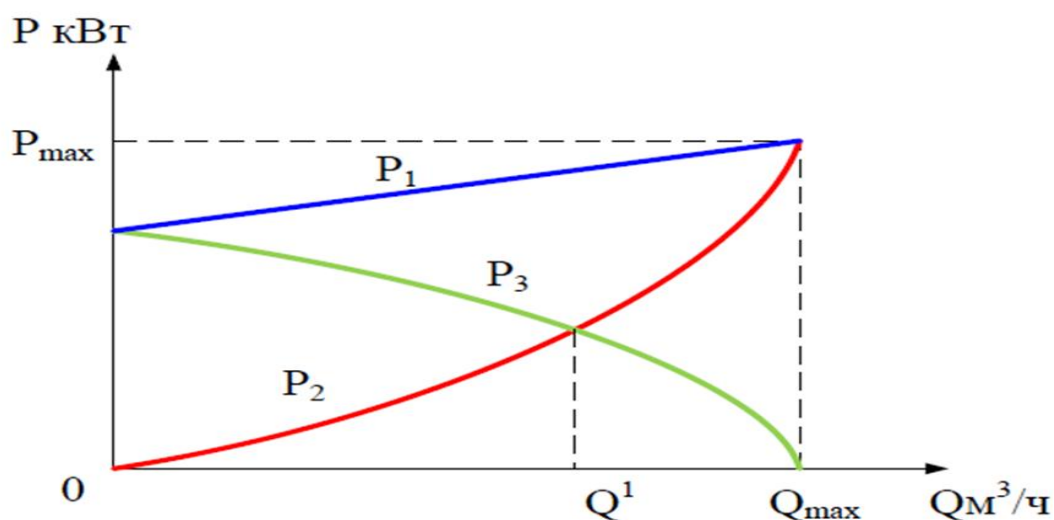
В результате исследований было установлено, что потенциал экономии энергопотребления насосными системами составляет приблизительно 60% [5, с. 26]. С поддержкой использования методик регулировки насосных агрегатов, настраивая электропривод насоса на требуемую мощность, этот потенциал возможно исчерпать.

Эффективность контроля производительностью насосного агрегата с использованием ЧП видна по графику сравнения методов регулирования (рисунок 1).

Дросселирование приводит к потере электроэнергии, затрачиваемой на создание избыточного напора. ЧП делает требуемую степень давления и расхода, понижает употребление электроэнергии и уменьшает издержки перекачиваемой воды.

Выпускают также специальные ЧП, обеспечивающие управление группой электродвигателей насосов. Не считая этого, использование специализированных ЧП упрощает схему системы автоматики, понижает ее цену, освобождает от необходимости разработки программ для иных управляющих приборов.

Ключевой дефект специализированных ЧП заключается в том, что ЧП не генерируют сигнал аварии, при аварийном выключении электродвигателей, запитанных от преобразователя и о выводе их из автоматического режима. Выходные реле для сигнализации аварии каждого насоса попросту отсутствуют. Имеющиеся реле применяются для управления коммутационными аппаратами, а по совокупному сигналу аварии нет способа идентифицировать вышедший из строя насосной конструкции, помимо этого данный сигнал снимается автоматически при переключении на другой насос [6, с. 161].



$P_1$  –расход энергии, потребляемой электродвигателем при дроссельном регулировании;  $P_2$  –расход энергии, потребляемой электродвигателем при частотном регулировании;  $P_3$  –экономия электроэнергии за счет внедрения частотного регулирования.

Рисунок 1 - Потребление электроэнергии при дроссельном и частотном регулировании:

Персонал при этом имеет возможность не выявить своевременно факт произошедшей аварии. В том числе и при аварии всех поставленных запасных насосных агрегатов сигнал имеет возможность быть не обнаружен. Тогда следующая авария насосного агрегата приведет к остановке водоснабжения или же к сокращению его объемов, сопровождающееся снижением давления в сети.

#### *Литература*

1. Лезнов, Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходушных установках [Текст] / Б.С. Лезнов. –М.: Энергоатомиздат, 2006 – 360 с.
2. Горюнов, А.Н. Взаимодействие насосных установок первого подъема и очистных сооружений водоподготовки// Водоснабжение и сантехника[Текст] / А.Н. Горюнов. – М., 2010 – № 1 – С. 24-26.
3. Новиков, Г. В. Частотное управление асинхронными электродвигателями[Текст] / Г.В. Новиков. — Москва:МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016 — 498, [6] с. : ил.
4. Копаев С.А. Анализ способов защиты асинхронных электродвигателей от несимметричных режимов работы[Текст] / С.А. Копаев. – Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, декабрь, 2(5), 2017, С.153-157.
5. Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.
6. Бышов Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ – 2013. – №1. – С.160-162.

## О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОЙ КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ БЕНЗИНА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДЕТОНАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

*В. М. Пащенко<sup>1</sup>, Д. А. Кондауров<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

На сегодняшний день во всём мире широкое применение получила техника, работающая на бензиновом топливе. Мировое потребление бензина в на 2009 год составляло около 975.1 млн. тонн, в 2016 году этот показатель составил около 1160 млн. тонн. Множество АЗС, как мелких фирм, так и крупных компаний продают около сорока миллионов тонн бензина в год только на территории Российской Федерации. Гражданская, промышленная и сельскохозяйственная техника сейчас всё чаще производится с силовой установкой, работающей именно на бензиновом топливе. Рассмотрим подробнее, что такое бензин.

Бензин – углеводородная смесь, которая состоит в основном из предельных 25-61 %, непредельных 13-45%, нафтеновых 9-71 % и ароматических 4-16 % углеводородов с длиной молекулы углеводорода от C 5 до C 10 и числом углеродных атомов от 4-5 до 9-10 со средней молекулярной массой около 100Д. Так же в состав бензина могут входить примеси — серо-, азот- и кислородсодержащих соединений. Плотность около 0,71 г/см<sup>3</sup>. Температура кипения от 33 до 205 °С (в зависимости от примесей). Теплотворная способность примерно 10 200 ккал/кг (46 МДж/кг, 32,7 МДж/литр). Температура замерзания –72 °С в случае использования специальных присадок. Получают бензин за счет переработке нефти, природного газа, газового конденсата, торфа, угля, горючих сланцев, и синтезом из водорода и окиси углерода. Сырьё, которое используется для производства бензина в большинстве случаев - нефть: больше 20% нефти, которую добывают во всем мире, перерабатывается нефтезаводами в бензин в бензин. Наиболее распространенная технология производства автомобильного бензина на современных нефтеперерабатывающих заводах предполагает его компаундирование (то есть смешение) из нескольких составляющих, главными из которых являются следующие: прямогонный бензин (легкая нефтя); изомеризат (продукт изомеризации предыдущего); риформат (продукт риформинга тяжелой нефти); бензин каталитического крекинга (продукт разложения тяжелых фракций первичной перегонки); алкилат (продукт алкилирования предыдущего); бензин гидрокрекинга (продукт разложения наиболее тяжелых жидких фракций, уцелевших после атмосферной, а затем вакуумной перегонки); модифицирующие присадки. [1]

Для повышения качества низкосортных бензинов помимо компаундирования используют антидетонаторы (до 0,3%). К сожалению, до сих пор наиболее распространенной добавкой является тетраэтилсвинец Pb (C 2 H 5

) 4 в смеси с  $C_2H_5Br$ . Но при их горении образуется летучий бромид свинца, выбрасываемый в атмосферу. Для снижения выбросов свинца и, как следствие, воздействия на здоровье человека и среду, сегодня все чаще применяют другие антидетонаторы. Наиболее известный из них - эфир метил-трет-бутиловый (МТБЭ), который имеет массу преимуществ и лишен главного недостатка – огромной токсичности, свойственной свинцу.

Для автомобильного бензинового топлива имеющего состав, соответствующий стандарту, несколько критериев оценки качества, таких как:

1) Однородный состав:

2) Достаточный показатель испаряемости (переходить из одного агрегатного состояния в другое). Испаряемость имеет значение зимой: это позволяет машине быстрее завестись, прогреться, а также работать в полном объеме;

3) Легко переносить низкие температуры;

4) Низкий показатель вязкости. Бензин, в отличие от дизельного топлива, является невязкой жидкостью. Двигатель внутреннего сгорания не предназначен для работы с вязкой смесью, это плохо скажется на системе;

5) Плотность топлива при нормальной температуре (двадцать градусов) должна лежать в пределах  $710 \pm 20$  кг/м<sup>3</sup>;

6) Топливо должно сгорать полностью, быстро взаимодействовать с воздухом и выделять энергию;

7) Давление насыщенных паров должно соответствовать зимнему или летнему стандарту (в зависимости от времени года). Чем выше давление пара, тем сильнее он конденсируется. Высокое давление отрицательно скажется на работе двигателя: как и в случае с чрезмерно высокой вязкостью, возможно образование воздушных пробок в топливной системе;

8) Детонационная стойкость. [2]

Все эти параметры важны для оценки качества бензина, но основным среди них является детонационная стойкость.

Детонационная стойкость – это параметр, который характеризует способность автомобильных бензинов противостоять самовоспламенению при сжатии. Она обеспечивает нормальное сгорание топлива на всех режимах эксплуатации двигателя. Детонационная стойкость автомобильных и авиационных бензинов определяется их углеводородным составом. Наибольшей детонационной стойкостью обладают ароматические углеводороды. Самая низкая детонационная стойкость наблюдается у парафиновых углеводородов нормального строения, причем она уменьшается с увеличением их молекулярной массы. Изопарафины и олефиновые углеводороды обладают более высокими антидетонационными свойствами по сравнению с нормальными парафинами. Увеличение степени разветвленности и снижение молекулярной массы повышает их детонационную стойкость. По детонационной стойкости нафтены превосходят парафиновые углеводороды, но уступают углеводородам ароматическим. Наибольшую чувствительность - разность между октановыми числами, полученными по моторному и исследовательскому методам - имеют олефиновые углеводороды.

Чувствительность ароматических углеводородов несколько ниже. Для парафиновых углеводородов эта разница очень мала, а высокомолекулярные низкооктановые парафиновые углеводороды имеют отрицательную чувствительность. Показателем детонационной стойкости автомобильных бензинов является октановое число.

Октановое число – это число, которое равно содержанию в процентах по объёму изооктана, также называемого триметилпентаном, в его смеси с нормальным гептаном, при котором эта смесь, называемая в литературе эталонной, эквивалентна по детонационной стойкости исследуемому топливу в стандартных условиях испытаний. Изооктан — органическое соединение, насыщенный углеводород ряда парафинов, правильное химическое название 2,2,4-триметилпентан, имеет общую формулу  $C_8H_{18}$ . Он трудно окисляется даже при высоких степенях сжатия, и его детонационная стойкость условно принята за 100 единиц. Сгорание в двигателе  $n$ -гептана – предельного углеводорода, имеющего химическую формулу  $C_7H_{16}$ , даже при невысоких степенях сжатия сопровождается детонацией, поэтому его детонационная стойкость принята за 0 [3]

На сегодняшний день существует множество способов определения октанового числа бензинового топлива, которые можно разделить на две большие группы. Первая группа – прямые методы, определяющие непосредственно детонационную стойкость топлива, основанные на проведении сравнительных испытаний топлив и эталонных смесей с применением моторных одноцилиндровых установок - исследовательский и моторный. Вторая – методы, определяющие октановое число по косвенным признакам, где октановое число вычисляется при помощи формул.

Методы из первой группы – исследовательский и моторный, являются наиболее дорогостоящими, сложными и вместе с тем самыми точными и надёжными. Непосредственная разница между ними заключается только в условиях проведения испытания. Моторный метод – проводится на специальной одноцилиндровой карбюраторной установке с изменяемой степенью сжатия и системой поддержания постоянной влажности рабочей смеси (УИТ-65 или УИТ-85) определённое время работающей на исследуемом топливе при частоте вращения коленчатого вала 900 об/мин. и температуре рабочей смеси 150 градусов Цельсия. После этого степень сжатия начинают постепенно повышать до возникновения детонации и затем подбирают к исследуемому эталонное топливо (смесь нормального гептана с изооктаном) и по процентному содержанию изооктана в эталонном топливе дают обозначение бензину, например: А-78.

Испытания исследовательским методом проводят на той же установке, что и моторным, но уже при 600 об/мин. В обозначении добавляется буква «и»: Аи-92. Следует отметить, что результаты испытания моторным и исследовательским методом всегда отличаются на некоторую величину, называемую чувствительностью топлива и численно равную приблизительно 5-10 единиц.



Методы же второй группы хоть и уступают в плане точности и достоверности измерений, так как не имеют непосредственной связи с детонационной стойкостью, а вычисляют её только по сторонним показателям, являются наиболее оперативными, дешёвыми, простыми в проведении и используют компактное оборудование, которое позволяет оперативно и в малые временные отрезки провести все необходимые испытания. По этим причинам на практике они используются наиболее часто.

Сотрудниками кафедры «Электротехника и физика» Рязанского государственного агротехнологического университета им. Павла Андреевича Костычева были проведены теоретические и практические научные изыскания в данной области. Как результат этих изысканий были разработаны и запатентованы оригинальные методы и лабораторные установки, позволяющие определить октановое число бензина по косвенным признакам. Это электромагнитный метод - теоретической основой предлагаемого способа определения октанового числа бензинов послужила известная взаимосвязь физических параметров веществ (в частности диэлектрической и магнитной проницаемости) с особенностями их структур и фаз. Таким образом, известно, что диэлектрическая и магнитная проницаемости зависят от молекулярного строения вещества. Ультразвуковой метод, который измеряет скорость прохождения звуковой волны в топливе. Высоковольтный метод, основанный на измерении диэлектрической проницаемости и прочности на пробой электрическим разрядом. Термодинамический метод, основой которого является эффект дросселирования пара. [4 с. 42-67]

Все данные методы преследуют главную цель – точное определения октанового числа бензинового топлива для дальнейшей оценки его эксплуатационных качеств и качества. Однако, в случае несоответствия топлива заявленным требованиям или использования бензина с более низкой детонационной стойкостью при работе на бензиновой технике может возникать явление, известное как детонация двигателя.

Кратко рассмотрим явление детонации.

Детонация двигателя – представляет собой нарушение плавного процесса сгорания топливно-воздушной смеси в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, в результате чего такое сгорание приобретает взрывной ударный характер. В физическом смысле детонация представляет собой разрушительную взрывную волну, созданную при избыточном давлении и сверхвысокой температуре топлива. Другими словами, топливо резко взрывается в рабочей камере, что приводит к моментальному выбросу энергии и образованию ударной волны, носящей разрушительный характер для деталей и узлов двигателя.

На кафедре «Электротехника и физика» были проведены теоретические исследования и изучена научно-техническая литература, а также проведены математические расчёты, что позволило выдвинуть предположение о существовании некоего минимального необходимого объёма для возникновения детонационной волны, который является определяющим звеном развития самого процесса детонации.

В нормальных условиях фронт горения в цилиндре двигателя внутреннего сгорания распространяется со средней скоростью, равной приблизительно 30 м/с. – это случай нормального горения топлива. Во время детонационного горения данный показатель увеличивается до 2000 м/с. Воспламенение смеси в норме должно происходить в тот момент, когда поршень практически находится в ВМТ. Что касается угла опережения зажигания, то этот показатель зачастую составляет 2 или 3 градуса. Топливный заряд догорает и после того, начинается его рабочий ход и как поршень пройдет ВМТ.

Когда в двигателе происходит детонация, топливно-воздушная смесь начинает самопроизвольно воспламеняться, когда поршень находится еще на такте сжатия. Энергия от сгорания заряда в этом случае оказывает сильное давление на поднимающийся поршень, а не толкает его вниз, как происходит в случае нормальной работы двигателя. Как результат, последствиями такого взрыва бензино-воздушной смеси становятся значительные увеличения ударных разрушительных нагрузок, приходящихся на цилиндропоршневую группу и кривошипно-шатунный механизм, повышение температуры в камере сгорания, падение мощности двигателя и увеличение расхода топлива. Механизм действия выглядит следующим образом. При ударе о стенки цилиндров с большой силой ударная волна может привести к разрушению масляной пленки, основная задача которой заключается в защите деталей от преждевременного износа из-за «сухого» трения. Волна способна создавать высокое давление (около 70 кгс/см.<sup>2</sup>), которого вполне достаточно для повреждения деталей двигателя. При этом возникает высокая температура, способствующая увеличению теплоотдачи к стенкам цилиндра от продуктов сгорания топливной смеси. Как результат, возникает перегрев двигателя – еще одно явление, не менее неприятное при детонации. [5]

Для возникновения явления детонации необходимо соблюдение следующих условий: достаточное количество времени, за которое происходит образование перекисей и их самовоспламенение; определённая скорость движения поршня и нарастания давления; температура топливно-воздушной смеси и концентрация в ней воздуха.

Расчеты проведённые ранее на кафедре установили, что при условиях, схожих с условиями, которые возникают при проведении испытаний на установке УИТ-85 топлива моторным методом, детонация возникает при среднем минимальном расстоянии между молекулами топлива и кислорода, равном примерно 1,9 нанометра.

Рассмотрим механизм протекания детонации бензино-воздушной смеси в поршне двигателе внутреннего сгорания.

После момента зажигания давление в цилиндре начинает резко расти, и соответственно нарастает парциальное давление кислорода в еще не сгоревшей части топливно-воздушной смеси. Это способствует интенсивному окислению углеводородов, в том числе образованию пероксидов. Распадаясь, эти соединения создают множество очагов самовоспламенения по всему объему, что приводит к резкому всплеску давления в цилиндре двигателя. В момент

самовоспламенения горючей смеси, который можно считать моментом условного начала процесса, ведущего к детонации, начинается формирование многочисленных зон горения. Далее мы опишем, что происходит с одним из данных очагов. В последующем, не воспламенившаяся смесь горючих паров топлива с воздухом сжимается непосредственно впереди границы зоны горения. Локальное резкое увеличение давления приводит к резкому увеличению температуры, что в свою очередь увеличивает скорость протекающей реакции. Скорость фронта горения постоянно нарастает, так как постоянно получает подпитку энергией из химических реакций окисления, происходящих на внешней границе зоны горения. Увеличение скорости реакции по мере продвижения фронта горения происходит до тех пор, пока не достигаются условия, известные под названием фронта удара. Этот фронт удара или детонационная волна распространяется с высокой, но постоянной скоростью до тех пор, пока он поддерживается энергией, выделяющейся в результате химической реакции. Скорость детонационной волны рассчитывается по следующей формуле:

$$D = V_0 \sqrt{\frac{(p - p_0)}{(V - V_0)}}$$

где  $D$  – скорость детонации (скорость перемещения зоны химической реакции);

$p_0, V_0$  – параметры состояния исходного вещества (перед ударным фронтом);

$p, V$  – параметры состояния за зоной химической. [6]

Ранее персоналом кафедры «Электротехника и физика» велись исследования в этой области, целью которых являлось выявление минимального объёма камеры сгорания, необходимого для возникновения детонационной волны при условиях, идентичных с испытательными.

На данный момент на кафедре «Электротехника и физика» фактически полностью закончены расчёты параметров, необходимых для возникновения детонации топливно-воздушной смеси. Результаты данных исследований позволяют выдвинуть идею о возможности создания управляемого процесса детонации, который можно было бы создать в любом объёме и с изменяемой силой ударной волны. В данный момент рассматриваются теоретические возможности управления детонационными волнами и возможности их внедрения в моторную установку по определению детонационной стойкости.

#### *Литература*

1. Гуреев, А.А. Применение автомобильных бензинов. [Текст]/А.А. Гуреев. – Москва: Издательство "Химия", 1972г. С. 15 - 21
2. Автомобильный бензин [Электронный ресурс] /ТопливоАвто.ру – URL : <https://toplivoavto.ru/benzin/avtomobilnyj-benzin.html>
3. Октановое число [Электронный ресурс] / Академик – URL : <https://dis.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/15178>

4. Чуклов, В. С. Способ и устройство для оперативного определения октанового числа автомобильных бензинов : дис. ... канд. техн. наук [Текст] / В. С. Чуклов Рязань, 2010, - 42 – 67с.

5. / Почему детонирует двигатель [Электронный ресурс] / Крути мотор. ru – URL : <http://krutimotor.ru/detonaciya-topliva-v-dvigatele/>

6. Параметры детонационных волн [ Электронный ресурс]/ HELPIKS.ORG – URL : <http://helpiks.org/9-23238.html>

**УДК 577**

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОНИКНОВЕНИЯ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

**В.М. Пащенко<sup>1</sup>, Н.Н. Новикова<sup>2</sup>, Т.О. Мишина<sup>1</sup>, Т.В. Меньшова<sup>3</sup>,  
И.С.Купоросова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

<sup>2</sup>*Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

<sup>4</sup>*МБОУ «Лицей № 52», г. Рязань, РФ*

<sup>5</sup>*МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, РФ*

Еще до появления квантовых оптических генераторов (лазеров), из опытов, связанных с облучением биологических объектов УФ-светом, было известно, что наибольшей проникающей способностью обладает длинноволновая часть спектра УФ-лучей, по отношению к коротковолновой [1]. Вместе с тем, именно коротковолновая область УФ-спектра наиболее мутагенна. Так, на пыльце кукурузы, было показано, что излучение с длиной волны  $\lambda = (254-265)$  нм в 10 раз эффективнее, чем с длиной волны  $\lambda = 297$  нм, и в 100 раз более эффективно, чем с длиной волны  $\lambda = 302$  нм. С появлением лазеров, распределение мутагенной эффективности для разных длин волн не изменилось [2, с.25-27].

К настоящему времени имеется множество литературных данных по описанию мутагенного эффекта воздействия УФ-света на бактерии, клеточные культуры, пыльцу. Между тем, в литературе описано крайне мало случаев индуцирования мутаций при воздействии ЛИ на семена или вегетирующие растения.

Таким образом, при использовании ЛИ с целью индуцирования генетической изменчивости, прежде всего, должен вставать вопрос о проникающей способности светового излучения с длиной волны  $\lambda$ . По проникающей способности можно судить, насколько глубоко в ткани организма проникает световое излучение. Тем самым можно ориентировочно оценить возможную эффективность воздействия ЛИ на внутренние ткани растений.

С целью изучения пропускающей способности монослоя растительных клеток, нами были изготовлены препараты эпидермы с нижней стороны листьев кукурузы и томата. Исследовались кукуруза линий НМV404, XL18 и

томат сорта «Факел». В момент изготовления препаратов, все растения находились на стадии 2-х листьев. Площадь препарата эпидермы составляла для кукурузы  $S_k \approx 0,25 \text{ см}^2$  и для томата  $S_t \approx 0,1 \text{ см}^2$ . На спектрофотометре «SPECORDUVVIS» были сняты спектры поглощения монослоев клеток эпидермы кукурузы и томата в УФ и видимой областях (Табл.1).

Исследования показали, что величина коэффициента пропускания  $\vartheta$  световой энергии монослоем клеток эпидермы кукурузы, очень сильно зависит от длины волны света  $\lambda$ . Если для длины волны  $\lambda = 200 \text{ нм}$ , коэффициент пропускания  $\vartheta = 0,036$ , то при длине  $\lambda = 250 \text{ нм}$ , коэффициент пропускания  $\vartheta = 0,54$ , при длине волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ , коэффициент пропускания  $\vartheta$  уже равен 0,82. Тогда соответственно, через монослой клеток проникает световой энергии с длиной волны  $\lambda = 200 \text{ нм}$  всего лишь 3,6%, а с длиной волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ , через монослой клеток проникает уже 82% падающего светового потока. При использовании лазера ЛГИ-21 с длиной волны излучения  $\lambda = 337 \text{ нм}$ , как видно из рис.5.1., коэффициент пропускания  $\vartheta$  составит 0,74, т.е., 74% падающего светового потока от лазера ЛГИ-21 проникнет через монослой клеток. Соответственно, для лазера с длиной волны  $\lambda = 532 \text{ нм}$ , коэффициент пропускания  $\vartheta$  составит 0,83.

Как известно, эпидерма состоит из одного ряда плотно сомкнутых клеток без хлоропластов. Полученные данные имели практическую значимость для последующих этапов работы так как, в дальнейшем проводилось облучение лазером апикальной меристемы корешков кукурузы, с целью изучения возможных цитологических изменений, и облучение проросших ростков кукурузы длиной (3-5) мм с целью изучения возможных генетических отклонений от контроля. В обоих случаях, проращивание семян проводилось в термостате, т.е., в темном объеме, поэтому хлорофилл в тканях растений к моменту облучения не сформировался, и полученные результаты по зависимости  $\vartheta = f(\lambda)$ , с хорошим приближением, можно было использовать для оценки проникновения световой энергии лазерного излучения в инициальные клетки.

Таблица 1– Зависимость коэффициента пропускания  $\vartheta$  от длины световой волны  $\lambda$  (нм) для монослоя клеток эпидермы кукурузы линий НМV404, XL18 и томата сорта «Факел».

Длина волны $\lambda$ , нм	200	250	300	350	400	500	600	700
Кукуруза линии НМV 404								
Коэффициент пропускания $\vartheta$	0,036	0,44	0,67	0,75	0,77	0,82	0,83	0,84
Кукуруза линии XL 18								
Коэффициент пропускания $\vartheta$	0,032	0,44	0,65	0,71	0,76	0,80	0,84	0,86
Томат сорта «Факел»								
Коэффициент пропускания $\vartheta$	0,029	0,38	0,58	0,66	0,74	0,82	0,86	0,87

Как следует из результатов, приведенных в таблице 1, для разных видов растений, выполняется одинаковая закономерность: через живые растительные клетки плохо проникает свет с длиной волны  $\lambda < 300$  нм и относительно хорошо проникает свет с длиной волны  $\lambda > 300$  нм. По всей видимости, именно в этом кроется причина крайне малого числа публикаций о мутагенном воздействии УФ-лазеров на высшие организмы, в то время, как много публикаций о высокой мутагенной активности УФ-лазеров ( $\lambda = 260$  нм) при воздействии на бактерии и клеточные культуры.

Так как, поглощение происходит каждым монослоем клеток, то зависимость плотности мощности лазерного излучения после прохождения  $n$  слоев клеток  $P_M(n)$ , будет определяться от исходной интенсивности ЛИ  $P_0$  по закону геометрической прогрессии:

$$P_M(n) = P_0 \cdot \vartheta^n,$$

где  $\vartheta$  - коэффициент пропускания монослоя клеток для ЛИ используемой длины волны  $\lambda$ .

Например, наблюдения в оптический микроскоп, показывают, что апикальная меристема растущих корешков кукурузы, по толщине, включает в себя, примерно, 50 слоев клеток. Тогда, расчеты по приведенной формуле позволяют установить, что при воздействии на меристему ЛИ ( $\lambda = 337$  нм  $\rightarrow \vartheta = 0,74$ ) с плотностью мощности  $P_0 = 10^{10}$  Вт/м<sup>2</sup>, во внутренних областях корешка будет достигаться ожидаемая интенсивность  $P_M(25) = 5,4 \cdot 10^6$  Вт/м<sup>2</sup>. Однако, представляется, что реальная интенсивность ЛИ будет намного ниже. Слои клеток представляют собой сильно неоднородные структуры, где наряду с поглощением световых волн, происходит их отражение и рассеивания на оптических неоднородностях, в роли которых выступают клеточные мембраны, межклеточная жидкость и различные органоиды. Проведенный анализ возможного уменьшения интенсивности ЛИ за счет отражения и рассеивания, позволяет предполагать внутри апикальной меристемы корешков кукурузы реальную интенсивность ЛИ  $P_M \approx 5 \cdot (10^5 - 10^4)$  Вт/м<sup>2</sup>, т.е., уменьшение интенсивности ЛИ за счет частичного отражения и рассеивания еще на 1-2 порядка. В этом случае, учет световой энергии, потерянной в результате отражения и рассеивания в межклеточном пространстве, производился по разности энергий, переданной через один монослой, умноженной на 2 и энергии, переданной через два скрепленные монослоя. Точный расчет реальной интенсивности ЛИ  $P_M$  внутри корешка едва ли возможен, из-за очень сложной и неоднородной структуры строения растительной ткани и сильного влияния оптических и геометрических неоднородностей на прохождение световых лучей.

Проведенный анализ позволяет остановиться на обобщенной оценке реальной интенсивности  $P_M(n)$  ЛИ после прохождения  $n$  слоев клеток:

$$P_M(n) \approx P_0 \cdot \vartheta^n \cdot 10^{-(n/10)},$$

т.е., принять, что на каждые 10 слоев клеток за счет отражения и рассеивания света происходит дополнительное снижение интенсивности ЛИ на порядок.

Исследования проведенные со свежей пылью кукурузы линий НМV404, XL18, а также со свежей пылью томата сорта «Факел» показали, что при прохождении через монослой пылевых зерен, интенсивность ЛИ уменьшается на 2-3 порядка, что позволяет утверждать о том, что внутри пылевых зерен развивается плотность мощности  $P_m$ , всего лишь на 1-2 порядка меньше исходной интенсивности  $P_0$ . В этом смысле, использование пыльцы, как объект совместного воздействия сенсбилизаторов и ЛИ, при индуцировании генетических изменений, должно представлять особый интерес [3, С. 302-308].

Воздействия ЛИ на сухие, прорастающие семена или проростки, очевидно, должно проводиться только при максимальном обеспечении оптического пути для световых волн. Исследования показали, что семенные оболочки, практически полностью, перекрывают оптический путь для лучей лазера в УФ и видимой областях света, в интервале используемых интенсивностей.

Весьма перспективным представляется в дальнейшем использование волоконной оптики, для доставки энергии лазерного излучения, практически без потерь, к любой группе клеток, к обособленной клетке, и даже к отдельным локусам хромосомы. Современная волоконная оптика уже сегодня позволяет использовать оптические волокна, диаметром 1-3 мкм для передачи лазерных импульсов с интенсивностью выше  $10^{14}$  Вт/м<sup>2</sup>, что, несомненно, открывает исключительно богатые возможности для развивающейся фотобиологии.

#### *Литература*

1. Володин В.Г., Мостовников В.А., Авраменко Б.И., Лисовская З.И., Хохлов И.В., Хохлова С.А. В кн.: Лазеры и наследственность растений, Минск, «Наука и техника», 1984, 173с.
2. Бурилков В.К., Крочик Г.М. Биологическое действие ЛИ, Кишинев, «Штиинца», 1989, с.25-27.
3. Пащенко В.М. Диссертация д.б.н. «Изменение параметров генома растительных объектов при совместном воздействии сенсбилизаторов и лазерного излучения», Санкт-Петербург, 1998, С. 302-308.

**УДК 635.116**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННОЙ КОЛЕИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**В.Ф. Пащенко<sup>1</sup>, Ю.Н. Сыромятников<sup>2</sup>, Н.С. Храмов<sup>3</sup>, А.А. Лымарь<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Институт овощеводства и бахчеводства НААН, с. Селекционное,  
Харьковская область, Украина*

<sup>2</sup> *Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
им. П.Василенко, Харьков, Украина*

<sup>3</sup> *Николаевский национальный аграрный университет, г. Николаев, Украина*

Технология предусматривает использование машинно-тракторного комплекса, который включает: интегральный трактор класса 3 т, тяжелые

дисковые бороны (БДТ), ярусный плуг ПЯ-3-35 (ПНЯ-4-40) культиваторы общего назначения [1]ОКП-7Н (орудие комбинированное почвообрабатывающее «Предтеча»), АРВ-8,1-01 и АРВ-8,1-02, для обработки междурядий КОЗР-8,1-01 и КОЗР-8,1-02, 18-строчную сеялку ССТ-18В и опрыскиватель ОП-2000. В комплекс также входят навесные-прицепные, ботвоуборочные машины (НГМ-2,7 и ПКМ-2,7), что позволяет рационально использовать интегральный трактор течение всего вегетационного периода растений. В процессе использования комплекса в значительной мере усовершенствованы отдельные составляющие технологий выращивания сахарной свеклы, в частности:

– зяблевую обработку почвы завершают созданием гребнистой поверхности (высота валков 8-10 см) с целью лучшего снегозадержания, улучшение агрофизических свойств (состав агрегата ХТЗ-121 + КОЗР-8,1-02), а также дополнительным внесением ЖКУ;

– весной за первый проход интегральный трактор типа ХТЗ-120/121 с установленными широкопрофильными шинами или сдвоенными колесами и низким давлением воздуха [2, 3] выполняет четыре технологические операции: выравнивание почвы, рыхления на глубину 2-3 см, измельчения комочков и шлейфования почвы. Скорость движения к тому же не менее 10-12 км/ч, производительность в течении светового дня 70-100 га. При первом проходе трактор работает с комбинированным орудием АРВ-8,1-01 (рис. 1) или зарубежным аналогом;

– во время второго прохода выполняют четыре операции: предпосевную культивацию, измельчения комочков, ленточное внесение гербицидов и посев. Для этого спереди на трактор навешивают культиватор АРВ-81-02, за кабиной к раме крепят опрыскиватель ОМП-1200, что обеспечивает ленточное внесение гербицидов, уменьшая их потребность на 40%, сзади – навешивают 18-рядную сеялку ССТ-18В (рис. 2).



Рисунок 1.– Общий вид машины в составе трактора ХТЗ-120/121 почвообрабатывающей машины АРВ-8,1-01





Рисунок 2– Общий вид машины в составе трактора ХТЗ-120/121 сеялки ССТ-18В

Скорость движения комбинированного агрегата составляет 6 км/ч. Производительность за световой день – 30-50 га. Такая технология предпосевной обработки почвы с одновременным посевом способствует рациональным и в тоже время ранним сроки посева, значительное повышение полевой всхожести (близкой к уровню лабораторной), что позволяет осуществлять посев на конечную густоту;

– сошники сеялки размещают на раме по 6 шт. в трех блоках расстояние между крайними сошниками блоков – 60-70 см. Перестановкой маркера ширину стыковых междурядий также увеличивают до 70 см. Таким образом, под трактором между колесами размещается шесть рядков свеклы. При такой схеме размещения сошников создаются технологии, по которым движется трактор во время посева и ухода за посевами сахарной свеклы;

– при использовании такой схемы посева семян сошники сеялки не идут по следам колес трактора, сокращаются затраты времени на заезды его в междурядья. Благодаря тому, что колеса трактора при таких условиях перемещаются по расширенным с 45 до 70 см междурядьям, становится возможным увеличение скорости движения агрегата и его производительности при междурядной обработке. К тому же снижается вероятность заезда колесами трактора на рядки свеклы, их «затаптывания» и выдавливания, а утомляемость механизаторов значительно уменьшается;

– уход за посевами сахарной свеклы включает в себя сплошное довсходовое рыхление почвы культиватором АРВ-8,1-01, рыхление почвы в междурядьях, присыпания сорняков почвой в защитных зонах, внесение гербицидов и удобрений, для этого, трактор агрегируют с культиватором КОЗР-8,1-02 и опрыскивателем ОМП-1200 (рис. 3);

– колейная технология выращивания маточников сахарной свеклы исключает возможности использования серийной ботвоуборочной машины БМ-6Б и самоходных коренеуборочных машин и комбайнов СКК, СК-6Б, КБ-6 и СКБ-6, «Збруч».



Рисунок 3– Рыхлаение почвы в междурядьях

*Плотность почвы.* Известно, что одним из главных показателей физического состояния почвы является плотность – отношение массы твердой фазы почвы к его объему, которая существенно влияет на ход биохимических и биологических процессов, создает определенные условия для роста и развития растений. По данным Г.П. Рарога более высокая микробиологическая активность почвы [4], максимальное содержание в нем нитратного азота и самая высокая полевая всхожесть семян (66,8%) была по плотности почвы  $г/см^3$ .

За годы исследований установлено [5,6], что плотность почвы базовой и колейной технологий в целом характеризовалась как благоприятная для роста и развития растений сахарной свеклы (табл. 1). Так, после первого прохода машины (после посева) плотность слоя почвы 0-10 см в базовой технологии составляла  $1,12 г/см^3$ , колейной –  $1,13 г/см^3$ , (увеличилась на 0,9%), а в слое почвы 0-40 см соответственно 1,14 и  $1,19 г / см^3$  (увеличилась на 4%).

Таблица 1– Плотность почвы в зависимости от технологии выращивания свеклы сахарной,  $г/см^3$  (среднее за 2012-2016 гг.)

Срок определения	Слой почвы, см	Технологии	
		базовая	колейная
После первого прохода машины (после посева)	0-10	1,12	1,13
	10-20	1,13	1,17
	20-30	1,14	1,19
	30-40	1,19	1,16
После трех проходов (второе междурядное рыхлаение)	0-10	1,06	1,11
	10-20	1,17	1,22
	20-30	1,27	1,24
	30-40	1,25	1,27
Перед уборкой	0-10	1,14	1,12
	10-20	1,18	1,20
	20-30	1,25	1,28
	30-40	1,24	1,26

В процессе выращивания свеклы происходят изменения плотности в базовой и колейной технологиях. Так, после трех проходов агрегата (второе междурядное рыхление) при использовании колейной технологии плотность почвы уменьшилась в слое почвы 0-10 см, в других она постепенно росла. Так, в слое 20-30 см плотность была – 1,27 г/см<sup>3</sup> при использовании базовой технологии и уменьшилась – 1,24 г/см<sup>3</sup> при колейной технологии, в слое почвы 30-40 см, плотность была большей – 1,27 г/см<sup>3</sup> при использовании колейной технологии и – 1,25 г/см<sup>3</sup> при базовой технологии. Это объясняется проявлением элювиального процесса, в результате которого мелкие частицы почвы перемешиваются с верхних слоев, а нижние их уплотняют.

Перед сбором плотность почвы не изменилась и была в пределах 1,14-1,25 г/см<sup>3</sup> при базовой технологии и 1,12-1,28 г/см<sup>3</sup> при колейной.

Таким образом, при колейной технологии отмечено тенденцию уплотнения нижней части пахотного слоя почвы, показатели которого не выходят за пределы рациональной величины.

*Структурно-агрегатный состав.* Одним из факторов, который существенно влияющий на свойства почвы, это его структура. По данным Г.П. Рарога, более дружные и полные всходы сахарной свеклы полученные на почве [4], включали фракцию 10-0,25 мм, поскольку в этом случае семена лучше обеспечено влагой и питательными веществами. Масса корнеплода на почве, состоящей из агрегатов диаметром 10-0,25 мм, составляла 410 г, диаметром 3-10 мм – 338 г, сахаристость – соответственно 17,4 и 17,0%.

Наши исследования показали, что различные технологии выращивания существенно не влияют на структурный состав пахотного слоя почвы (табл. 2). В среднем за годы исследований содержание агрономически ценных воздушно-сухих агрегатов (10-0,25 мм) в слое почвы 0-10 см перед уборкой сахарной свеклы при базовой технологии составляла – 69,63%, при колейной – 68,50%, в слое почвы 0-40 см – соответственно 71,46% и 68,18%. Это объясняется тем, что у колес трактора (колейная технология) выход глыбистой фракции (10 мм) в слое почвы 0-10 см уменьшается на 8-10%, а в нижних – увеличивается на 8-12%. Выход же фракции 10-0,25 мм увеличивается в сравнении с базовой технологией в среднем на 4-7% в слое почвы 0-20 см и почти не изменяется в нижних слоях.

Таблица 2– Структурно-агрегатный состав почвы перед уборкой в зависимости от технологии выращивания сахарной свеклы(среднее за 2012-2016 гг.)

Слой почвы, см	Базовая технология			Колейная технология		
	(фракция агрегатов (мм), %)					
	10	10-0,25	0,25	10	10-0,25	0,25
0-10	22,53	69,63	7,84	27,31	68,50	4,10
10-20	32,07	62,33	5,60	35,10	61,40	3,41
20-30	22,70	72,48	4,82	35,00	62,30	2,70
30-40	23,72	71,46	4,82	28,10	68,18	3,72

*Влажность почвы.* В Восточной Лесостепи, одновременно с обеспечением растений питательными веществами, вода является решающим

фактором выращивания высоких урожаев сахарной свеклы. Наши исследования показали, что в целом лучший режим увлажнения при выращивании сахарной свеклы создавался при колеейной технологии (табл. 3). Так, после сева влажность в слое почвы 0-10 см при колеейной технологии составила 16,48 %, базовой – 15,50 %, в слое почвы 30-40 см – соответственно 21,74 % и 21,07 %.

Таблица 3– Влажность почвы в зависимости от технологии выращивания свеклы сахарной, % (среднее за 2012 – 2016 гг.)

Срок определения	Слой почвы, см	Технология	
		базовая	колеейная
После первого прохода агрегата (после посева)	0-10	15,50	16,48
	10-20	21,15	21,82
	20-30	22,51	21,20
	30-40	21,07	21,74
После трех проходов (второе междурядное рыхление)	0-10	16,70	17,89
	10-20	21,94	21,18
	20-30	21,26	21,55
	30-40	18,17	21,48
Перед уборкой	0-10	16,58	17,85
	10-20	16,80	17,00
	20-30	18,77	16,00
	30-40	16,78	15,47

После трех проходов агрегата (второе междурядное рыхление) эта закономерность сохранилась, за исключением слоя почвы 10-20 см, где при колеейной технологии влажность составляла – 21,18%, базовой – 21,44% в целом же в слое почвы 30-40 см при колеейной технологии влажность почвы составляла 21,48%, при базовой – 18,17%.

До начала уборки сахарной свеклы произошло значительное снижение влажности в слое почвы 30-40 см – с 18,17% до 16,78% – при традиционной, с 21,48% до 15,47% – при колеейной технологии.

Необходимо отметить, что перед уборкой корнеплодов при колеейной технологии влажность почвы была выше по сравнению с базовой, только в слое 10-20 см (17,0% и 16,8% соответственно), в следующих слоях она была наоборот, меньше. Так, в слое 20-30 см при колеейной технологии она уменьшилась на 17,3%, в слое 30-40 см – на 8,5%. Это объясняется большим потреблением воды растениями при колеейной технологии вследствие более интенсивного роста растений в сравнении с базовой технологией.

Таким образом, колеейная технология обеспечивает более экономный водный режим при выращивании сахарной свеклы, особенно в посевном слое 0-20 см.

В результате технико-экономической оценки колеейная технология имеет ряд преимуществ. Применение тракторов ХТЗ-120/121 и ХТЗ-160 с набором отечественных сельскохозяйственных машин позволяет уменьшить капиталовложения на 12,8%, прямые эксплуатационные затраты – на 39,9%, затраты труда – на 6,3%, а расход топлива почти в два раза.

Кроме того, как показали наши исследования, увеличение ширины захвата сеялок и культиваторов с 12 до 18 рядов, а также тяговых характеристик трактора ХТЗ-120/121 по сравнению с пропашными тракторами класса 1,5 т (Т-70, МТЗ, ЮМЗ), обеспечило повышение производительности агрегатов на 40% и снижение расхода топлива – до 30% при посеве и уходе за посевами сахарной свеклы. К тому же в случае ранневесенней, предпосевной обработки почвы и посева семян затраты топлива и количество нормосмен уменьшаются соответственно в 2,6 и 4,0 раза по сравнению с традиционной технологией.

Анализ данных позволил сделать вывод о том, что колеевая технология, основанная на применении отечественных сельскохозяйственных машин и тракторов ХТЗ-120/121 и ХТЗ-161/163 на всех технологических операциях, является наименее трудоемким, а по показателям прямых затрат – наиболее дешевыми. При уходе за посевами затраты труда при колеевой технологии составляют – 2,5 чел.-ч./га, а при базовой технологии – 3,8 чел.-ч./га.

При уборке сахарной свеклы и транспортировке корнеплодов затраты труда с использованием колеевой технологии по сравнению с традиционной, снижаются в 1,6 раза и составляют 31,7 чел.-ч./га, а количество нормосмен – в 1,5 раза, расход топлива – в 1,54 раза, в целом же при колеевой технологии затраты труда и количество нормосмен, в сравнении с традиционной, уменьшаются в 1,4 раза, затраты топлива – в 1,24 раза.

Таким образом, из вышеизложенного материала можно сделать вывод:

- в системе мероприятий по реализации биологического потенциала современных ЧС гибридов сахарной свеклы значительное место занимает внедрение высокоэффективных энергосберегающих технологий, одной из которых является колеевая технология производства фабричных и маточной свеклы;

- на основании исследований установлено, что колеевая технология существенно не влияла на такие физические свойства почвы, как плотность и структурно-агрегатный состав. В среднем за три года отмечена тенденцию к уплотнению нижней части пахотного слоя почвы однако ее показатели не превышать пределы рациональной величины;

- выход агрегатов фракции 10-0,25 мм увеличивался по сравнению с традиционной технологией, на 4-7% в слое почвы 0-20 см и почти не изменялся в нижних слоях;

- в Восточной Лесостепи Украины колеевая технология обеспечивала экономный водный режим, в особенности в слое почвы 0-20 см. Перед сбором сахарной свеклы влажность почвы при колеевой технологии составила 17,0%, традиционной – 16,8%;

- рост и развитие растений как фабричного, так и маточной сахарной свеклы в течение всего вегетационного периода при различных технологиях был неодинаков;

- при колеевой технологии всходы появлялись на 3-4 суток раньше, а полевая всхожесть семян была на 6-8% выше по сравнению с традиционной;

- при колеейной технологии забезпечивался раціональний стартовий ріст і розвиток рослин: щільність всходів збільшилася на 19,7%, маса 100 корнеплодів – на 2,1%, ураженість корнеїдом зменшилася на 1,5%, а кількість сорняків в період «повні всходи» – на 17,7% порівняно з базовою технологією;

- за роки досліджень продуктивність цукрової свекли була більше при колеейной технології порівняно з традиційною: урожайність корнеплодів підвищилася на 19 ц/га, цукристість – на 0,8%, збір цукру на 5,3 ц/га;

- адаптована до природних ґрунтово-кліматических і агроекологічних умов енергозберігаюча технологія виробництва фабричної і маточної цукрової свекли на основі інтегральних тракторів класу 3 т має передумови до широкого впровадження в виробництво[7].

### *Література*

1. Сыромятников, Ю. Н. Исследование процесса работы экспериментального культиватора для сплошной обработки почвы / Ю. Н. Сыромятников // Агроэкономика: экономика и сельское хозяйство, 2018. №4 (28). – С. 4.

2. Патент України на корисну модель UA 88865 U (12) UA 88865 U UA 88865 U 5 10 15 20 25 30 . Спосіб регулювання тиску повітря в шинах коліс транспортного засобу зі здвоєними базовими колесами / В. Ф. Пащенко, Ю. М. Сыромятников та ін. – № у 2013 09111; заявл. 19.07.2013; опубл. 10.04.2014. – Бюл. № 7/2014.

3. Сыромятников, Ю. Н. Пути снижения удельного давления колесных движителей на почву / Ю. Н. Сыромятников // Сельское хозяйство. – 2017. – № 4. – С.95-103. DOI: 10.7256/2453-8809.2017.4.26797. URL: [http://e-notabene.ru/sh/article\\_26797.html](http://e-notabene.ru/sh/article_26797.html)

4. Рарог, Г. П. Обробіток ґрунту під цукрові буряки / Г. П. Рарог. – Львів :Каменярь, 1973. – 84 с.

5. Корнієнко С. І. Агробіологічні й агротехнічні основи оптимізації продукційного процесу вирощування цукрових буряків першого і другого років життя в Східному Лісостепу України: монографія / С. І. Корнієнко. – Х., 2012. – 294 с.

6. Научные основы процессов обработки почвы в системе рационального возделывания зерновых и овощных культур / В. Ф. Пащенко, С. И. Корниенко, В. В. Ким, А. А. Рожков, А. В. Нанка, С. А. Харченко, А. И. Аникеев, В. А. Муравьев, В. Я. Турчин, Н. С. Храмов, К. В. Седых. [под ред. Пащенко В.Ф., Корниенко С.И.] – Х.: ТОВ «Планета принт» – 2016 – 320 с.

7. Пащенко, В. Ф. Обґрунтування доцільності державної підтримки вітчизняного сільгоспмашинобудування / В. Ф. Пащенко, Ю. М. Сыромятников та ін. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2016. – №. 173. – С. 53-68.

## ВОЗМОЖНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ ТОПЛИВУ ОТ ИЗЛУЧАТЕЛЯ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКЕ

**Р.В.Пуков<sup>1</sup>, А.А.Симдянкин<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> *ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

С каждым годом в РФ увеличивается стоимость моторного топлива, повышая в свою очередь себестоимость сельскохозяйственной продукции, что негативно сказывается на её доступности для потребительского рынка. Эксперты Центра экономических и политических реформ (ЦЭПР) считают, что в 2017 году рост цен на продукты в ряде регионов России составил 9,5%, значительно опередив официальные показатели инфляции в 2,5%, подтверждённые Росстатом.

Вышеуказанный аспект, безусловно, предопределяет необходимость поиска решений для снижения данной статьи затрат на предприятиях агропромышленного комплекса России.

Сокращение издержек для любого предприятия АПК является практически единственным вариантом сдерживания отпускных цен на свою продукцию. Учитывая достаточно большую долю затрат на потребляемое сельскохозяйственной техникой моторное топливо, достигающую по некоторым данным до 40%, альтернативных решений практически не остаётся. Повышение эффективности использования автотракторной техники может быть осуществлено за счёт совершенствования конструкций ДВС, но для уже находящейся в эксплуатации техники такая мера будет неоправданно затратной. Поэтому в последнее время улучшение технико-экономических и экологических показателей двигателей связывается с процессами смесеобразования и горения топлива в камере сгорания [1].

Существует достаточное количество способов обработки топлива (деароматизация, омагничивание, электростатическая обработка, эмульгирование и т.п.), подробно описанных в специализированной литературе, однако мы затронем наиболее, на наш взгляд, перспективный – ультразвуковую обработку.

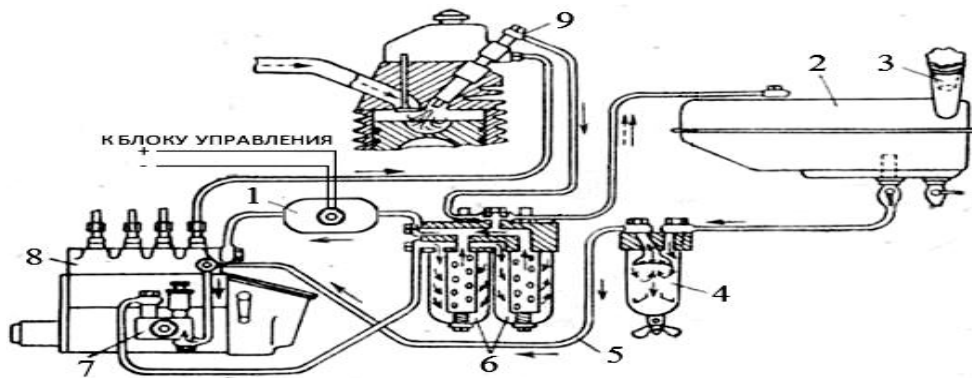
Авторами было разработано устройство (рисунок 1), производящее ультразвуковую обработку дизельного топлива непосредственно перед подачей его через ТНВД в камеру сгорания двигателя [2].

Устройство достаточно компактно, его конструктивно-технологическая схема (рисунок 2) не требует внесения глобальных изменений в штатную систему питания двигателя, ограничиваясь лишь установкой камеры ультразвуковой обработки в топливопровод между фильтром тонкой очистки и ТНВД.



Рисунок 1 – Устройство для ультразвуковой обработки топлива

При работе двигателя часть топлива через фильтр тонкой очистки [3] возвращается в топливный бак, благодаря чему появляется эффект «накопления» энергии, полученной от ультразвукового излучателя.



1 - камера ультразвуковой обработки топлива, 2 - топливный бак, 3 - заливная горловина, 4 - фильтр грубой очистки, 5 - топливопровод, 6 - фильтр тонкой очистки, 7 - подкачивающий насос, 8 - ТНВД, 9 – форсунка

Рисунок 2 - Конструктивно-технологическая схема измененной системы питания дизельного двигателя с применением устройства для ультразвуковой обработки топлива

Относительно низкое энергопотребление, обеспечиваемое мощностью устройства в 60Вт, также не требует внесения изменений в бортовую сеть транспортного средства. Устройство позволяет экономить до 8% дизельного топлива [4], также улучшая его экологические показатели.

В камере ультразвуковой обработки топлива происходит передача энергии от ультразвукового излучателя находящемуся в ней дизельному топливу. Возможные пути реализации процессов передачи энергии представлены на рисунке 3.



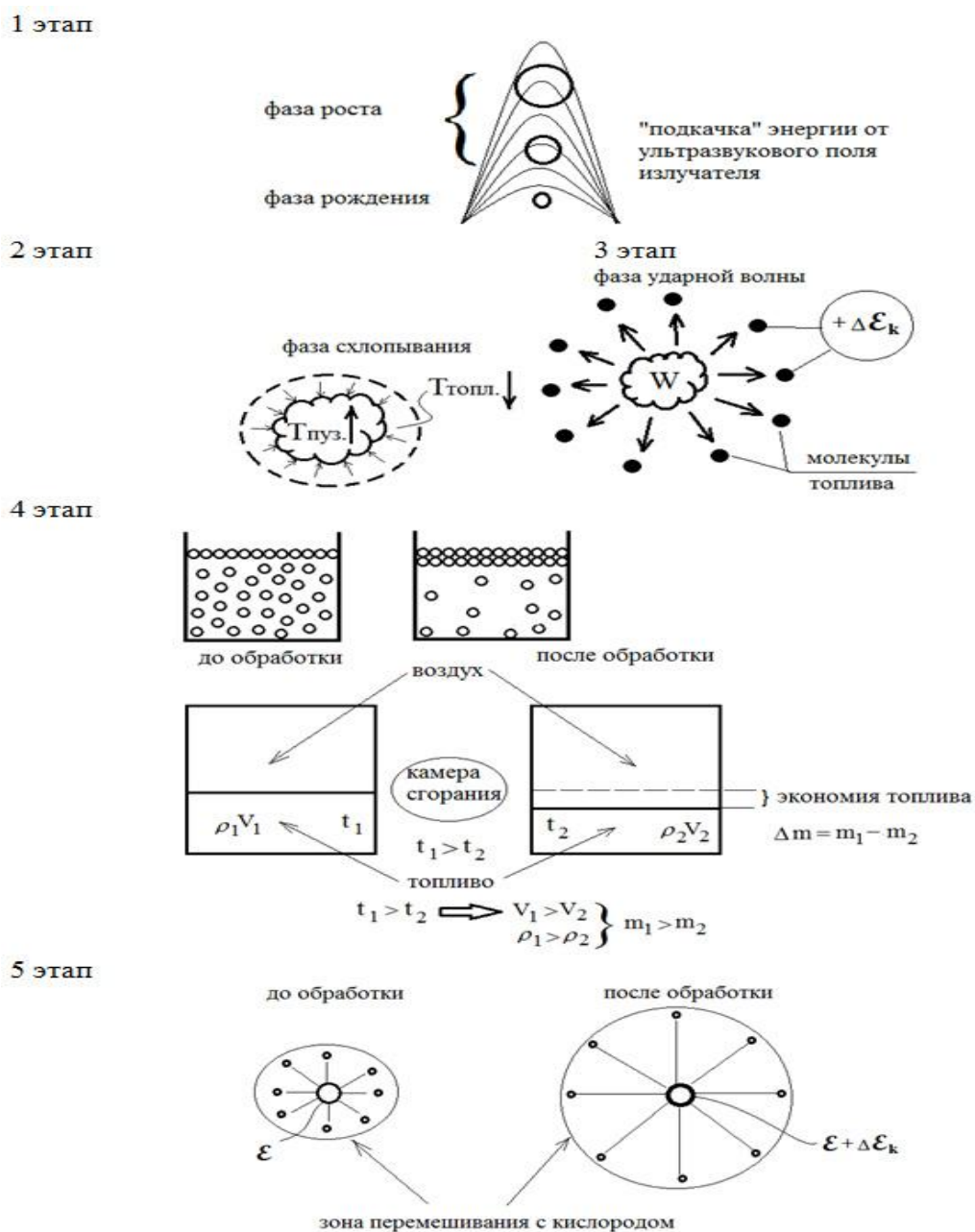


Рисунок 3 - Возможные пути реализации процессов передачи энергии

Процесс ультразвуковой обработки условно разделён на пять этапов, которые могут быть реализованы следующим образом:

1 этап. Энергия, передающаяся от ультразвукового излучателя, вызывает в жидкости разрывы её сплошности, при этом происходит образование парогазовых пузырьков, получающих в процессе своего роста «подкачку» энергии от ультразвукового поля, формируемого излучателем.

2 этап. Пузырьки растут до момента, когда давление жидкости начинает превышать энергию, подводимую со стороны ультразвукового излучателя, после чего кавитационные пузырьки схлопываются, вызывая рост температуры внутри них до 10000 К, что приводит к отбору энергии от близлежащих слоёв жидкости и их охлаждению.

3 этап. Сферическая ударная волна, появляющаяся после схлопывания пузырька, направленная радиально от точки схлопывания, передаёт энергию

близлежащим слоям жидкости, увеличивая кинетическую энергию их молекул. Молекулы жидкости, получившие приращение кинетической энергии, стремятся к её поверхности, увеличивая тем самым коэффициент поверхностного натяжения и снижая при этом ее плотность в зоне схлопывания.

4 этап. Снижение температуры жидкости приводит к уменьшению ее объёма, который подаётся в камеру сгорания, что вызывает рост объёма подаваемого в камеру сгорания воздуха. При этом уменьшение плотности жидкости - в сочетании с уменьшением ее объема - приводит к уменьшению массы подаваемой в камеру сгорания жидкости, обеспечивая снижение ее расхода за цикл подачи.

5 этап. При разрушении впрыскиваемой в камеру сгорания капли - за счёт более высокого коэффициента поверхностного натяжения - молекулы «энергонасыщенного» топлива разлетаются на большее расстояние, обеспечивая лучшее перемешивание с молекулами воздуха, поступившим в камеру сгорания в бóльшем объеме, повышая, тем самым, качество приготовления топливовоздушной смеси, что положительно влияет на полноту её сгорания.

Представленные варианты объяснения процессов, реализуемых при ультразвуковой обработке топлива, носят вероятностный характер, тем не менее, они были подтверждены экспериментально.

#### *Литература*

1. Белый, О.В. О молекулярной модификации жидких углеводородных топлив электрическими полями [Текст] / О.В. Белый // Труды Всероссийской научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы» 07.10. 2010.

2. Пат. РФ № 2647355. Бензонасос с гомогенизацией топлива / Пуков Р.В., Симдянкин А.А., Юхин И. А., Бышов Н.В, Борычев С.Н., Успенский И.А., Кокорев Г.Д. – Оpubл. 15.03.2018. Бюл. № 8.

3. Симдянкин, А.А. Оценка фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива на основе изменения разряжения в топливопроводе системы питания COMMON RAIL [Текст]/ А.А. Симдянкин, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев, И.А. Юхин, П.С. Синицин, А.А. Клишнов, М.С. Лучков // Научный журнал КубГАУ. - 2014. - № 104. - С. 211-221.

4. Пуков, Р.В. Испытания дизеля YANMAR 4TNV88-BGGE, укомплектованного устройством для энергонасыщения топлива [Текст] / Р.В. Пуков // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: межвузов. сб. науч. тр. /редкол.: П. В. Сенин; отв. за вып. А. В. Безруков. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. - С59.

## РЕЖИМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ В СЕТЯХ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

А.П. Пустовалов<sup>1</sup>, О.А. Кулешова<sup>1</sup>, С.О. Фатьянов<sup>1</sup>, А.С. Морозов<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГГУ, г. Рязань, РФ

При промышленном электроснабжении в настоящее время в России обычно применяется трехфазная передача переменного тока при частоте колебаний напряжения 50 Гц при различных высоковольтных напряжениях в пределах, в частности, от 750 кВ и выше. При этом осуществляется транспортировка электроэнергии на значительные расстояния с понижением напряжения у потребителей до 380В и до 220В [1, с. 386] с применением технически обслуживаемых трансформаторов [2, с. 214; 3, с. 202]. Напряжение 220В используются широко различными потребителями, населением, в экспериментальных научных исследованиях [6, с. 38; 8, с. 39] и т.п.

Как правило, потребители электроэнергии подсоединяются к электросетям с линейным напряжением (за исключением мелких потребителей в сети с номинальным напряжением 0,4 кВ) и образуют трехфазную нагрузку, соединенную или в треугольник или в звезду с изолированной нейтралью. При названных таких условиях напряжения заземленных частей электрооборудования всех трех фаз, как принято обычно называть – относительно земли, в обычном устойчивом режиме работы электроустановок равны между собой. При этом фазы сдвинуты относительно между собой на 120 электрических градусов и в этой связи потенциалы нейтральных точек (трансформаторов, генераторов и т.п.) по отношению к земле равны нулю. Разумеется, что такой вариант подключения нейтрали с землей (через определённый резистор наглухо или при отсутствии соединения как такового) при этих условиях при нормальном режиме работы, в частности, при отсутствии коротких замыканий или наличия обрывов фаз, не оказывает существенного влияния на значение линейных напряжений и, соответственно, на нормальную работу потребителей электроэнергии [1, с. 217].

Тем не менее, при эксплуатации электрических сетей возникает необходимость учёта возможностей возникновения различных отклонений или повреждений электроустановок, различного электрооборудования. Прежде всего, отмечаются возникновения отклонений от нормы, нарушения, обусловленные, в частности, повреждениями изоляции между землей и фазой, которые, как правило, в электротехнике, в электроснабжении называют как замыкание на землю [4, с. 50].

Следует заметить, что симметрия фазных напряжений может нарушаться при заземлении одной фазы на землю. В этой связи выбранный способ осуществления заземления нейтрали может оказывать значительное влияние на функционирование системы данного электроснабжения, прежде всего, относительно земли на величины напряжений фаз, на токи в местах возможного

короткого замыкания и на другие электрические характеристики. Такие факторы могут оказывать значительное воздействие на надежность электроснабжения потребителей в данных электросетях, на планируемые значения электрической прочности изоляции фаз по отношению к земле, на соблюдение условий защиты от возможных повышений, скачков напряжений и на варианты исполнения релейной защиты [1, с. 309].

Возникает необходимость выбора такого режима функционирования нейтрали, при котором при учете различных факторов необходимые предусмотренные средства на создание, установку и эксплуатацию электроустановок были бы по возможности наименьшими. На практике электроснабжения вопросы об используемом режиме подключения нейтрали решаются не индивидуально при сооружении каждой отдельной электроустановки. Приобретённый значительный опыт стадий проектирования, строительства, а также и эксплуатации электрических передающих сетей в нашей стране способствовал тому, что этот вопрос решался однозначно в течение длительного периода времени – в зависимости от значений величин используемого номинального напряжения электропотребителей. При величинах напряжений порядка 0,4кВ обычно используется так называемое глухое заземление нейтрали, а при значениях напряжений порядка от 6 кВ до 35 кВ включительно – применяется, как правило, изолированный нейтральный провод или нередко - заземление путём компенсации емкостного тока (через так называемые дугогасящие реакторы). В электросетях с напряжениями 110 кВ и более часто используют так называемое эффективное заземление нейтрального провода [10, с. 71].

В настоящее время, используя результаты огромного количества различных научных исследований, отечественных и зарубежных работ в электроэнергетике отмечается устойчивая направленность к возможному ряду пересмотров режимов заземления нейтрали в электроустановках с величинами напряжений в пределах от 6 кВ до их значений в 35 кВ, которые на практике обычно называют электроустановками среднего напряжения. Например, рассматриваются предложения внедрения в практику электроснабжения следующие возможные варианты заземления нейтрали [1, с.126]:

- способ заземления нейтрали с использованием элементов, дающих возможность обеспечивать компенсацию, как активной, так и емкостной составляющих тока в местах возможных замыканий;
- осуществление заземления путём использования резистивного заземления (активное сопротивление) в сетях с не очень большой общей длиной линий электропередачи и в первую очередь в воздушных линиях;
- применение так называемого комбинированного заземления нейтрального провода в электрических сетях с достаточно высокой общей длиной линий электропередач, которое осуществляется тем, что подключается параллельно дополнительно дугогасящему реактору резистор с сопротивлением, которое подбирается индивидуально в каждом конкретном случае.

В сетях так называемого среднего напряжения во многих странах мира используются различные системы заземления нейтрального провода, начиная от так называемого глухого заземления нейтрального провода (нередко с применением четвертого провода) и до применения изолированного нейтрального провода (см. табл. 1). [4, с. 52].

Таблица 1 – Способы заземления нейтрального провода в сетях так называемого среднего напряжения на разных континентах земного шара

Страна	Способ заземления нейтрали			
	Изолированная	Заземленная через реактор	Заземленная через резистор	Глухозаземленная
Россия	+	+		
Австралия			+	+
США			+	+
Канада			+	+
Португалия			+	+
Германия		+	+	+
Испания		+	+	+
Великобритания			+	+
Франция		+	+	
Финляндия	+	+	+	
Япония			+	
Норвегия		+	+	
Австрия		+	+	
Словакия		+	+	
Бельгия			+	
Швейцария		+	+	
Италия		+	+	
Швеция		+	+	
Чехия		+	+	

В нашей стране в настоящее время практически не используется глухое заземление нейтрального провода, что обусловлено, прежде всего, стремлением систему питания выполнить более надежной. Это обычно достигается путём использования электроснабжения потребителей электроэнергии при осуществлении однофазных замыканий на землю. В этом имеется определённое достоинство в связи с тем, что по статистическим данным более 70% различных нарушений функционирования электросети составляют обычно однофазные замыкания на землю. А используемые более часто в нашей стране заземления нейтрали нередко конструктивно предусматривают возможность к самоликвидации повреждений.

Некоторый элемент электросети остаётся функционально пригодным при наличии однофазных замыканий на землю при выполнении ряда определённых условий.

- При появлении однофазного замыкания с протеканием тока на землю для людей и животных обеспечена при этом электробезопасность. основополагающими условиями для этого являются установленные правилами

устройства электроустановок, значения максимально допустимых некомпенсированных величин емкостных токов и выполнение предписаний по величинам предельно допустимым значениям сопротивлений устройств заземления. Не выполнение этих требования по каким-то причинам, а также в электроустановках, представляющих определённую опасность, при однофазном замыкании на землю в соответствии правилами устройства электроустановок должна выполняться автоматическая система отключения.

- При однофазном замыкании на землю повышение надежности, безопасности электроснабжения данных потребителей путем сохранения их электропитания не приводило бы к уменьшению надежности электроснабжения других потребителей электроэнергии и системы электроснабжения в целом.

На наличие перенапряжений существенно влияет способ заземления нейтрали при возникновении дуговых замыканий на землю. В этой связи решение вопросов, связанных с выбором способа осуществления заземления нейтрали, тесно взаимосвязаны с другими применяемыми в настоящее время способами, средствами недопущения, ограничения перенапряжений с использованием ряда технических средств, например, применением разрядников, подключения нелинейных ограничителей перенапряжений и т. д.. Представляется важным и такой момент, при котором способы выполнения заземления нейтрального провода определяют также и способ осуществления защиты от замыканий на землю. Преимущество следует передать такому способу осуществления заземления нейтрали при прочих равных других условиях, при котором защита от замыкания этого провода на землю достигается достаточно надежно, экономично и несложно [4, с. 287].

Представленная выше тенденция изменения режимов функционирования нейтрали в сетях так называемого среднего напряжения обусловлена, прежде всего, не только результатами проведённых научных исследований, но и в определённой степени тем, что в последнее время получены необходимые для реализации таких изменений определённые технические ресурсы. В первую очередь – это управляемые дугогасящие реакторы, силовые высоковольтные резисторы и т.п.

Множественные аспекты решения ряда задач, связанных с режимами осуществления заземления нейтрали, в основном практически исследованы и хорошо известны. Например, аналогичные результаты исследований представлены в работах ниже приведённого библиографического списка [5, с. 186], [7, с. 139].

Значимый вклад в решении вопросов осуществления ограничений перенапряжений, способов выполнения возможного заземления нейтрального провода, а также выполненных работ по созданию новых технических устройств в этой области внесли многие исследователи. Например - выполненные в Санкт-Петербургском техническом университете [9, с. 11], в Новосибирском государственном техническом университете [9, с. 203], в Екатеринбурге в организации ОООВП «Наука, техника, бизнес в энергетике» [10, с. 69], в Москве ОАО «ЭЛУР» (Долгополов А.Г.) [10, с. 72] и » и другие.

К настоящему времени положение, сложившееся в электросетях сетей напряжением в пределах 6 кВ–35 кВ, вызывает необходимость решения вопросов оптимизации систем заземления нейтрального провода. При каждом аварийном случае поиск оптимального решения диктует необходимость анализа соответствующих технических характеристик электросети, учета особенностей режимов функционирования потребителей, а также возможных иных различных возникающих обстоятельств.

Одним из способов классификации электрических сетей является классификация по значению характеристик при однофазном замыкании провода на землю. Одним из ведущих критериев названной классификации являются значения величин напряжения на нормально действующих фазах при устойчивом глухом или металлическом замыкании одной из фаз на землю. Электросети с таким режимом заземления нейтрали, что значения напряжений на нормально функционирующих фазах при замыкании одной из фаз на землю не превышают значений напряжений  $0,8U_{ном}$ , считают электросетями с эффективно заземленным нейтральным проводом, а в других оставшихся случаях – считают электросетями с неэффективно заземленным нейтральным проводом. Величины напряжений на нормально действующих фазах при этом в зависимости от способа заземления нейтрали не занимают всей совокупной области значений, а нормируются путём соответствия номинальному напряжению электроустановок [10, с. 59].

В электросетях с напряжением 110 кВ и выше используется эффективное заземление нейтрального провода, а в электросетях с номинальным значением напряжением 35 кВ и ниже может использоваться неэффективное заземление нейтрального провода, когда при однофазном замыкании провода на землю напряжения на нормально функционирующих фазах превышают значение  $0,8U_{ном}$  и, обычно, достигают значения линейного напряжения.

Соотношения электрических величин при однофазном замыкании провода на землю в общем случае определяются соотношениями эквивалентных сопротивлений обратной, прямой, нулевой последовательностей, которые, в свою очередь, зависят от конструкций элементов электросети. Например, значения таких названных сопротивлений для линии электропередач зависят от величины взаимоиндукции между фазами и цепями параллельных линий, от условий возможного возврата тока замыкания через землю и от ряда других факторов [9, с.171].

Таким образом, выбор способа заземления нейтрали представляется важным фактором при проектировании и реконструкции электрических сетей среднего напряжения. Исторически используемый режим изолированной нейтрали не отвечает современным требованиям качества и надежности электроэнергии. В условиях, когда большинство потребителей среднего напряжения имеют резервное питание, а требования к качеству электроэнергии и обеспечению соответствующей электробезопасности постоянно повышаются, вопрос о сохранении питания линии любой ценой уже так актуально при этом не ставится.

### *Литература*

1. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов по спец. «Электроснабжение» [Текст] / В.А. Андреев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 496 с.
2. Глазунов, Д.С. Анализ методов прогрева и сушки силовых трансформаторов [Текст] / Д.С. Глазунов, О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Труды научно-практической конференции с международным участием 2 марта 2018 г.- Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – С. 212-215.
3. Глазунов, Д.С. Исследование источников питания регулируемой частоты [Текст] / Д.С. Глазунов, О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Труды научно-практической конференции с международным участием 2 марта 2018 г.- Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – С. 200-204.
4. Ильиных, М.В. Применение высокоомных резисторов в сети с компенсированной нейтралью [Текст] / М.В. Ильиных, Л.И. Сарин, А.А. Челазнов // Труды Всероссийской научно-тех. конференции «Ограничение перенапряжений и режимы заземления нейтралей сетей 6–35 кВ». – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – С. 49–52.
5. Кадомская, К.П. О резистивном заземлении нейтрали в сетях 6–35 кВ различного назначения [Текст] / К.П. Кадомская, А.В. Виштибеев // Труды Всероссийской научно-тех. конференции «Ограничение перенапряжений и режимы заземления нейтралей сетей 6–35 кВ». – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – С. 41 – 48.
6. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты фенигида при облучении животных электромагнитными волнами и при гипоксии [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.- 2018.- №1.- С.36-42
7. Майборода, В.Н., Обабок В.К. Внедрение полного подавления дуговых замыканий на землю в сети СН 6 кВ Тюменской ТЭЦ-1 на основе резонансного заземления нейтрали [Текст] / В.Н. Майборода, В.К. Обабок // Труды Всероссийской научно-тех. конференции «Ограничение перенапряжений и режимы заземления нейтралей сетей 6–35 кВ». – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – С. 65 – 72.
8. Пустовалов, А.П. Регуляция ксантинола никотинатом функционирования сердечно-сосудистой системы и крови при гипоксии и  $\gamma$  - облучении животных / А.П.Пустовалов, О.А.Кулешова, С.А.Сорокина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.- 2016.- №1.- С.38-43.
9. Сирота, И.М. Режимы нейтрали электрических систем [Текст] / И.М. Сирота, С.Н. Кисленко, А.М. Михайлов.- Киев: Изд-во АН СССР, 1985. – 264 с.



10. Целебровский, Ю.В. Опыт эксплуатации электрических сетей с резистивным заземлением нейтрали [Текст] / Ю.В. Целебровский // Труды Всероссийской научно-тех. конференции «Ограничение перенапряжений и режимы заземления нейтралей сетей 6–35 кВ». – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – С. 56 – 62.

УДК 631.544.4

## ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ — ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А.П. Пустовалов<sup>1</sup>, А.А. Полякова<sup>1</sup>, А.М. Алешов<sup>1</sup>, М.В. Мануев<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В настоящее время при переходе к рыночным отношениям применение оптического излучения (ОИ) в АПК необоснованно уменьшилось. Однако известно, что в технологическом процессе культивационных сооружений оптическому излучению нет альтернативы. Оно является важнейшим фактором, создающим микроклимат для нормального роста и развития растений. Оптическое излучение, как вид энергии, обладает важными особенностями. Во-первых, его положительное действие достигается проникающей способностью и специфическим действием на клеточном и молекулярном уровне в биологическом объекте. Во-вторых, распространение оптического излучения происходит линейно при постоянстве передаваемой мощности по оси угла распространения, при этом происходит уменьшение плотности по площади нормального сечения. В-третьих, распределение энергии оптического излучения следует учитывать не только по спектру, по времени, но по пространственным координатам [2].

С учетом особенностей оптического излучения электротехнологический процесс облучения растений защищенного грунта (ЗГ) состоит из ряда преобразований энергии (рисунок 1). Технические средства (облучательная установка) и оптическое излучение от искусственного источника облучения к растению образуют биотехническую систему.

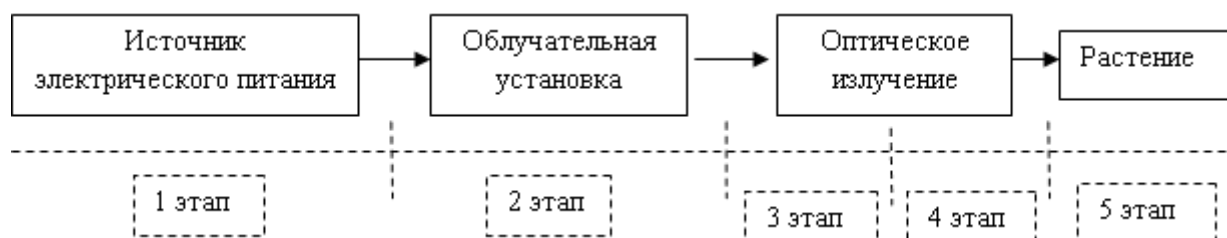


Рисунок 1- Схема преобразования энергии в биотехнической системе

Преобразования энергии могут быть представлены, последовательностью ряда этапов [3]: 1 этап — подача, электроэнергии от источника к источнику излучения, используемого в облучательной установке; 2 этап — генерирование

энергии ОИ в источнике излучения; 3 этап — формирование пространственного распределения потока ОИ; 4 этап — формирование поверхностного распределения потока ОИ; 5 этап - поглощение энергии ОИ растением и превращение ее в другой вид энергии. Энергетические потери в процессе этих преобразований обуславливают низкую эффективность использования энергии ОИ и высокую энергоемкость. Необходимо отметить, что по различным оценкам потери электроэнергии в них превышают половину отраслевых потерь всех электроустановок при доле потребляемой энергии 20 % [2]. Поэтому поиск возможностей экономии электроэнергии представляет собой важную научную и практическую задачи. Вместе с тем поиск снижения потерь на каждом этапе технологической схемы должен применяться там, где энергия ОИ повышает качество и количество продукции, увеличивает производительность труда и экономически оправдывается.

Фотосинтез - сложная многоступенчатая реакция, это преобразование световой энергии в химическую энергию органических соединений. Фундаментальные работы Н.П. Вознесенской, С.В. Конева, А.А. Ничипоровича, Н.Н. Протасовой, Н. Mohr, позволили установить пути трансформации светового сигнала в химические реакции и влияние его воздействия на метаболизм клетки растения [2, 3, 4, 5, 6]. Световая реакция фотосинтеза протекает при интенсивном излучении в области 300...750нм. Процесс фотосинтеза имеет особенности [7, 8, 9]: фототропизм, фотоморфогенез, фотопериодизм, фотосинтетические реакции.

ОИ действует на растения не только как источник энергии, но и как своеобразный регулятор или раздражитель для включения адаптационных механизмов. Характерный пример такого действия излучения — фотопериодическая реакция растений. Чтобы вызвать ее, требуется во много раз меньшее количество энергии ОИ, чем для фотосинтеза. Фотопериодизм - это реакция организмов на суточный ритм лучистой энергии, т.е. на соотношение светлого и темного периодов суток. Это указывает на приспособительный характер фотопериодической реакции не только к длине дня как экологическому фактору, но и ко всему комплексу внешних условий [9, 11].

Одним из стержневых факторов, влияющих на повышение продуктивности фотосинтеза растений, является искусственное ОИ [10, 11, 12]. Для каждой культуры тепличных растений с целью установления равновесия между ростом и развитием растений создается индивидуальное сочетание режимов: светового, температурного, влажностного режимов и концентрации  $CO_2$  и т.д. Микроклимат, меняется с каждой новой фазой вегетационного развития растения [12]. Российскими и зарубежными учеными были проведены исследования рационального сочетания между ОИ и основными факторами, создающими микроклимат.

Все виды сооружений, предназначенных для выращивания растений, строят таким образом, чтобы получить максимальный выигрыш от использования солнечной радиации. Рязанская область находится в V световой зоне, где в осенне-зимний период средняя сумма фотосинтетической активной

радиации (ФАР) составляет 1,45... 1,67 ккал/см<sup>2</sup>, а длина светового дня в зимний период в среднем 6...7ч [1]. Кроме того, в спектре слабого зимнего света, проникающего в теплицу, не хватает коротковолновых лучей, что не позволяет вырастить нормальные по форме растения и задерживает плодоношение [13].

Проведя анализ литературных источников, можно сделать вывод о том, что в течение нескольких месяцев (октябрь-март) в теплицах, находящихся в V световой зоне, естественного освещения для растений недостаточно, как по спектральному составу, по длине дня (в 1,5...2 раза короче), так и по среднесуточному ФАР. С учетом особенностей V световой зоны Рязанской области существует необходимость рассмотреть вопрос электрооблучения растений при использовании облучательных установок для удлинения светового дня.

### *Литература*

1. Ващенко, С.Ф. Основные факторы климата по зонам страны, определяющие виды сооружений защищенного грунта, сроки использования их и урожайность овощных культур / С.Ф. Ващенко. - Москва: Колос, 1984. — 246с.
2. Вознесенская, Н.П. Принципы регулирования метаболизма растений и регулирование действие красного и синего света на фотосинтез / Н.П. Вознесенская. - Москва: Наука, 1975. - 204с.
3. Вознесенская, Н.П. Азотное питание и световая адаптация растений / Н.П. Вознесенская, А.А. Ничипорович. - Доклады АН СССР, 1948. - 214с.
4. Вознесенская, Н.П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н.П. Вознесенская. - Москва: Наука, 1965. - 184с.
5. Карпов, В.Н. Энергосбережение в оптических электротехнологиях АПК. Прикладная теория и частные методики / В.Н. Карпов, С.А. Ракутько. - СПбГАУ - Санкт-Петербург, 2009. - 100с.
6. Конев, С.В. Фотобиология / С.В. Конев, И.Д. Волотовский. - Минск: Издательство БГУ им. В.И. Ленина, 1979. - 284с.
7. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / А.А. Ничипорович. — Москва: Наука, 1963. — 158с.
8. Овощеводство защищенного грунта / под редакцией С.Ф. Ващенко. - Москва: Колос, 1984. - 465с.
9. Овощеводство защищенного грунта / под редакцией В.А. Брызгалова. - Москва: Колос, 1995. - 352с.
10. Орт, Д. Фотосинтез: в 2 томах. / Д. Орт, Б.А. Меландри, В. Юнге; перевод с английского под редакцией М. Говинджи. - Москва: Мир, 1987. - Том 1. - 728с.
11. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. - Москва: Высшая школа, 1989. - 464с.
13. Третьяков, Н.Н. Физиология и биология сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин / под редакцией Н.Н. Третьякова. - Москва: Колос, 1998. - 640с.

14. Чеба, Б.П. Светотехника и электротехнология. Часть 1. Светотехника: Лабораторный практикум / В.С. Газалов, Б.П. Чеба. - зерноград: АЧГАА, 2002. - 141 с.

УДК 631.544.4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОТ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ОБЛУЧЕНИЯ

А.П. Пустовалов<sup>1</sup>, А.А. Полякова<sup>1</sup>, А.М. Алешов<sup>1</sup>, М.В. Мануев<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Выращивание рассады томатов необходимого качества (накопление биомассы за определенное количество времени, большая площадь листовой поверхности, толстые стебли, мощная корневая система, обладающая ассимилирующей резервностью), предопределяет в дальнейшем опережающие темпы развития, роста, стрессоустойчивости и раннего выхода конечного продукта.

Теоретические основы повышения эффективности использования оптического излучения (ОИ) были рассмотрены О.А. Косицыным. Этим автором была предложена математическая модель энергетике искусственного облучения растений, позволяющая быстро оценить изменения в энергетике данного процесса по двум главным параметрам — облученности и общей продолжительности облучения [1, 2].

В общем виде в относительных единицах накопленная растениями биомасса  $M$  связана с затратами энергии оптического излучения (ОИ)  $E_t$  через КПД растений  $\eta_p$ :

$$M = C\eta_p E_t, \quad (1)$$

где  $C$  — коэффициент пропорциональности;

$E$  — облученность растений;

$t$  — продолжительность выращивания растений.

Время, за которое проходит фаза роста рассады томатов одинаковое, а масса сухого вещества будет увеличиваться за счет создания рационального светового режима облучения, который увеличивает КПД фотосинтеза растений  $\eta_p$ .

Скоростной режим движущихся источников излучения, формирует переменное облучение, характеризуемое следующими параметрами:

- продолжительность работы источников облучения (суммарное время, за которое растение получает искусственное облучение за весь вегетативный период);
- общее количество облучения, которое должно получить растение для нормального роста и развития;

- скорость движения облучателей, которая задает экспозицию (дозу) облучения и длительность воздействия на растение.

$$H = Et_B, \quad (2)$$

где  $E$  — облученность от источника излучения, Вт/м<sup>2</sup>;

$t_B$ - время вегетационного периода роста рассады томатов (количество часов облучения), ч.

Доза, полученная растениями во временной промежуток от максимального значения облучения до следующего максимального значения и временной промежуток (длительность воздействия), в течение которого происходит смена высокой интенсивности облучения и низкой зависят от скорости.

$$H_i = \int_a^b (E_i \cdot t_i) dt = E_i \int_a^b (t_i) dt = E_i(T(b) - T(a)), \quad (3)$$

где  $E_i$ - облученность за один ход облучателя, Вт/м<sup>2</sup>;

$t_i$ - временной промежуток от максимума облучения до следующего максимума, с.

$$t_i = \frac{L}{v}, \quad (4)$$

где  $L$ — длина полного хода облучателя, м;

$v$ - скорость облучателя, м/с.

$$H_i = E_i \frac{h}{v} = E_{\text{гориз}} \frac{h}{v}, \quad (5)$$

Таким образом, чем выше скорость движения облучателей, тем меньшую дозу облучения получают растения. Но следует отметить, что в ходе процесса фотосинтеза используется лишь 1...3 % поглощенной энергии оптического излучения (ОИ). Процесс фотосинтеза протекает как при непрерывном, так и при переменном облучении. Но при подаче энергии ОИ только во время световой стадии фотосинтеза можно существенно снизить потери оптической энергии и расход электроэнергии на цели облучения.

В рамках одного опыта скорость облучателей  $v = \text{const}$ , длина хода облучателя  $L = \text{const}$ , коэффициент равномерности зависит от угла наклона поверхности. Тогда

$$H_i = \frac{L}{v} \int_a^b E_i dE, \quad (6)$$

Рассмотрим пути повышения эффективности использования светового потока через удельную продуктивность растений [1]

$$A = \frac{M}{W}, \quad (7)$$

где  $M$  — биомасса продукции (масса рассады томатов), гр;

$W$ — электрическая энергия, потребляемая за вегетационный период  $t_v$ , облучательной установкой, Вт ч. Отсюда следует:

$$Q = P_y t_v = \frac{E_{min} S}{z \eta_0 \eta_\phi \eta_{и}} t_v, \quad (8)$$

где  $P_y$  — мощность облучательной установки, Вт;

$E_{min}$ -минимальная фотосинтезная облученность, фит/м<sup>2</sup> ;

$z$  - коэффициент равномерности облучения;

$\eta_0$ -КПД облучателя, отн. ед.;

$\eta_\phi$ - фитоотдача облучателя, фит/Вт;

$\eta_{и}$ - коэффициент использования потока в области ФАИ (фотоактивного излучения), отн. ед.

Формулу (7) подставляем в (8) получаем:

$$A = \eta_0 \eta_\phi \eta_{и} \frac{M \cdot z}{S \cdot E \cdot t_v}. \quad (9)$$

Преобразуем формулу (9)

$$A = \eta_0 \eta_\phi \eta_{и} \frac{M \cdot z}{S \cdot H}, \quad (10)$$

Очевидно, что при сравнении различных вариантов облучательных установок и технологий выращивания растений при искусственном облучении лучшим из них будет тот, для которого удельная продуктивность растений будет больше  $A_{max}$ . Откликом растения на создаваемые световые условия является биомасса растения как показателя продуктивности фотосинтеза. Из анализа формулы (10) следует, что отношение группы величин  $\frac{\eta_0 \eta_\phi \eta_{и} \cdot v}{E_{min}}$  характеризует параметры установки переменного облучения. Существует необходимость оптимизировать скоростной режим облучателя с определенными светотехническими характеристиками источника излучения.

Таким образом, удельная продуктивность растений зависит от увеличения биомассы растения. Для этого необходимо создать равномерность облучения рабочей поверхности за счет регулирования угла наклона рабочей поверхности. Один облучатель рассчитан на облучение определенной площади, поэтому из формулы видно, если увеличивать площадь, то продуктивность уменьшается. Ставится вопрос о применении, какого либо технического решения, а именно переменного облучения, создающегося движущимися облучателями. Скорость движения облучателя увеличивает удельную продуктивность растений, но сдерживающим фактором является расстояние между лотками (или путь одного хода облучателя).

### *Литература*

1. Косицын, О.А. Математическая модель энергетики искусственного облучения растений (Зависимость удельных затрат энергии на единицу фитомассы от продолжительности выращивания рассады в теплицах) / О.А.

Косицын // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2004. - № 5. — С. 20-21.

2. Косицын, О.А. Учет температуры воздуха при моделировании искусственного облучения растений / О.А. Косицын // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2005 - № 2. - С. 20-21.

УДК 007(075.8)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ЗАПУСКА АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Д.А. Пустовалов<sup>1</sup>, С.О. Фатьянов<sup>1</sup>, А.С. Морозов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В электрооборудовании, используемом на предприятиях АПК в последнее время находит все более широкое применение преобразователи частоты для управления скоростью вращения асинхронных электродвигателей, как наиболее надежных и экономически выгодных, в момент их пуска и торможения [1]. В связи с этим становится актуальным исследование энергоэффективности пуска электродвигателя с частотным преобразователем и без него [2, 3, 4].

При любом способе пуска электродвигателя есть свои достоинства и недостатки. Сравним пуск электродвигателя с применением частотного преобразователя и прямой пуск. Для этого рассмотрим графики пусковых токов в зависимости от метода пуска электродвигателя.

*Прямой пуск.* Самый простой и наиболее часто применяемый способ запуска асинхронных двигателей – это прямой пуск (рисунок 1). Прямой пуск означает, что электродвигатель запускается прямым подключением к сетевому напряжению питания. Прямой пуск применяется при стабильном питании двигателя, жестко связанного с приводом, например, электронасоса.

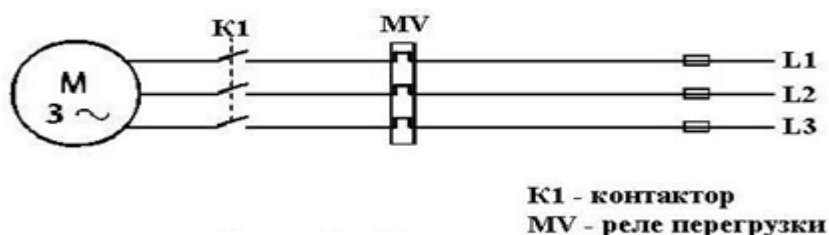


Рисунок 1 – Схема подключения электродвигателя для прямого пуска

Подключение асинхронного электродвигателя (АЭД) в электрическую сеть осуществляется с помощью пускателя. Для защиты от перегрузки по току в процессе эксплуатации необходимо использовать тепловое реле [5, 6]. Двигатели небольшой и средней мощности конструируют так, чтобы при прямом подключении статорных обмоток к электросети пусковые токи, которые возникают в момент запуска, не создавали больших

электродинамических усилий и увеличения температуры до недопустимых значений для сохранения механической и термической прочности. Переходный процесс в момент запуска характеризуется достаточно быстрым затуханием свободного тока, что позволяет не учитывать этот ток, а рассматривать только его установившееся значение в течение переходного периода. На графике (рисунок 2) приведена характеристика пускового тока при прямом запуске асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

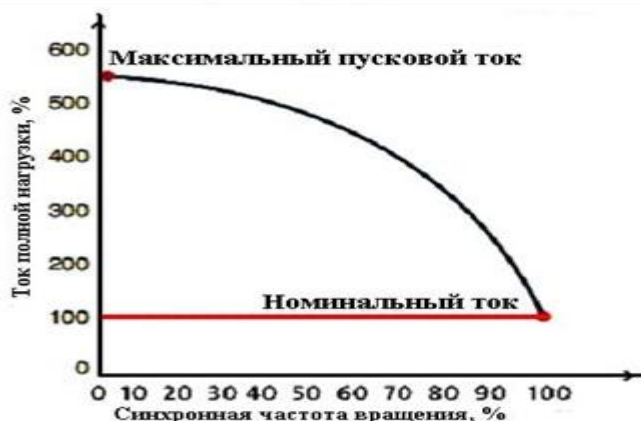


Рисунок 2 - График токовых нагрузок при использовании прямого пуска

Прямой запуск от питающей сети является самым простым, дешёвым и наиболее распространенным способом пуска электродвигателя. При таком пуске происходит наименьшее повышение температуры обмоток электродвигателя по сравнению со всеми другими способами запуска. Если нет жестких требований по величине пускового тока, то этот метод запуска является наиболее распространенным и рациональным. В различных странах существуют различные требования и нормы для ограничения наибольшего пускового тока. В случае невозможности их удовлетворения обычно приходится использовать иные принципы запуска асинхронного электродвигателя.

*Пуск электродвигателя с использованием частотного преобразователя.* Преобразователи частоты (ПЧ) предназначены не только для запуска, но и управления скоростью вращения электродвигателя. Схема подключения электродвигателя с использованием ПЧ приведена на рисунке 3 [1]. Применение инвертора, который как правило, входит в состав ПЧ, позволяет снизить пусковой ток, так как электродвигатель имеет прямую зависимость между током и вращающим моментом. Управляемый пуск позволяет начать плавный разгон и плавное торможение электродвигателя. Тем самым уменьшается механический износ деталей редуктора и других приводных устройств. На рисунке 4 приведена характеристика пускового тока при запуске асинхронного двигателя с помощью частотного преобразователя, на которой заметно существенное уменьшение значений пускового тока, обозначенного пунктиром.



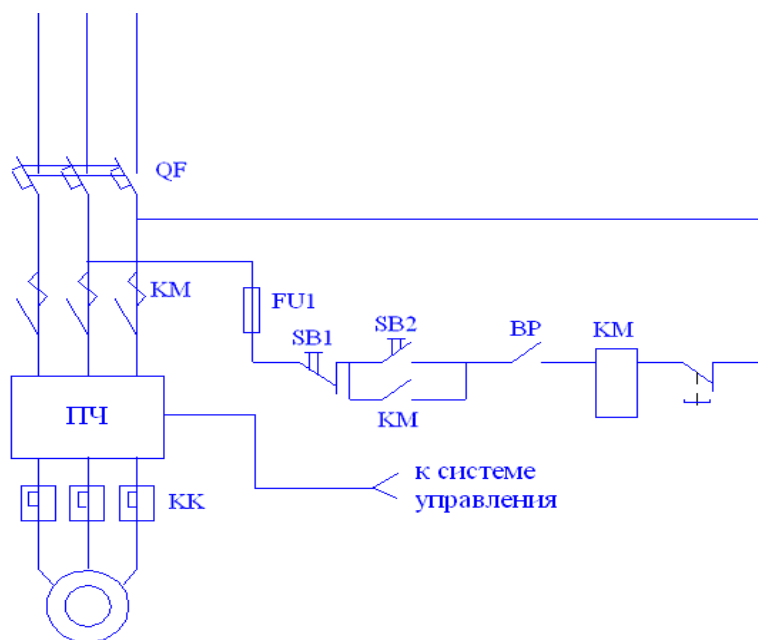


Рисунок 3 - Схема подключения АЭД с использованием ПЧ

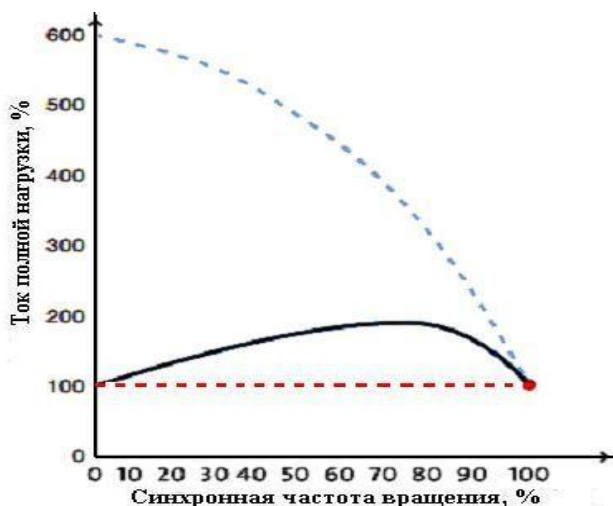


Рисунок 4 - График токовых нагрузок при использовании частотного преобразователя

Преобразователи частоты остаются все еще дорогими устройствами по сравнению набором контактных приборов и также, как и плавный пуск, создают дополнительные помехи в сети электропитания.

*Достоинства и недостатки различных режимов пуска.* Для наглядности оценки достоинств и недостатков различных вариантов пуска электродвигателя сведем их в одну таблицу (Таблица 1).

Подводя итоги по данным, приведенным в таблице, можно отметить, что несмотря на затраты, связанные с использованием частотных преобразователей, нагрузка на подводящие провода и электродвигатель значительно ниже, а значит надежность его работы увеличивается.

Таблица 1– Сравнительные характеристики пуска электродвигателя с использованием частотного преобразователя и без него

Вид пуска	Достоинства	Недостатки
Прямой пуск	Простой и экономичный. Безопасный запуск. Самый большой пусковой момент.	Большой пусковой ток.
Пуск с использованием частотного преобразователя	Отсутствуют скачки тока. Небольшой гидравлический удар при запуске электронасоса. Уменьшение пускового тока, обычно, до номинального. Напряжение питания на двигатель можно подавать постоянно.	Пониженный пусковой момент. Высокая стоимость.

В заключение необходимо заметить, что подключение и настройка связки асинхронного электродвигателя с частотным преобразователем сложнее, чем подключение электродвигателя с прямым методом пуска. Но если оценивать достоинства в сравнении с недостатками, то, конечно, достоинств больше, они экономически более выгодны, чем использование прямого метода пуска.

#### *Литература*

1. Епифанов, Алексей Павлович. Электропривод в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Епифанов, Алексей Павлович, Гущинский, Александр Геннадьевич, Малайчук, Людмила Михайловна. - СПб. : Лань, 2010. - 224 с.

2. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения [Текст]: справочное пособие / Под ред, В.И. Григорьева. - М.: Колос, 2006. - 272 с.

3. Бышов, Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ – 2013. – №1. – С.160-162.

4. Бышов, Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.

5. Мисюрева, С.А. Снижение энергопотребления при нагреве воды в коровнике [Текст]/ С.А. Мисюрева, А.С. Морозов, С.О. Фатьянов // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 года. – Рязань: Издательство Рязанского агротехнологического университета, 2018. – Часть II. – С. 274-277.

6. Морозов, А.С. Повышение эксплуатационной надежности асинхронных электродвигателей в сельском хозяйстве [Текст]/ А.С. Морозов, И.И. Садовая, С.О. Фатьянов // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017. – Рязань: Издательство Рязанского агротехнологического университета, 2017. – Часть II– С. 192-195.

## МОДЕРНИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

А.Т.Росабоев<sup>1</sup>, Н.М. Махмудов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, г. Ташкент, Республика Узбекистан

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманга, Республика Узбекистан

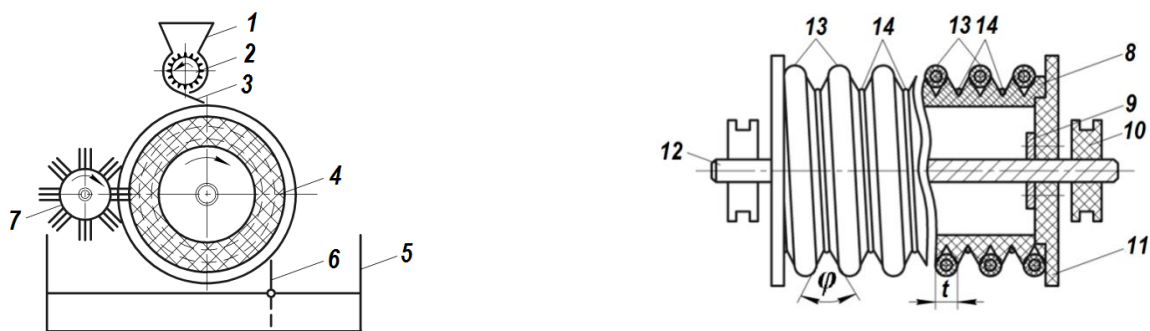
В последние годы Правительство Республики Узбекистан особое внимание уделяет выращиванию зернобобовых культур. В частности, из года в год увеличивается площадь посева зернобобовых культур как основной, так и повторной культуры. Причиной этого является то, что согласно данным ученых, в семенах зернобобовых культур содержание протеина в два раза больше по сравнению с пшеницей и в три раза больше по сравнению с рисом. Кроме того, в них содержится большое количество углеводов и различных микроэлементов необходимых человеческому организму. В связи с этим к 2021 году площадь посева зернобобовых культур, например, сои, намечено расширить до 373000 га [1].

Однако, в технологических линиях подготовки посевных семян зернобобовых культур, а также дехканских и фермерских хозяйствах отсутствуют какие-либо устройства для предпосевного сортирования и получения качественного посевного материала.

Из литературных источников известно, что для получения качественного, биологически однородного полноценного посевного материала, с высокой лабораторной и полевой всхожестью необходимо сортировать семена сельскохозяйственных культур по всем важнейшим физико-механическим свойствам [2]. Такому требованию отвечают методы сортирования семян сельскохозяйственных культур в электрическом поле. Электрическое поле ввиду разнокачественности семян, действует на них избирательно, с учетом всех важнейших физико-механических свойств. В результате, семена сельскохозяйственных культур в электрическом поле сортируются по всем важнейшим физико-механическим свойствам, т.е. по массе, плотности, геометрическим размерам, электрическому сопротивлению, диэлектрической проницаемости и т.д.

Исходя из вышеизложенного и учитывая достижения науки и химической промышленности в последние годы нами разработано электрическое сортирующее устройство для сортирования семян сельскохозяйственных культур [3, 4, 5]. Основываясь на положительные стороны данного устройства и путем его модернизации, разработано электрическое устройство для сортирования семян зернобобовых культур.

На рисунке представлена принципиальная схема и рабочий орган модернизированного электрического сортирующего устройства.



а)

б)

1—загрузочный бункер; 2—питатель; 3—скатная доска; 4 — рабочий орган; 5 — приемный бункер; 6—разделительная плоскость; 7—съемная щетка; 8—полиэтиленовая труба; 9—фланцы; 10—токосъемники; 11—боковые диски; 12—вал; 13—потенциальный электрод; 14—заземленный электрод

Рисунок 1— Принципиальная схема (а) и рабочий орган (б) модернизированного электрического сортирующего устройства

Модернизированное электрическое сортирующее устройство состоит из загрузочного бункера 1, питателя 2, скатной доски 3, рабочего органа 4, приемного бункера 5, разделительной плоскости 6 и съемной щетки 7.

Рабочий орган 4 выполнен из полиэтиленовой трубы 8 и на его поверхности нарезаны двухзаходные канавки в виде винта с определенным углом впадины « $\varphi$ » и шириной « $t$ ». На канавки намотаны разнополярные электроды, т.е. потенциальный электрод 13 с диаметром  $d_1$  и заземленный электрод с диаметром  $d_2$  и подключены к высоковольтному источнику питания через токосъемники 10. Полиэтиленовая труба 8 с помощью фланцев 9 и боковых дисков 11 изготовленных из диэлектрического материала, закреплена на валу 12.

Принцип работы модернизированного электрического устройства заключается в следующем. При подключении устройства к сети с помощью электродвигателя и редуктора через цепную передачу приводится в вращательное движение питатель 2, рабочий орган 4 и съемная щетка 7. В это время из загрузочного бункера сортируемые семена зернобобовых культур с помощью питателя 2 и скатной доски 3 подаются к поверхности рабочего органа 4. Попадая на поверхность рабочего органа 4 семена, зернобобовых культур размещаются в канавках, где намотаны заземленные электроды 14 с меньшим диаметром. Семена зернобобовых культур размещаясь в канавках, поляризуются под действием наведенного электрического поля и электрического поля разнополярных электродов 13 и 14 и притягиваются к нему. В результате, на семена зернобобовых культур действует суммарная электрическая сила, состоящая из силы электрического поля  $F_3$  зеркального отображения  $F_3$  и пондерамоторная сила  $F_{\Pi}$ . Кроме суммарной электрической силы на семена действуют также центробежная сила  $F_{\text{ц}}$ , сила тяжести  $G$ , инерции  $F_{\text{и}}$ , трения  $F_{\text{тр}}$  и реакции  $\Sigma N$ . В зависимости от соотношения действующих сил, семена зернобобовых культур, отличающихся по физико-механическим свойствам отрываются от поверхности вращающегося рабочего

органа 4 модернизированного электрического сортирующего устройства при различных углах поворота и попадают в соответствующие отсеки приемного бункера 5, т.е. на посевную и техническую фракции. Семена, прилипшие на поверхности рабочего органа 4 и другие легкие примеси с его поверхности снимаются с помощью съемной щетки 7.

В зависимости от физико-механических свойств семян зернобобовых культур, регулированием величины напряжения подаваемого к разнополярным электродам 13 и 14, можно регулировать технологический процесс разделения их на посевную и техническую фракции. Кроме того, в зависимости от содержания полноценных и неполноценных семян зернобобовых культур можно также регулировать качество технологического процесса сортирования.

При этом выход отсортированных семян на посевную и техническую фракции также можно регулировать путем изменения оси расположения разделительной плоскости 6 или изменением величины напряжения, приложенного к разнополярным электродам 13 и 14.

Необходимо отметить, что модернизированное электрическое сортирующее устройство является энерго- и ресурсосберегающим. Так как из-за выполнения рабочего органа в основном из диэлектрических материалов он очень легкий и позволяет снизить расход потребляемой электрической энергии и материалоемкости. В связи с этим, в модернизированном электрическом устройстве по сравнению с пневматическим сортировщиком энергоемкость снижается более чем в 34 раза, а металлоемкость в 4-5 раза.

Для проверки работоспособности модернизированного электрического устройства были проведены предварительные экспериментальные исследования по сортированию семян зернобобовых культур, т.е. семян сои. Предварительные экспериментальные исследования по сортированию семян сои проводились при диаметре рабочего органа модернизированного электрического устройства  $D=400$  мм, частоты вращения  $n=35$  мин<sup>-1</sup> и подаче напряжения к разнополярным электродам  $U=4000$  В.

Предварительные экспериментальные исследования по сортированию семян сои на модернизированном электрическом устройстве показали, что если масса 1000 семян исходной фракции составила 88,8 г, то после сортирования масса 1000 семян посевной фракции составила 91,67 г с выходом 89,0 и увеличилось относительно исходного на 2,87 г или 3,23 %. А в технической фракции наблюдалась обратная картина, т.е. масса 1000 семян сои в технической фракции составила 60,14 г с выходом 11,0 % и относительно исходного уменьшалось на 28,66 г или 32,33 %.

Анализ полученных данных экспериментальных исследований подтвердили, что при сортировании семян сои на модернизированном электрическом устройстве в посевной фракции выделялись полноценные по массе и физиологически зрелые семена, а в технической фракции выделялись легкие, мелкие и физиологически незрелые семена.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что использование модернизированного электрического устройства при сортировании семян зернобобовых культур позволяет получить

качественный посевной материал, который является залогом будущего высокого урожая.

### *Литература*

1. Официальный сайт: <http://www.lex.uz/docs/3278636>.
2. Соловьев В.П. Посевные качества семян хлопчатника. – Ташкент: «ФАН», 1978. – 144 с.
3. Патент РУз № IAP 05145. Диэлектрическое устройство для сортирования семян сельскохозяйственных культур //Ш.Г.Айдаров, А.Т.Росабоев, О.К.Йулдошев, С.У.Алланиязов //Б.И. – 2016. – № 1. – С. 48.
4. Росабоев А.Т. Усовершенствование электрического сортирующего устройства //Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2013. –№ 3. – С.89-94.
5. Росабоев А.Т. Теоретические исследования сортирования семян на усовершенствованном электрическом устройстве //Инновации в сельском хозяйстве: Теоретический и научно-практический журнал. – Москва, 2016. – № 3 (18). – С. 103-110.

**УДК 631.53.01**

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕЙ**

**А. А.Рузимуродов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Наиболее трудозатратной операцией в технологии производства картофеля является его уборка. Экономический анализ позволяет констатировать, что около 70 % всех расходов приходится на данный этап производства.

Современный рынок промышленного оборудования представлен множеством типов картофеле-уборочных машин. Проводя анализ конструкции картофелекопательных машин можно сформировать так называемый «эволюционный ряд» данного вида техники. Самое простейшее и начальное его звено будет представлено одно- и четырехрядными картофелекопателями. На втором месте, в данной цепочке следует поставить малогабаритные однорядные комбайны и картофелекопатели-погрузчики. Ну и венчает данную цепь современные самоходные высокопроизводительные двух- и шестирядные комбайны.

С точки зрения потребителя к данному виду техники предъявляются следующие требования. Во-первых, это качество сбора картофеля. Здесь конечно большую роль играют цифры. Требуемая полнота сбора клубней составляет 97 %. Но немаловажным фактором является процент поврежденных клубней, т.к. именно от этой цифры зависят потери в процессе хранения. Актуальной стороной вопроса остаётся своевременность уборки в заложенные сроки в независимости от погодных условий с наименьшими затратами.

Для сбора картофеля на площадях до 50 га используют картофелекопалки и малогабаритные уборочные комбайны. Одним из плюсов картофелекопалки

метательного типа является их способность работать на влажных почвах, засоренными камнями. Недостатки имеет следующие: высокий процент потерь клубней до 25 % и повреждений клубней до 15%; отсутствует возможность использования тары или бункера для сбора.

Проведем анализ следующего типа картофелекопателей: грохотные и элеваторные. Из недостатков сразу можно отметить следующие: в результате конструкции модели не выполняется необходимое качество очистки клубней от почвы, вследствие чего требуются дополнительные затраты ручного труда на операцию доочистки.

В качестве приме примера можно привести картофелекопатели отечественного производства следующих марок: КТН-2, КТН-2М, КТН-2Б, КДН-2, КСТ-1,4 (рис.1). В процессе сбора клубней представители данных марок подкапывают грядку, отделяя часть почвы, и укладывают картофель с ботвой на поверхность почвы полосой до 1,4 м [1].

Одним из преимуществ универсального копателя УКВ-2 (рис. 2) является его способность производить сбор клубней двумя способами (комбинированным и раздельным). Данным видом копателя можно производить следующие операции: выкапывать и укладывать картофель сразу из двух рядков в междурядье (комбинированный способ уборки) или формировать валок за копателем из нескольких рядков (2, 4 или 6)(раздельный способ уборки).

Проведем анализ копателей-погрузчиков. Одним из неоспоримых преимуществ, которых является возможность работать практически на всех видах почв с различным уровнем засорения при влажности до 27 %. В виду этого данный вид копателей получил отклик у потребителя (рис.3 и 4) [2].



Рисунок 1 - Прицепной картофелекопатель КСТ-1,4



Рисунок 2 - Универсальный копатель-валкообразователь УКВ-2



Рисунок 3 - Прицепной копатель-погрузчик Esprit фирмы AVR



Рисунок 4 - Самоходный копатель-погрузчик АМАС

Неоспоримым плюсом и отличительной чертой комбайнов прицепных и самоходных от копателей-погрузчиков, является возможность накапливать клубни в бункере, из которого картофель разгружается в транспортное средство. Также они дополнительно оснащены переборочным столом, что снижает процент засорения [3].

В прошлые годы в нашей стране на уборке картофеля большое распространение приобрели полунавесной картофелеуборочный комбайн элеваторного типа ККУ-2А и двухрядный картофелеуборочный комбайн КПК-2-01 (рис. 5)





Рисунок 5 - Полунавесной картофелеуборочный комбайн элеваторного типа ККУ-2А

На сегодняшний день эту технику сменили комбайны фирмы Grimme (Германия) из которых наиболее распространён комбайн DR-1500 и двухрядный прицепной картофелеуборочный комбайн AVR 220BK Variant (рис. 6), который производится ЗАО ЗАО «Колнаг» (РФ) [4,5].



Рисунок 6 - Картофелеуборочный бункерный прицепной комбайн AVR 220BK Variant

Проводя анализ данного вида комбайна, следует отметить, что комбайн оснащен классической двухъярусной технологической схемой. Нижний ярус осуществляет подкоч, а верхний проводит сепарацию примесей, переборку на столе и накопление клубней в бункере с возможностью отгрузки в транспортное средство.

А закончить наш анализ хотелось бы обзором техники, производимой в Западной Европе. Здесь также имеются достойные производители данного вида техники. Например, самоходные двух и четырёхрядные картофелеуборочные комбайны и копатели-погрузчики (рис. 7) [6].



Рисунок 7 - Самоходный картофелеуборочный комбайн PUMA

Среди их достоинств можно отметить конструктивное отличие от других сходных комбайнов, заключающееся в высоком уровне автоматизации. Целесообразность применения подобных комбайнов в нашей стране должна быть определена на основе их испытаний.

Проведенный анализ конструктивных особенностей оборудования, предназначенного для уборки картофеля, позволил оценить все достоинства и недостатки техники представленной на рынке на сегодняшний день. По сравнительным показателям можно выделить картофелеуборочный бункерный прицепной комбайн AVR 220BK Variant отечественного производства. Однако, несмотря на большое разнообразие отечественной и зарубежной техники, хотелось бы отметить, что отсутствуют сравнительные данные об эффективности уборки картофеля в зависимости от типа уборочных машин при организации крупнотоварного производства.

#### *Литература*

1. Колчин, Н. Н. Машины для уборки и обработки картофеля и овощей. Научно – аналитический обзор (По материалам Международной выставки "SI MA – 2005") / Н. Н. Колчин, А. А. Ежевский, - М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2005 - 134 с.
2. Картофель России. Научное издание (Монография) / В. И. Старовойтов, А. В. Коршунов. - М.: Изд-во Достижения науки и техники АПК, 2003. - 321 с.
3. Пшеченков, К. А. Интенсивная технология производства картофеля: Сборник / К. А. Пшеченков. – М.: Моск. Рабочий, 1987. – 160 с.
4. Продукция, производимая и поставляемая ЗАО «Колнаг». – М.: ЗАО "Колнаг", 2007. - 22 с.
5. Старовойтов, В. И. Ширококорядные технологии и машины для возделывание картофеля / В. И. Старовойтов // Техника и оборудование для села. - 2004. - № 11. - С. 16–20.
6. Наумов, В. И. Картофелеводство США / В. И. Наумов, Д. Е. Цыварёв, Д. В. Заикин. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 140

## ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ, ФОРМЫ ТОЛЩИНЫ СТенок ОТЛИВОК НА ХАРАКТЕРИСТИКИ УСАДКИ

М.Л.Скрябин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, РФ

Процесс кристаллизации сопровождается образованием и ростом кристаллов, явлениями гидродинамики (движением расплава в кристаллизующейся отливке), теплопередачей, сжатием, выделением газов и т.д. Все это является причиной образования различных дефектов.

Образование кристаллов при переходе стали из жидкого состояния в твердое принято называть первичной кристаллизацией. Изменение формы кристаллов при полиморфных превращениях, протекающих в твердом состоянии, называется вторичной кристаллизацией [1, с. 145].

Первичная кристаллизация стали в литейной форме зависит от многих факторов: температуры нагрева жидкого металла в плавильной печи, продолжительности выдержки стали при температурах более высоких, чем температура плавления, температуры стали при заполнении литейной формы, условий теплоотвода в форме во время кристаллизации и др.

В реальных условиях получения фасонных стальных отливок наибольшее влияние оказывают факторы, определяющие теплоотвод из кристаллизующейся отливки - теплоаккумулирующую способность литейной формы и теплофизические свойства металла.

В реальных условиях в макроструктуре стальных отливок различают три зоны: внешнюю - с мелкими неориентированными кристаллитами, среднюю - с кристаллитами, ориентированными по направлению теплоотвода, центральную - с сравнительно крупными и хаотично ориентированными кристаллитами.

Внешняя зона образуется при значительном переохлаждении расплава и появлении большого числа зародышей кристаллизации, средняя - при наличии определенного, но уже меньшего переохлаждения и свободном росте кристаллов в направлении центра отливки: центральная зона — при выравнивании температур в центре отливки [2].

Усадка при охлаждении является важным свойством стали, от которого зависит получение высококачественных отливок.

Усадка стальных отливок заключается в уменьшении их размеров в процессе охлаждения и кристаллизации. Она может быть линейной или объемной. Обычно линейную и объемную усадку выражают.

$$\varepsilon_{\text{лин}} = \frac{l_{\phi} - l_0}{l_0} \cdot 100\% ;$$

$$\varepsilon_{\text{об}} = \frac{V_{\phi} - V_0}{V_0} \cdot 100\% ,$$

где  $l_{\phi}$  - линейный размер литейной формы, м;

$l_0$  - размер отливки после застывания до комнатной температуры, м;  
 $V_{\phi}$  - объем литейной формы, м<sup>3</sup>;  
 $V_0$  - объем отливки при комнатной температуре, м<sup>3</sup>.

Коэффициент объемной усадки стальных отливок примерно в 3 раза больше коэффициента линейной усадки.

При заливке жидкой стали в литейную форму и последующем ее охлаждении необходимо различать три вида объемной усадки: в период от температуры заливки до температуры ликвидуса; в интервале кристаллизации и в твердом состоянии. Полной объемной усадкой называется сумма указанных трех видов усадок.

На рисунке 1 показана кривая полной усадки стали 35 (0,35% С) в жидком состоянии (отрезок АВ), в интервале кристаллизации (отрезок ВС) и в твердом состоянии (отрезок CD) [2].

Каждый из трех видов усадок может быть причиной возникновения дефектов в отливке. Так, значительно влияет на образование и размеры усадочных раковин в стальных отливках усадка стали в жидком состоянии и в интервале кристаллизации. Усадка в твердом состоянии может вызывать трещины, внутренние напряжения и деформации отливок.



Рисунок 1 - Кривая усадки стали с содержанием углерода 0,35%:

С усадкой связаны основные технологические трудности при производстве фасонных стальных отливок. При охлаждении жидкой стали в литейной форме образуется поверхностный кристаллизующийся слой (при последовательном затвердевании) и каркас кристаллов (при объемном затвердевании). По мере охлаждения температура поверхностного слоя каркаса кристаллов снижается и соответственно изменяются линейные размеры отливки [3, с. 105].

Интенсивность охлаждения заметно влияет на характер усадки. При небольшой интенсивности усадка определяется коэффициентом линейного расширения сплава. При большой интенсивности в конце затвердевания температуры различных частей отливки значительно отличаются друг от друга,

так как они охлаждаются с разной скоростью. В результате образуются внутренние напряжения, приводящие во многих случаях к искривлению стальных отливок. Наибольшая разница в степени развития усадки при различных режимах охлаждения наблюдается в начальный период охлаждения, т.е. непосредственно после заливки литейной формы металлом [4].

Температурный интервал кристаллизации, пластичность сплава и другие параметры значительно влияют на линейную усадку. Установлено, что усадка сплавов начинается в интервале кристаллизации тогда, когда выпадает около 75...95 % твердой фазы (жидкой фазы соответственно будет 25...5%).

Литейная усадка зависит от конфигурации стальной отливки, конструкции литейной формы и других факторов. Особенно влияет на конечные размеры отливки ее конфигурация. Усадка тем больше затруднена, чем больше разница между размерами сечений отдельных частей отливки. Различают свободную и затрудненную усадки.

Объемная усадка стальной отливки при затвердевании составляет 2,7...3,0 % ее объема при нормальной температуре.

Усадка стальных отливок зависит также от химического состава стали, скорости ее охлаждения, скорости заливки, выделения газов, характера объемных изменений при фазовых превращениях и т. д.

На рисунке 2 показано влияние химического состава стали на полную линейную усадку твердого металла [5, с. 98].

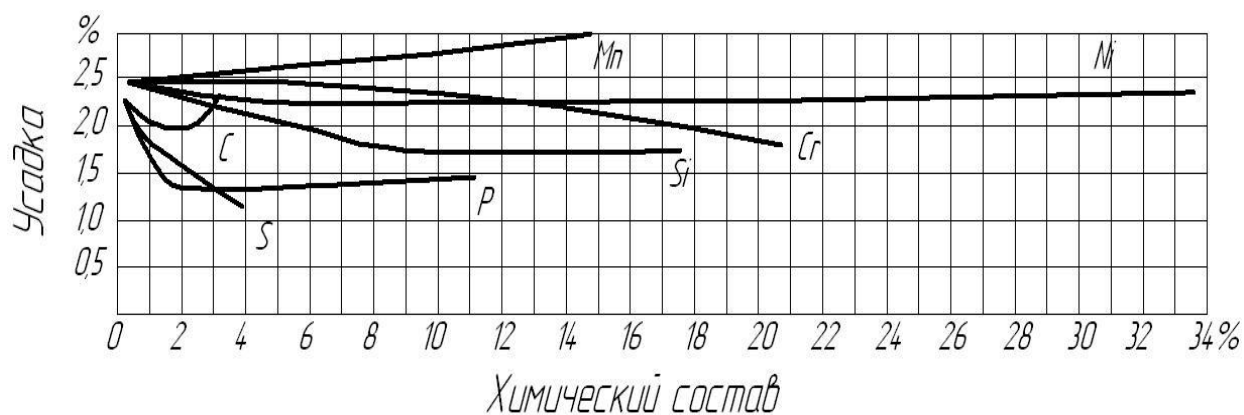


Рисунок 2 - Влияние химического состава стали на полную линейную усадку

Усадку в отливках можно определить статическим и динамическим методами. В первом случае длина заливаемой формы равна окончательной длине охлажденной отливки; во втором - регистрируется непрерывное изменение длины отливки.

На рисунке 3 показаны схемы свободной и затрудненной усадок при кристаллизации отливки [6, с. 325].

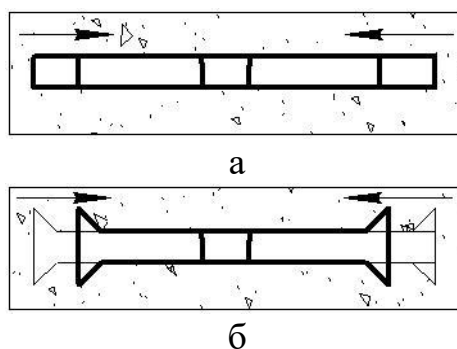


Рисунок 3 – Схема свободной (а) и затрудненной (б) усадок в опытных Отливках

Литейная усадка зависит от толщины стенок отливок: с возрастанием толщины увеличивается тепловое воздействие на стенки литейной формы и стержней. На границе металл-форма поверхностные слои формовочной смеси нагреваются до высоких температур и в результате меньше сопротивляются усадке отливки. Поэтому действительная усадка отливок с увеличением толщины их стенок возрастает. Усадка зависит и от конфигурации отливок. Естественно стремиться к наличию максимальной податливости формы и стержней; этого можно достичь за счет добавок в формовочные и стержневые смеси древесных опилок и т. д., а также созданием в форме полостей, уменьшающих ее сопротивление во время усадки отливки.

Если литейная форма не обладает необходимой податливостью в процессе усадки, могут возникнуть внутренние напряжения и трещины в местах, где прочность формы больше прочности отливки в процессе кристаллизации [7, с.462].

Существенным для практики является знание того факта, что чем меньше разница между действительной (затрудненной) усадкой и свободной, тем выше качество стальных отливок.

### *Литература*

1. Чернышов Е. А., Евстигнеев А.И., Евлампиев А.А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2008. – 282с.
2. Дефекты отливок [Электронный ресурс] // URL: <http://www.modificator.ru>.
3. Новоклещева С.М., Виноград М.И. Дефекты стали. – М: Metallurgy, 1984. – 199с.
4. Механические свойства металлов [Электронный ресурс] // URL: <https://elhow.ru>.
5. Арсов, Я.Б. Стальные отливки. София, 1974. Пер. с болг. М.: Машиностроение, 1977 г. - 176 с.
6. Технология литейного производства / Титов Н.Д., Степанов Ю.А. – М.: «Машиностроение», 1985 г. – 465 с.
7. Репях, С.И. Технологические основы литья по выплавляемым моделям. Днепропетровск: Лира, 2006 г. - 1056 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СЛОЯ ХЛОПКА СЫРЦА, ДВИЖУЩЕГОСЯ ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

Е.В. Тадаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НамИТИ, г. Наманган, Республика Узбекистан

Известно, что сорные примеси разделяются на крупные и мелкие. Крупные сорные примеси находятся на поверхности хлопка-сырца и имеют с ним слабое сцепление, а мелкие сорные примеси глубоко внедряются в массу хлопка-сырца. Для их отделения требуются различные внешние воздействия на волокно и сам хлопок-сырец. Для очистки мелких сорных примесей хлопка сырца, используются горизонтальные, вертикальные и различные установки.

Пусть на сетчатую плоскость, составляющую с вертикалью угол  $\alpha$ , подается слой массы хлопка сырца с постоянным расходом  $Q_0 = v_0 \rho_0 h L$  (где  $v_0$  - скорость подачи сырца,  $\rho_0$  - его начальная плотность,  $h$  и  $L$  - толщина и ширина слоя) которая в дальнейшем движется вниз по плоскости, из которой происходит уход сорных примесей из состава массы. Сначала находим закон одномерного перемещения частиц слоя вдоль плоскости. Установим начало координат в начальном сечении слоя и направим ось  $Ox$  вдоль плоскости сверху вниз, и обозначим через  $v(x)$ ,  $\sigma(x)$  и  $\rho(x)$  соответственно скорость, осевое напряжение и плотность частиц слоя в произвольном сечении слоя. Слой считаем сплошной средой, и уравнение стационарного движения частиц слоя представим в виде [1, 2]:

$$\rho v \frac{dv}{dx} = \frac{d\sigma}{dx} - \rho g \beta \quad (1),$$

где  $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$ ,  $f$  - коэффициент трения между слоем и плоскости.

Уравнение (1) содержит три неизвестных:  $v(x)$ ,  $\rho(x)$  и  $\sigma(x)$ . Для замыкания уравнения используем закон сохранения расхода  $Q_0 = Q$ , который при постоянной толщине и ширине слоя дает

$$\rho v = \rho_0 v_0 \quad (2)$$

Кроме того используем закон Гука, устанавливающий линейный закон между линейной деформацией слоя  $\varepsilon$  и осевым напряжением  $\sigma$ , т.е.

$$\sigma - \sigma_0 = E \varepsilon$$

где  $E$  - модуль Юнга хлопка сырца,  $\sigma_0 > 0$  - начальное растягивающее напряжение в сечении  $x=0$ . При постоянной толщине и ширине слоя, линейная деформация выделенного элемента  $dx$  будет равна объемной, т.е.  $\varepsilon = (V - V_0)/V_0$ , где  $V_0$  и  $V$  - начальный и конечный объем элемента. Учитывая зависимости  $\rho = m/V$  и  $\rho_0 = m/V_0$ , получаем:

$$\varepsilon = (\rho_0 - \rho) / \rho$$

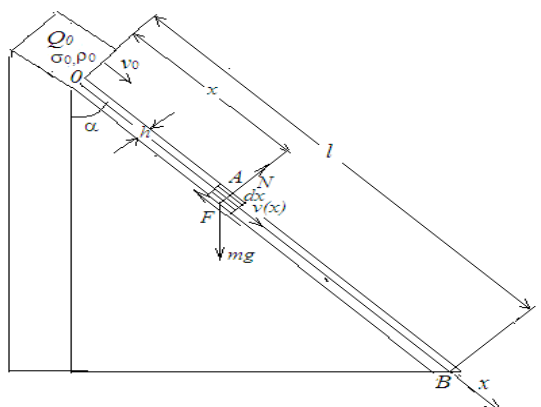


Рисунок 1– Схема движения слоя хлопка сырка вдоль наклонной плоскости

Таким образом, согласно закону Гука имеем:

$$\sigma - \sigma_0 = E \frac{\rho_0 - \rho}{\rho}$$

Откуда находим зависимость между плотности  $\rho$  и напряжением  $\sigma$  :

$$\rho = \frac{\rho_0}{1 + A(\sigma - \sigma_0)}$$

Здесь  $A = 1/E$ . Рассмотрим случай  $A|\sigma - \sigma_0| \ll 1$ , разлагая в ряд последнюю зависимость по степеням  $A|\sigma - \sigma_0|$ , представим ее в виде:

$$\rho \approx \rho_0 [1 - A(\sigma - \sigma_0)] \quad (3)$$

Скорость частиц сечений слоя согласно (2) определяем по формуле:

$$v = v_0 [1 + A(\sigma - \sigma_0)] \quad (4)$$

Исключив из уравнения (1) с помощью зависимостей (3) и (4) плотности  $\rho(x)$  скорости  $v(x)$  и, получим одно уравнение для определения напряжения  $\sigma(x)$  :

$$(1 - M^2) \frac{d\sigma}{dx} + A\rho_0 g \sigma \beta = \rho_0 g \beta (A\sigma_0 + 1) \quad (5)$$

где  $M = \frac{v_0}{c_0}$  - число Маха,  $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$ ,  $c_0 = \sqrt{\frac{E}{\rho_0}}$  - скорость продольной волны в слое хлопка сырка.

Для нахождения решения уравнения (5) требуем выполнения следующих физических условий:

а) скорость движения частиц слоя удовлетворяет неравенству  $M < 1$ ;

б) движение частиц происходит с выполнением условие  $\frac{d\sigma}{dx} \geq 0$  ( $\beta \geq 0$ ), что означает наличие процесса разрыхления массы и отсутствия ее уплотнения;

в) При  $\frac{d\sigma}{dx} = 0$  ( $\beta = 0$ ) движение массы на поверхности происходит без дополнительного разрыхления. Поэтому для этого случая следует полагать  $\sigma = \sigma_0$ ,  $v = v_0$ ,  $\rho = \rho_0$



в) в конечном сечении слоя  $x=l$  происходит полное разделение массы на отдельные клочки, и таким образом, нарушается ее сплоченность.

Условие  $\frac{d\sigma}{dx} > 0$  при  $x=0$  дает  $\beta > 0$

Найдем решение уравнения (4), удовлетворяющее условию  $\sigma(0) = \sigma_0$   
 $\sigma = \sigma_0 + [1 - \exp(-\lambda x)] / A$  (6)

где  $\lambda = \frac{A\rho_0 g\beta}{(1-M^2)}$

При этом плотность и скорость частиц слоя определяются по формулам:

$$v = v_0[2 - \exp(-\lambda x)] \quad (7)$$

$$\rho = \rho_0 \exp(-\lambda x) \quad (8)$$

На рис. 2 представлены кривые зависимости напряжения  $\sigma$ , приведенной скорости  $v/v_0$  и плотности  $\rho/\rho_0$  от переменной  $x$  при различных значениях коэффициента податливости  $A$  угла  $\alpha$ . В расчетах принято:  $M = 0.2$ ,  $\rho_0 = 20 \text{ кг/м}^3$ ,  $\sigma_0 = 50 \text{ Па}$ ,  $l = 3 \text{ м}$ .

$$A = 0.0005 \text{ Па}^{-1} \quad A = 0.001 \text{ Па}^{-1}$$

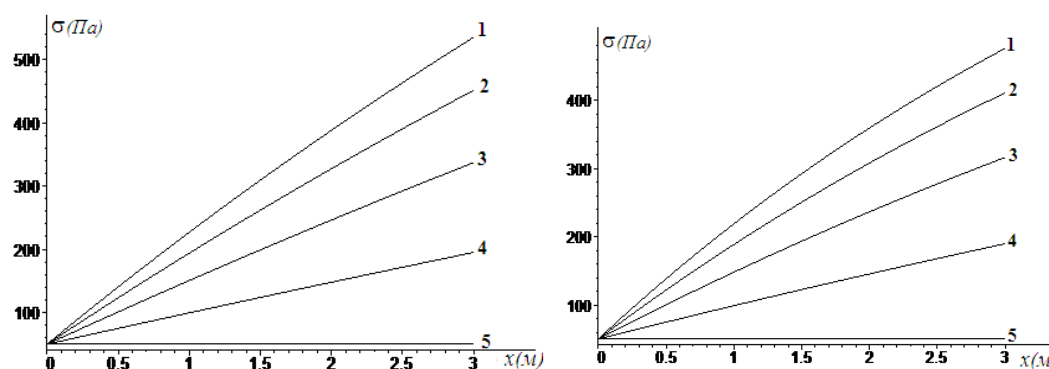


Рисунок 2 - Кривые распределения осевого напряжения  $\sigma(\text{Па})$  по длине  $x(\text{м})$  наклонной плоскости для различных значений коэффициента податливости  $A(\text{Па}^{-1})$  и угла  $\alpha$  (град): 1- $\alpha = 15$ , 2- $\alpha = 30$ , 3- $\alpha = 45$ , 4- $\alpha = 60$ , 5- $\alpha = 73.34$ ,  
 $A = 0.0005 \text{ Па}^{-1}$ ,  $A = 0.001 \text{ Па}^{-1}$

В результате автором статьи:

- смоделирован процесс очистки движущегося по наклонной плоскости слоя хлопка сырца от сорных примесей.
- составлено дифференциальное уравнение стационарного движения частиц слоя хлопка и получены графики изменения осевого напряжения  $\sigma$  по длине наклонной плоскости.

### Литература

1. Ишлинский, А.Ю. Прикладные задачи механики. Книга 1. М. «Наука», 1986. С.262-268.
2. Севостьянов, А.Г. Моделирование технологических процессов / А.Г. Севостьянов, П.А. Севостьянов // М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. - 344 с.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БАРАБАННОГО ДОЗАТОРА

В.М. Ульянов<sup>1</sup>, В.А. Хрипин<sup>1</sup>, В.В. Утолин<sup>1</sup>, М.В. Паршина<sup>1</sup>, В.А. Паршина<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

При приготовлении кормовых смесей, например, концентрированных широкое применение нашли дозаторы [1, 2]. В настоящее время они представлены большим многообразием. Для отмеривания сыпучих ингредиентов кормов применяются объёмные барабанные дозаторы [3,4,5]. В подобных устройствах рабочий барабан на наружной поверхности имеет желобки или пазы. Качественный показатель их работы оценивается неравномерностью дозирования кормового материала. В барабанных дозаторах это обусловлено тем, что корм поступает пульсирующим потоком в выгрузную горловину при вращении рабочего органа. Поэтому чем шире выступ между желобками барабана, тем больше неравномерность дозирующего материала.

В связи с чем, равномерное заполнение ингредиентами корма желобков барабана дозирующего аппарата из загрузочной горловины будет влиять на равномерность выдачи дозы материала. Предлагается дозирующий аппарат с барабаном, на поверхности которого наклонно к оси вращения расположены в форме эвольвенты желобки и выступы, они сопряжены между собой, что исключает перемычки.

Исходя из вышесказанного, объектом исследования был определен рабочий процесс дозирования сыпучих ингредиентов корма желобковым барабаном. Теоретические исследования направлены на определение условий перемещения частиц по пазам барабана в зависимости от толщины кормового слоя, при определенном угле наклона желобков барабана к оси вращения и нахождения пропускной способности дозатора.

При дозировании сыпучих ингредиентов корма пазы барабана заполняются ими за счет сил тяжести вышерасположенного слоя корма. Поэтому важно, чтобы кормовой материал стабильно поступал на рабочий орган дозатора и не зависал в бункере [6]. В рассматриваемом дозаторе от сдвига корма по желобкам, барабан с наклонными выемками в отличие от аналогичных прямых пазов, меньше склонен к залипанию материалом [7].

Пропускная способность барабанного дозатора находится по формуле

$$W = V_p \rho_m n \quad (1)$$

где  $V_p$  – объём отдозированного корма, м<sup>3</sup>;  $\rho_m$  – объёмная масса корма в желобках барабана, кг/м<sup>3</sup>;  $n$  – частота вращения барабана, с<sup>-1</sup>;

При вращении рабочего органа в дозаторе, объём отдозированного материала  $V_p$  (рис.1) будет состоять из объёмов корма, захваченного желобками барабана и подвижного примыкающего его поверхности вышерасположенного слоя.

$$V_p = V_{жс} + V_n \quad (2)$$

где  $V_{жс}, V_n$  – соответственно объёмы корма в выемках барабана и примыкающего к его поверхности вышерасположенного слоя.

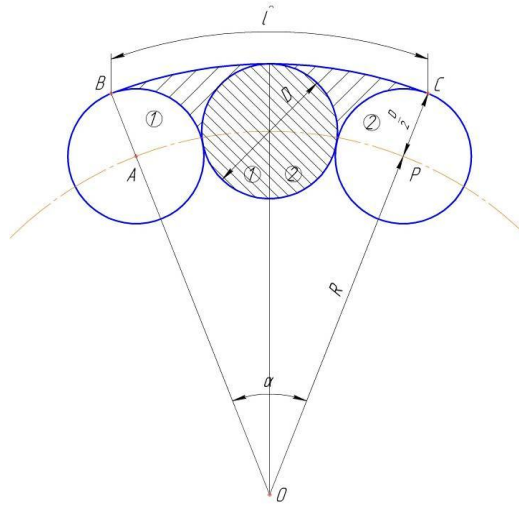


Рисунок 1. – Расчетная схема площади желобка барабана

При этом объем корма  $V_{жс}$ , который захватывается желобком, будет зависеть от степени заполнения выемки барабана материалом и определяется как

$$V_{жс} = Sl_p \varphi_3 z \quad (3)$$

где  $S$  – площадь перпендикулярного сечения желобка барабана,  $m^2$ ;  $l_p$  – рабочая длина барабана,  $m$ ;  $\varphi_3$  – коэффициент, учитывающий заполнения материалом выемок барабана;  $z$  – число желобков.

Рабочая площадь желобка барабана равна площади фигуры ABCP, которая обозначена штриховкой на рисунке 1.

$$S_{ABCP} = S_{OBC} - S_{OAP} \quad (4)$$

Выражая, входящие величины в формулу (4), получаем

$$S_{ABCP} = \frac{\alpha}{2} \left( R + \frac{D}{2} \right)^2 - \frac{\alpha}{2} R^2 = \frac{\alpha}{2} \left( RD + \frac{D^2}{4} \right) \quad (5)$$

Из рисунка 1 видно, что длина дуги AP определится как

$$\overset{\frown}{AP} = \alpha R \quad \text{откуда} \quad \alpha = \frac{\overset{\frown}{AP}}{R} = \frac{2D}{R} \quad (6)$$

Подставляя значение угла из соотношения (6) в формулу (5) получаем выражение для определения площади поперечного сечения желобка барабана

$$S_{ABCP} = S = D^2 + \frac{D^3}{4R} \quad (7)$$

Верхняя граница захватываемого корма или длина дуги, исходя из рисунка 1, будет

$$l = \alpha \left( R + \frac{D}{2} \right) = \frac{2D}{R} \left( R + \frac{D}{2} \right) = 2D + \frac{D^2}{R} \quad (8)$$

Допускаем, что в подвижном слое корма ингредиенты перемещаются с постоянной скоростью. При этом вместо реальной толщины подвижного слоя корма вводим приведенную  $C_n$ . Она определяется из того, что объёмы приведенной и реальной толщин подвижного слоя дозируемых за оборот барабана равны.

Объём подвижного вышерасположенного кормового слоя в желобках барабана будет

$$V_n = \pi d_p C_n (d + C_n) \quad (9)$$

где  $d$  – диаметр барабана, м.

Решая совместно выражения (2), (3) и (9), получим формулу для определения объёма дозируемых сыпучих кормов

$$V_p = l_p (\varphi_3 z S + \pi d C_n + \pi C_n^2) \quad (10)$$

Подставляя объём корма из выражения (10) в (1), получим формулу для определения пропускной способности барабанного дозатора

$$W = (\varphi_3 z S + \pi d C_n + \pi C_n^2) \rho_m n \quad (11)$$

Анализируя формулу (11), можно сказать, что на пропускную способность дозатора влияют физико-механические свойства компонентов корма ( $\varphi_3, \rho_m$ ), конструктивные параметры ( $z, d, S, l_p$ ) и кинематический режим  $n$ . При этом конструктивные особенности барабана влияют на захватываемую толщину  $C_n$  корма при его дозировании. На практике изменение пропускной способности регулируют рабочей длиной  $l_p$  барабана или частотой его вращения  $n$ .

Чтобы определить под каким углом  $\gamma$  к оси вращения барабана должны быть наклонены желобки следует рассмотреть движение частицы корма по поверхности барабана под действием приложенных к ней сил (рис. 2).

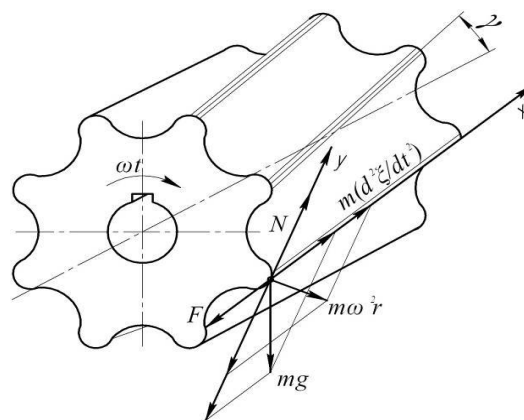


Рисунок 2. – Схема к расчету движения частицы

На частицу корма в желобке барабана, при его вращении действуют силы,  
Н:

тяжести частицы  $-mg$ ; нормальной реакции  $N$ ; движущая  $-\frac{md^2v}{dt^2}$ ; центробежная  $-m\omega^2 r$  и трения  $-F$ , возникающая при движении частицы.

Если рассматривать ускоренной движения материала, то возникает относительное движение кормовой частицы по пазу барабана. Исходя из схемы действия сил (рис. 2) это утверждение можно записать следующим образом

$$mg \sin \gamma + m\omega^2 r \cos(\omega t - \gamma) > [mg \cos \gamma + m\omega^2 r \sin(\omega t - \gamma)] \operatorname{tg} \varphi \quad (12)$$

Обозначив  $p = \frac{\omega^2 r}{g}$ , после соответствующих преобразований неравенство (12) примет вид:

$$\sin(\varphi - \gamma) < p \cos(\omega t - \gamma + \varphi) \quad (13)$$

Для того чтобы значение  $\sin(\varphi - \gamma)$  стремилось к максимуму, значения косинуса должно быть  $\cos(\omega t - \gamma + \varphi) = 1$ , а это будет происходить когда его угол  $\omega t - \gamma + \varphi = 0$ , откуда соответственно  $\omega t = \gamma - \varphi$ . Во время работы дозатора при различных углах поворота  $\omega t$  его барабана величина коэффициента  $p$  будет больше значения  $\sin(\omega - \gamma)$ .

Исходя из вышесказанного, угол наклона желобков барабана должен быть

$$\gamma > \varphi - \arcsin p \quad (14)$$

Выражение (14) обосновывает условия движения сыпучего корма по пазам барабана и позволяет определять наклон желобков относительно его оси вращения.

Итак, представленная формула (11) для определения пропускной способности барабанного дозатора с учетом конструктивной особенности расположения желобков на поверхности барабана неравенство (14), может быть использована при расчете барабанных дозаторов сыпучих кормов.

### **Литература**

1. Технологическая линия и смеситель концентрированных кормов [Текст] / В.А.Паршина, В.В. Валиков, В.В. Басманов, В.М.Ульянов// В сборнике: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием 2 марта 2018 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – С. 15...20.

2. Пат. РФ №2469942. Спиральный питатель-дозатор сыпучих материалов /Бышов Н.В., Тришкин И.Б., Липин В.Д., Макаров В.А., Паршина М.В. – Опубл. 20.12.2012; Бюл. №35.

3. Ульянов, В.М. Агрегат для совместного многокомпонентного дозирования и плющения зерна с расчетом производительности [Текст] /В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, И.А. Иванова //Сб. научных трудов инновационных технологий и средств механизации в растениеводстве и животноводстве, 2011 г. – С.138-142.

4. Ульянов, В.М. Агрегат для плющения зерна [Текст] /В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, И.А. Иванова //Механизация и электрификация сельского хозяйства, №6, 2011, С.9...11

5. Пат. РФ №2340400. Устройство для дозирования и плющения зерна/ Ульянов В.М. Хрипин В.А., Иванова И.А.– Оpubл. 10.12.2008; Бюл. № 34.

6. Ульянов, В.М. Смеситель кормов [Текст]/ В.М. Ульянов, В.В. Утолин, М.В. Паршина //Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции 25 апреля 2018 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – Часть II. – С. 348 - 353.

7. Громшинский, В. Г. Теоретические основы инженерного прогнозирования / В. Г. Громшинский, Г.И. Флиорент. – М.: Наука, 1993. – 237 с.

**УДК 669**

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДЯЩИХ ПРОДУКЦИЮ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА**

**А.К. Хайдаров<sup>1</sup>, М.Э. Кабулов<sup>2</sup>, Р.В. Безносюк<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган, Республика Узбекистан*

*<sup>2</sup>Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган, Республика Узбекистан*

*<sup>3</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Геологические исследования показывают, что базальт в природе весьма распространенный продукт, и в частности в Республике Узбекистане его в виде горной породы тысячи кубических километров. Являясь продуктам тектонических движений, базальт вообрал в себя многие редко земельные металлы, включая кремний. В зависимости от содержания включений в состав базальта изменяется его природный цвет [1, 2, 3, 5, 8].

Традиционно считается, что процессы переработки природного базальта достаточно сложны, дорогостоящи, требуют значительных капиталовложений [1, 3, 8].

Однако, известный, очень широкий спектр применения продукции из базальта, его мировая потребность, экологическая чистота производства, выпускающих и формообразующих узлов, эксплуатация которых возможна и в условиях малых производств.

На смену гигантских комбинатов по переработке кремневых материалов, с их дорогостоящими литейными узлами, линиями получения ваты пряжи, также, сетки, появилась техническая возможность переработки базальта на малых производительных площадях и мощностях.

Базальтовая продукция достаточная легкая, отлитое изделие с зеркальной поверхностью, если надо с барельефным рисунком, влагостойкая и кислотостойкая, выдерживает высокие температуры, хорошо связывается с полимерами, поэтому служит прекрасным наполнителем для композитных материалов, обладает уникальными тепло и звукоизоляционными свойствами [3, 4, 7]. Изделия, изготовленные из базальта, длительное время сохраняют свои свойства [6].

Для примера эффективности создания производства по переработки базальта в волокнистую массу с супертонким сечением одиночного волокна рассмотрим технологический процесс, состоящий из основных операций: добыча базальта, регулируемая подача на расплаву, плавка базальта в две стадии, волокнообразование, формирование холста или ленты. Все операции связаны друг с другом посредством транспортных переходов и образуют линию непрерывного или дискретного процесса. Машины, необходимые для реализации изложенной технологии, изготавливаются отечественными машиностроительными заводами.

При производительности машин 500 тонн в год, работе в 3 смены, количество произведенного продукта составит 462 тонн. Паковки холста для изоляции теплотрассы или покрытия крыши дома весит около 10кг. Тогда количество подушек получим 46200 шт. При цене одной подушки 3000 узбекских сум, тогда доход от реализации их составит 138600000 узбекских сум. Как и развитие производства "подушки" авторами проработана возможность формирование нетканого материала с полимерным связующим покрытием холста волокна толщиной 10-15 мм. Переход на нетканое полотно облегчает работу при обматывании труб, покрытии крыши, прокладки междустенных тепловых и звукоизоляционных прокладок, обеспечивает хорошую фиксацию изолирующих материалов, в большинстве случаев не требует организации специальных защитных покрытий. Удельный вес 1 м<sup>2</sup> холста составляет 260-280 г, поэтому при ширине холста 1 м ±5 см, количество материала составляет 1776920 п/м. При цене 1 п/м материала в 100 узбекских сумм, доход от реализации составит 17769200 узбекских сум. Принимая во внимание, что 80 % оборудования линии будет работать достаточно долгое время, амортизационные отчисления по оборудованию примем равным 33%, плюс 3 стоимости футировки по восстановлению и работ плавильной печи и волокнообразователя.

Учитывая, эксплуатационные расходы, стоимость сырья, транспорта, проектные, конструкционные, пусконаладочные, и другие работы, налоги, включая НДС зарплату, накладные и непредвиденные расходы определили, что по первому варианту они составили 106442700 узбекских сум, по второму варианту - 129600300 узбекских сум. Отсюда рентабельность по первому варианту 30,21 %, по второму варианту - 37.12 %.

Эффект новых технологий достигается модернизацией оборудования. Так при получении супертонких волокон всего 4-5 лет назад пользовались устройствами предварительного формирования мононитей с последующим их расщеплением. Чуть позже использовали щелевой разлив базальта. Все эти

установки стоили значительных сумм из-за включения в сплав различных устройств из дорогостоящих металлов (одна фильера обходилась 6250-360 тысяч условных единиц). Сегодня создана технология формирования супертонких волокон в вихревом "закрученном" потоке, причем расщепление базальта производится сразу. Устройство имеет высокую надежность и не требует высокой квалификации обслуживающего персонала.

Разработанная стратегия направлена на создание малых производств, производящих ограниченный ассортимент продукции из базальта, при внедрении систем с ограниченным числом операций. Это позволяет значительно упростить и укоротить протяженность линии, экономить энергоресурсы и капитал.

В последующем, производство должно развиваться путем наращивания числа операций с базальтом, дробления и реструктуризации участка, с целью увеличения ассортимента продукции или его качественного перехода в другое состояние.

### *Литература*

1. Беляев, А.И. *Металлургия легких металлов*, 6 изд., М., 1970;
2. Еднерал, Ф.П. *Электрометаллургия стали и ферросплавов*, 4 изд., М., 1977.
3. Джигирис, Д.Д. *Основы производства базальтовых волокон и изделий*. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 412 с.
4. Хитаров, Н.И. *Влияние температуры, давления и летучих компонентов на поверхностное натяжение расплава базальта*. – М.: Геохимия, 1979. – №10. – С. 64–67.
5. *Конструкционные и защитно-отделочные материалы: учебно-методическое пособие [Текст]* / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 143 с.
6. *Контактно-силовое взаимодействие деталей цилиндропоршневой группы: учебно-методическое пособие по курсу «Основы триботехники» [Текст]* / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, А.А. Симдянкин [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 139 с.
7. *Технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие [Текст]* / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 188с.
8. *Материаловедение: учебно-методическое пособие [Текст]* / Бышов Н.В., Бoryчев С.Н., Успенский И.А. [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 128 с.



## ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПЛАВКИ БАЗАЛЬТА

*А.К. Хайдаров<sup>1</sup>, З.А. Хайдарова<sup>1</sup>, Р.В. Безносюк<sup>2</sup>, М.Л. Санникова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган, Узбекистан*  
<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Современные технологии для изменения состояния базальта из твердого в жидкое используют способ электродуговой плавки или плавление за счет сжигания природного газа в смеси с воздухом. В обоих случаях процесс плавления и последующего литья базальта является достаточно энергоемким, и как следствие, дорогим [1, 5, 6].

Как показывает практика электродуговая плавка весьма эффективна для процесса поддержания базальта в жидком состоянии в процессе разлива его в формы.

Удельные затраты при электродуговой плавке на 20-30% выше чем в процессах использующих природный газ в смеси с воздухом. Отметим, что если считать энергоносители (включая воздух) как инструмент в технологии переработки базальта, то доля их в производственном основном фонде составляет 55-70 %, а коэффициент эффективности основного фонда достигает 40-45 % [2, 6].

Отсюда вытекает, что для решения вопросов обеспечения широкого распространения опыта работы с базальтом, как сырьем для строительной, машиностроительной, местной промышленности, необходимо найти пути снижения расхода энергоносителей в процессах плавки и литья базальтовых изделий.

В своих публикациях по изучению процессов и устройств переработки базальта, авторы предлагают:

- заменить дорогостоящие фильеры на значительно дешевые, выполненные на основе легированных сталей;
- строить малые предприятия непосредственно в местах добычи и дробления базальта.

В результате предлагаемые меры позволят исключить дорогостоящие транспортные, таможенные и прочие расходы, организовать выпуск продукции сокращенного ассортимента непосредственно на месте производства.

Однако предложения имеют недостаточно высокий прогноз реализации в свете роли энергоносителя на процессы плавления базальта. В результате процесс использования энергоносителей становится более рациональным, но по-прежнему достаточно высокого уровня расходов. Поэтому задача увеличения экономической эффективности предлагаемой технологии становится актуальной.

Известно, что для повышения эффективности пламени сжигаемого газа, в него добавляется кислород, при этом температура факела поднимается до 2500-

3000<sup>0</sup>С. Именно с этой целью подается воздух в плавильные печи. Но воздух содержит всего 19-20 % кислорода, остальное азот, и другие примеси [3].

Для определения влияния концентрации кислорода в воздухе на интенсивность процесса плавки базальта авторы статьи использовали методику, включающую в себе элементы регулирования подачи воздуха в поток сжигаемого газа и устройство повышающее концентрацию кислорода в воздухе. Используя элементы регулирования подачи воздуха в поток сжигаемого газа мы определили потребность в воздушном потоке сжигаемого газа до его полного сгорания и получили показатели концентрации кислорода при сжигании 1 м<sup>3</sup> газа и "теплотворность" смеси. Далее в полученный рациональный объём воздуха добавляли заданный объём чистого кислорода и измеряли "теплотворность" газовойоздушной среды.

Следует уточнить, что предлагаемая авторами "теплотворность" это не классическое определение выделенного тепла (ккал/час), а работа газовойоздушной смеси по превращению, например, 1 кг базальта из твердого в жидкое состояние за определенное время (час) [4].

Так, при сжигании газа с минимальной подачей воздуха достаточного для поддержания горения пламени, время необходимое для плавления 1 кг. базальта практически ушло в бесконечность (в течении 24 часов процесса нагрева изменений не происходило). Добавили воздух до объёма 0,7 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> газа, время плавления составило 4,8 часа, при объёме 1,3 м<sup>3</sup> воздуха на 1 м<sup>3</sup> газа, время плавления снизилось до 1,3 часа, 2,0 м<sup>3</sup> воздуха на 1 м<sup>3</sup> газа, время плавления составило 0,75 часа. Увеличение объёма воздуха до 3 м<sup>3</sup> приводит к неустойчивому горению газа, потери пламени и опасно в эксплуатации.

Далее в поток воздуха стали добавлять кислород, при этом мы учитывали, что 1 м<sup>3</sup> газа сжигается в печи за 10 мин. Эксперимент продолжили с потоком воздуха равным 1,3 м<sup>3</sup> к 1 м<sup>3</sup> газа. Повысили концентрацию кислорода до 26 % в воздухе, получили время плавления 0,88 часа, а при концентрации в воздухе кислорода до 35 %, время плавления снизилось до 0,45 часа.

Сокращение времени плавки означает увеличение производительности печи, сокращение расхода газа, а значит к снижению эксплуатационных расходов при переработке базальта.

Следует отметить, что в экспериментах авторы использовали аппарат электрохимического разложения воды на газы (водород и кислород) которые сами являются прекрасной горючей смесью. Аппарат разрешен к серийному производству и эксплуатации Узбекским центром стандартизации и метрологии (ТУ Уз 64.15364937-01-96), имеет три степени защиты и практически безопасен в эксплуатации. Производительность аппарата по газовой смеси - 0,5 л/ч, потребляемая мощность - до 4 квт/час, расход дистиллированной воды - до 1л/час. Экономические расчеты показывают, что совершенствование процесса плавки с введением энергосберегающих смесей газовойоздушной среды, делают весьма выгодным производство переработки базальта.

#### *Литература*

1. Беляев, А.И. *Металлургия легких металлов*, 6 изд., М., 1970;

2. Еднерал, Ф.П. Электрометаллургия стали и ферросплавов, 4 изд., М., 1977.
3. Джигирис, Д.Д. Основы производства базальтовых волокон и изделий. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 412 с.
4. Хитаров, Н.И. Влияние температуры, давления и летучих компонентов на поверхностное натяжение расплава базальта. – М.: Геохимия, 1979. – №10. – С. 64–67.
5. Конструкционные и защитно-отделочные материалы: учебно-методическое пособие [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борячев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 143 с.
6. Материаловедение: учебно-методическое пособие [Текст] / Бышов Н.В., Борячев С.Н., Успенский И.А. [и др.] – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 128 с.

**УДК 631.356**

## **К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

**К.А. Цуканов<sup>1</sup>, И.В. Абрамов<sup>1</sup>, Д.В. Тянь<sup>1</sup>, А.В. Зеленев<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

Несмотря на высокий уровень механизации процесса уборки картофеля общий процент трудоемкости составляет более 60% от трудоемкости всех этапов возделывания [1, 2, 3, 4, 8, 9]. При неблагоприятных почвенно-климатических условиях процесс сепарации картофельного вороха значительно снижается и показатели работы картофелеуборочной машины выходят за допустимые пределы агротехнических требований, что существенно влияет на увеличение трудоемкости послеуборочной обработки и количества потерь при хранении.

Рассматривая технологическую схему картофелеуборочного комбайна, как самого сложного среди всех картофелеуборочных машин, можно выделить несколько рабочих органов влияющих на процесс сепарации картофелеуборочного вороха: органы первичной и вторичной сепарации [1, 2, 8, 9]. Все они схожи по конструкции и принципиально различаются только интенсификаторами, позволяющие органам первичной сепарации выделить как можно больше почвенных примесей (просевная сепарация), а органам вторичной сепарации разделить клубни картофеля от оставшихся почвенных и растительных примесей. Воздействие на картофельный ворох интенсификаторы могут производить непосредственно путем установки над полотном сепарирующих органов, либо воздействуя через полотно сепарирующих органов.

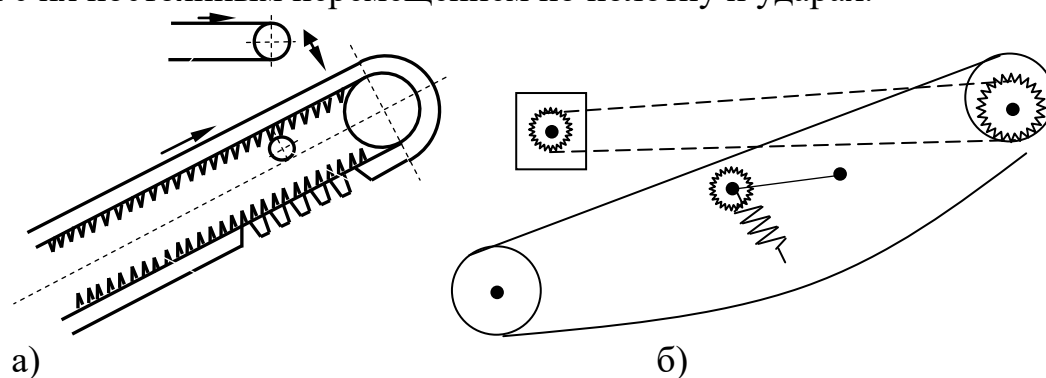
Авторами статьи был проведен обзор разработанных способов интенсификации процесса сепарации картофелеуборочного вороха [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10], анализ которого показал, что наиболее качественное увеличение

агротехнических показателей работы органов первичной и вторичной сепарации заключается путем комплексного воздействия на картофельный ворох при прохождении первичной сепарации и бережного воздействия через полотно транспортной лены рабочего органа вторичной сепарации.

Рассмотрим более подробно существующие способы интенсификации процесса сепарации рабочих органов вторичной сепарации, так как от работы данного органа напрямую зависит количество потери и поврежденных клубней картофелеуборочных машин. Схемы с отбойными элементами получили наибольшее распространение, но имеют один большой недостаток – высокую чувствительность к растительным примесям, которые наматываются на данные рабочие органы. Поэтому рассмотрим интенсификаторы встряхивающего типа.

Сепарирующая горка, разработанная Даневски Л., включает встряхиватель, установленный под полотном горки и интенсифицирующий процесс удаления примесей (рис. 1а). Здесь наблюдается увеличение растительных примесей в таре с картофелем, что недопустимо по агротехническим требованиям. Главным недостатком данного устройства является сложность и трудоемкость изготовления встряхивающего механизма и быстрый износ сепаратора в месте взаимодействия встряхивателя с полотном горки и снижение качества технологического процесса при повышенной влажности.

Пассивный способ интенсификации сепарации вороха посредством встряхивания полотна предложен Бузаевым К.А. На валу элеватора картофелекопателя установлены эксцентрикые ведущие звездочки, эксцентриситеты которых повернуты относительно друг друга на  $180^\circ$  (рис. 1б). Во время работы полотно подбрасывается то с левой, то с правой стороны, что позволяет рассредоточить ворох равномерно по всему элеватору более тонким слоем. Но в то же время имеется большое количество поврежденных клубней в связи с их постоянным перемещением по полотну и ударах.



а) – сепаратор со встряхивающим полотном механизмом; б) – сепаратор со встряхивающим эксцентриком

Рисунок 1 – Схемы сепарирующих рабочих органов с применением встряхивающих устройств

Устройство (рис. 2), предложенное Паньковым Л.С. и др. придает посредством эксцентрикых элементов пульсирующие движения полотну

сепаратора при одновременном циклическом изменении высоты перепадов на каскадах элеватора сложно в изготовлении и имеет низкую надежность.

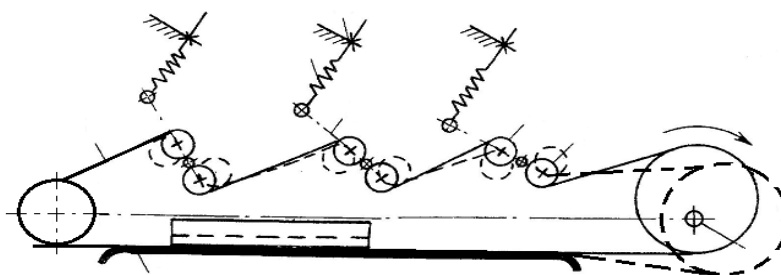


Рисунок 2 – Схема сепаратора с эксцентриковыми элементами

Проведенный анализ схемно-конструктивных решений сепарирующих рабочих органов показал, что большинство конструкций достаточно хорошо отделяют почвенные примеси и камни из клубненосного вороха. Однако многие сепараторы неэффективны при наличии в ворохе большого количества растительных примесей, поэтому наиболее эффективными среди устройств выносной сепарации являются продольные пальчатые горки. Для улучшения отделения растительных примесей на разделительных горках применяются различные интенсификаторы сепарации, что усложняет конструкцию рабочих органов, повышает их энергоемкость и снижает надежность.

При разработке интенсификаторов желательно, чтобы они имели способность к отделению клубней картофеля от почвенных и растительных примесей и разделяли пласт при работе в неблагоприятных почвенно-климатических условиях, что можно выполнить при использовании пассивного способа интенсификации сепарации посредством встряхивания полотна продольной пальчатой горки.

### *Литература*

1. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г.К Рембалович, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. - №1. – С. 23-25.
2. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм /Колчин Н.Н., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Рембалович Г.К. //Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 5. С. 48-55.
3. Способ контроля скрытых повреждений клубней картофеля / М.Ю. Костенко, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №06(120). С. 1166 – 1187.
4. Уменьшение энергетических затрат в сельскохозяйственном производстве (на примере картофеля) / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №06(120). С. 375 – 398.

5. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2012. №4. – С. 87-90.

6. Успенский, И.А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И.А. Успенский, Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 2 - С. 57-59.

7. Безносюк, Р.В. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. / Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. – Рязань: 2009. - С. 57-59.

8. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н.В. Бышов., С.Н. Борычев, Н.И. Верещагин [и др.] // Монография, Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ: 2015. – 304с.

9. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.20.01 [Текст] / Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева. – Саранск. 2013. – 20с.

10. Рембалович, Г.К. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, Р.В. Безносюк, И.А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. – 2009. - № 3(34). – С. 40-42.

**УДК 631.312**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ И ШИРИНЫ ЗАХВАТА АГРЕГАТОВ С УЧЕТОМ ВЕРОЯТНОСТНОГО ХАРАКТЕРА ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ**

***В.И. Черемисинов<sup>1</sup>***

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, РФ*

При определении оптимальной скорости движения  $V_{p.оп.}$  и ширины захвата агрегата  $B_{оп.}$  с учетом вероятностного характера внешних воздействий, каждый из этих параметров становится функцией случайных величин т.е.

$$y = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (1)$$

Из всего набора случайных величин наибольшее влияние оказывает удельное сопротивление агрегата  $k_a$ . Поэтому из всех случайных величин необходимо выделить и рассмотреть влияние данного фактора.

Оптимизацию скорости и ширины захвата производим по критерию минимума энергозатрат при рабочем ходе [1]. Для простого тягового агрегата после некоторых преобразований данный критерий будет иметь вид:

$$M[E] = \frac{2N_H \cdot \xi_N \cdot M[k_a]}{M_T \cdot H_1 \cdot V_p} \rightarrow \min. \quad (2)$$

В данном выражении обозначены:

$$H_1 = d_1 - \sqrt{d_1^2 - 4e}; \quad (3)$$

$$d_1 = \frac{N_H}{M_T \cdot V_p} \cdot \eta_M \cdot \xi_N (1 + a) + g(\lambda \cdot b - f_V); \quad (4)$$

$$e = \left( \frac{N_H}{M_T \cdot V_p} \cdot \xi_N \cdot \eta_M - g \cdot f_V \right) \cdot g \cdot \lambda \cdot b, \quad (5)$$

где  $M[E]$  – математическое ожидание энергозатрат;

$\xi_N$  – коэффициент допустимой загрузки двигателя;

$M[k_a]$  – математическое ожидание удельного сопротивления;

$N_H$  – номинальная мощность трактора;

$M_T$  – масса трактора;

$f_V$  – коэффициент сопротивления перекачиванию;

$a$  и  $b$  – эмпирические коэффициенты, определяемые экспериментально при аппроксимации буксования движителей трактора.

При этом буксование движителей трактора аппроксимируют зависимостью:

$$\delta = a \cdot \mu_u / (b - \mu_u), \quad (6)$$

где  $\mu_u$  – коэффициент использования сцепного веса.

По выражению (2) методом итераций определяется оптимальная скорость движения агрегата.

Ширину захвата тягового агрегата согласно [1] с учетом некоторых преобразований выразим как:

$$B_{оп} = M_T \cdot \frac{H_1}{2 \cdot k_a}. \quad (7)$$

Определение математического ожидания оптимальной ширины захвата агрегата сводится к решению интеграла вида:

$$M[\varphi(x)] = Q \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{x} \cdot f(x) dx, \quad (8)$$

где  $Q = M_T \cdot H_1 / 2$ .

Однако при нормальном законе распределения случайной величины, каким является закон распределения удельного сопротивления агрегата, подинтегральное выражение не представляется в элементарных функциях т.е. данный интеграл относится к классу неберущихся. Анализ данных [2] показывает, что плотность распределения удельного сопротивления агрегата может быть аппроксимирована законом Симпсона. При этом наиболее приемлемой аппроксимацией является равенство дисперсий нормального закона и закона Симпсона. Тогда плотность распределения случайной величины будет определяться выражениями [2]:

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) = [x - (m_x - 2,45\sigma_x)] / (2,45\sigma_x)^2 & \text{при } m_x - a < x < m_x \\ f_2(x) = [x + (m_x + 2,45\sigma_x)] / (2,45\sigma_x)^2 & \text{при } m_x < x < m_x + a \end{cases} \quad (9)$$

Введя обозначения:

$$\begin{aligned} a &= m_x - 2,45\sigma_x; & b &= m_x; \\ c &= m_x + 2,45\sigma_x; & d &= (2,45\sigma_x)^2 \end{aligned}$$

и подставив зависимости (9) в выражение (8), получим:

$$M[\varphi(x)] = Q \left[ \int_a^b \frac{1}{x} \cdot \frac{x-a}{d} \cdot dx + \int_b^c \frac{1}{x} \cdot \frac{c-x}{d} \cdot dx \right]. \quad (10)$$

После решения данных интегралов математическое ожидание ширины захвата агрегата в развернутом виде представится как:

$$M[B] = \frac{M_T H_1}{12 \cdot \sigma_{k_a}^2} \cdot \left\{ (M[k_a] - 2,45\sigma_{k_a}) \cdot \ln \left( 1 - \frac{2,45\sigma_{k_a}}{M[k_a]} \right) + (M[k_a] + 2,45\sigma_{k_a}) \cdot \ln \left( 1 + \frac{2,45\sigma_{k_a}}{M[k_a]} \right) \right\} \quad (11)$$

Величина рассеивания или дисперсия ширины захвата агрегата может быть определена как разность между математическим ожиданием квадрата функции случайной величины и квадратом ее математического ожидания:

$$D[Y] = M[Y^2] - \{M[Y]\}^2 \quad (12)$$

Второй член этого выражения определен ранее, а определение величины  $M[Y^2]$  сводится к решению интеграла вида:

$$M[Y^2] = Q^2 \left[ \int_a^b \frac{1}{x^2} \cdot \frac{x-a}{d} \cdot dx + \int_b^c \frac{1}{x^2} \cdot \frac{c-x}{d} \cdot dx \right]. \quad (13)$$

В результате решения и замены соответствующих величин исходными данными получим следующее выражение:

$$M[B^2] = \frac{M_T^2 \cdot H_1^2}{24 \cdot \sigma_{k_a}^2} \cdot \ln \frac{M[k_a]^2}{M[k_a]^2 - 6 \cdot \sigma_{k_a}^2}. \quad (14)$$

Тогда дисперсия ширины захвата агрегата с учетом выражения (12) будет определяться как:



$$D[B] = \frac{M_1^2 \cdot H_1^2}{24 \cdot \sigma_{ka}^2} \cdot \left\{ \ln \frac{M[k_a]}{M[k_a]^2 - 6 \cdot \sigma_{ka}} - \frac{1}{6} \left\{ (M[k_a] - 2,45\sigma_{ka}) \cdot \ln \left( 1 - \frac{2,45\sigma_{ka}}{M[k_a]} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + Mka + 2,45\sigma_{ka} \cdot \ln 1 + 2,45\sigma_{ka} Mka \right\} \right\} (15)$$

Анализ зависимостей (2, 11, 15) показывает, что для определения математического ожидания и дисперсии оптимальной ширины захвата и скорости движения агрегата в конкретных условиях его использования необходимо и достаточно располагать значением математического ожидания и среднеквадратического отклонения удельного сопротивления орудий для этих условий [5].

Таким образом, предложенная методика позволит учесть и оценить влияние случайного характера внешней нагрузки на величину оптимальных параметров почвообрабатывающих агрегатов.

#### *Литература*

1. Зангиев, А.А. Оптимизация скорости и ширины захвата агрегата. – Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1983, №4, с.48-52.
2. Агеев, Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы МТА. – Л.: Колос, 1978. – 296 с.
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
4. Корн, Г., Корн, Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1977. – 831 с.
5. Черемисинов, В.И. Моделирование глубины обработки парового культиватора. Знания молодых: наука, практика, инновации. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей. Сборник научных трудов в 2 частях, часть 2 – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013 – 266 с.

**УДК 633.6:631.55**

## **ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ВЫКАПЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**И.Н.Шило<sup>1</sup>, Н.Н. Романюк<sup>1</sup>, В.А. Агейчик<sup>1</sup>, С.О. Нукешев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск, РБ;*

<sup>2</sup>*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г.Астана, РК*

В настоящее время до 80% посевов и около 85% валовых сборов сахарной свёклы сосредоточены в Европе. Она является важнейшей технической культурой, возделываемой для получения сахара и на корм животным.

В Республике Беларусь сахарную свеклу возделывают около 400 специализированных хозяйств в 27 районах Брестской, Гродненской и Минской областей. Посевные площади под данной культурой занимают 50-55 тыс. га, урожайность - 20-30 т/га [1].

Расширять посевные площади под сахарную свеклу нецелесообразно, поэтому необходимо осваивать новые интенсивные технологии ее возделывания.

Одной из наиболее трудоемких операций при возделывании сахарной свеклы является ее уборка. Начало уборки зависит от биологических факторов ее развития, погодных условий, готовности уборочных, погрузочных и транспортных средств, сроков пуска сахарных заводов.

При выборе сроков уборки необходимо учитывать, что осенью идет интенсивный рост корнеплодов и накопление в них сахара. Так, с 20 августа по 20 сентября прирост корнеплодов составляет в среднем более 100г, а содержание сахара возрастает на 1,8%. Поэтому уборочные работы необходимо планировать так, чтобы максимально использовать увеличение массы корнеплода и сахаристости [2].

Целью наших исследований явилась разработка конструкции корнеплодоизвлекающего устройства, способного улучшить отделение частиц почвы от корнеплодов и снизить энергоемкость процесса их выкапывания.

Известно, что применение вибрации позволяет значительно снизить силы сопротивления движению движущихся в почвенном слое рабочих органов сельскохозяйственных машин [3], снизить общие энергозатраты [4] и улучшить степень крошения почвенного пласта [5], что объясняется переходом почвы под воздействием механических вибраций в неустойчивое состояние [6].

Проведенный патентный поиск показывает, что известно корнеплодоизвлекающее устройство [7], содержащее раму и выкапывающую секцию, состоящую из рыхлительного ножа со стойкой, прикрепленного к нему башмака и вильчатого копача, выполненного из встречно вращающихся ведущего конусообразного ротора и ведомого ротора, причем рыхлительный нож снабжен подвижным узлом крепления и регулирования с продолговатым пазом, который установлен на наклонной части ножа, а стойка рыхлительного ножа удлинена и установлена подвижно на раме секции.

Такое корнеплодоизвлекающее устройство не обеспечивает требуемые степень рыхления почвенного пласта и степень отделения частиц почвы от корнеплодов, а также обладает повышенной энергоемкостью.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция корнеплодоизвлекающего устройства [8] (рисунок 1: а) – вид сверху; б) – вид спереди; в) – разрез А-А; г) – разрез В-В; д) – разрез С-С; е) – разрез Д-Д).

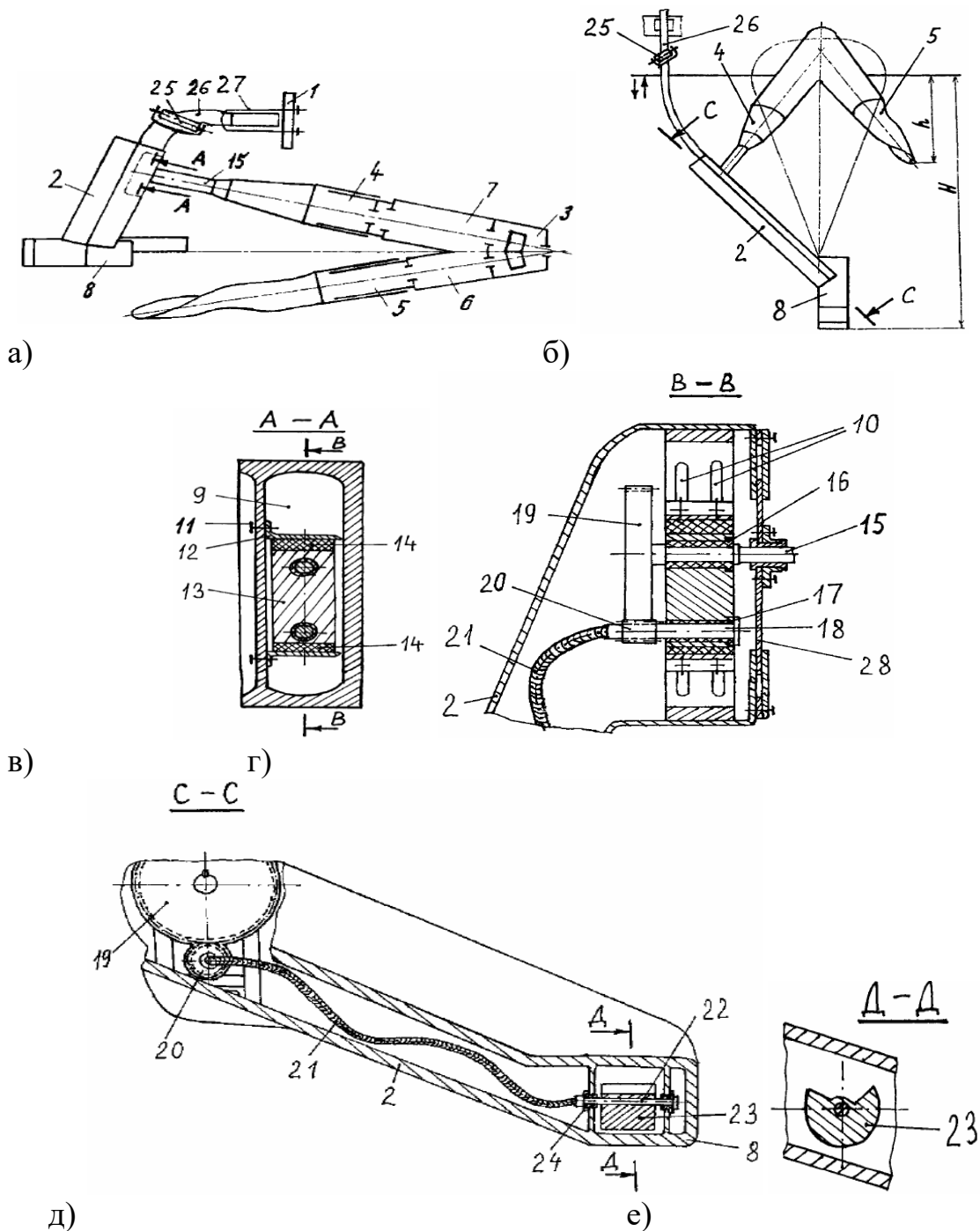


Рисунок 1 – Корнеплодоизвлекающее устройство

Корнеплодоизвлекающее устройство состоит из рамы 1, полового рыхлительного ножа 2 и вильчатого копача 3, выполненного из встречно вращающихся ведущего конусообразного ротора 4 и ведомого ротора 5, закрепленных на валах 6 и 7. К полую рыхлительному ножу 2 прикреплен полый башмак 8. В наклонной части полового рыхлительного ножа 2, в продолговатом пазу 9, с помощью закрепленных в сдвоенных пазах 10 его боковой стенки винтами 11 уголков 12 установлен ползун 13, причем между уголками 12 и ползуном 13 расположены приклеенные к ним резиновые амортизаторы 14. При этом обеспечивается возможность в зависимости от глубины расположения корнеплодов, например, сахарной свеклы,

регулируемого перемещения ползуна 13 в продолговатом пазу 9, что достигается в случае ослабления силы затяжки винтов 11, перемещения ползуна 13 вместе с резиновыми амортизаторами 14 и уголками 12 в нужное положение с последующей затяжкой винтов 11. Вал 15 ведущего конусообразного ротора 4 установлен в ползуне 13 посредством подшипника скольжения 16, параллельно которому в ползуне 13 установлен подшипник скольжения 17 с расположенным в нем консольным валом 18. На валах 15 и 18 смонтированы, находящиеся в постоянном зацеплении, колеса 19 и 20 цилиндрической зубчатой передачи. К консольному валу 18 прикреплен конец расположенного в полости рыхлительного ножа 2 бронированного гибкого проволочного вала 21 с минимальным радиусом изгиба до 40 мм [9], другой конец которого закреплен на валу 22 центробежного вибратора 23, установленного в полем башмаке 8 посредством подшипников скольжения 24. Полный рыхлительный нож 2 соединен с помощью шарнира 25 со стойкой 26, которая крепится к раме 1 хомутами 27, причем ось шарнира 25 и ось симметрии вала центробежного вибратора 23 перекрещиваются под прямым углом. Полный рыхлительный нож 2 снабжен задней стенкой 28, конструкция которой предусматривает защиту от попадания в его полость почвы при изменении положения ползуна 13 относительно продолговатого паза 9.

Корнеплодоизвлекающее устройство работает следующим образом.

При движении корнеплодоизвлекающего устройства вперед, полный рыхлительный нож 2 и копач 3 заглубляются на рабочую глубину своей наклонной частью. Находясь в почве, полный рыхлительный нож 2 нарушает боковые связи корнеплода с почвой, а полный башмак 8 подрезает хвостовую часть до полного нарушения этих связей. Вращение от вала 15 ведущего конусообразного ротора 4 передается на находящиеся в зацеплении цилиндрические зубчатые колеса 19 и 20, после чего его частота вращения достигает оптимальных [4] параметров и далее, с помощью бронированного гибкого проволочного вала 21, передается на вал 22 центробежного вибратора 23, установленного в полем башмаке 8 посредством подшипников скольжения 24.

Под воздействием возмущающих центробежных сил полный рыхлительный нож 2 вместе с полным башмаком 8 совершают вибрирующие колебательные движения, поворачиваясь относительно шарнира 25 и перемещаясь за счет деформации резиновых амортизаторов 14 относительно вала 15 ведущего конусообразного ротора 4, что обеспечивает улучшение отделения частиц почвы от корнеплодов и снижение энергоемкости процесса их выкапывания. Раскрошившийся пласт сепарируется передней частью ротора 4 и винтообразным коническим ротором 5, в результате чего корнеплоды извлекаются из почвы.

Для изменения глубины хода полого рыхлительного ножа 2, при увеличении или уменьшении глубины залегания корнеплодов, независимо от глубины хода вилки 3 необходимо ослабить крепление хомутов 27, держащих стойку 26, к раме 1, а также ослабить крепление винтами 11 ползуна 13 в наклонной части полого рыхлительного ножа 2. При этом изменение

расстояния между консольным валом 20 и валом 22 центробежного вибратора приводит к соответствующему увеличению или уменьшению радиусов кривизны бронированного гибкого проволочного вала 21.

Следует учесть, что полый башмак 8 не должен сбиваться с оси рядка. После регулировок следует закрепить крепления.

#### *Литература*

1. Состояние свеклосахарного производства в Республике Беларусь и мире. Организация производства сахарной свеклы. [Электронный ресурс]:Режим доступа: [https://studbooks.net/1388616/agropromyshlennost/sostoyanie\\_sveklosaharnogo\\_proizvodstva\\_respublike\\_bielarus\\_mire](https://studbooks.net/1388616/agropromyshlennost/sostoyanie_sveklosaharnogo_proizvodstva_respublike_bielarus_mire). Дата доступа: 21.10.2018.

2. Абросимов, А.Г. Повышение эффективности технологического процесса выкопки корнеплодов сахарной свеклы при повышенной влажности почвы путем совершенствования вибрационного копателя : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / А.Г. Абросимов; [Место защиты: Мичурин. гос. аграр. ун-т].- Мичуринск, 2011. - 130с.

3. Волков, Е.Т. Тяговое сопротивление плуга с виброремехом / Е.Т. Волков // Труды Волгоградского СХИ. Т. 46. - Волгоград, 1972. - С.68-73.

4. Ахметжанов, К.А. Энергетические затраты при обработке почвы вибрирующим рабочим органом. В кн. Актуальные вопросы механизации с.-х. производства / К.А. Ахметжанов. - Алма-Ата, 1971. - С.27-32.

5. Волков, Е.Т. Факторы, определяющие процесс крошения пласта при вибрации лемеха корпуса плуга. Труды Волгоградского СХИ. / Е.Т. Волков. - Волгоград, 1972. – Т. 46. – С. 63-68.

6. Юдин, Ю.С. О природе эффекта снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих орудий при вибрациях. Труды СибНИИМЭСХ. / Ю.С. Юдин. - Вып.8. - Ч.3. - Новосибирск, 1972. - С. 55-60.

7. Патент на изобретение РФ 2204233 С2, МПК А 01D 25/04, 2003.

8. Патент РБ на изобретение 12956 С1, МПК А 01D 25/00 // Бюл. №1. - 2010.

9. Детали машин. Расчет и конструирование. Справочник / под ред. Н.С. Ачеркана. Том 1. М.: Машиностроение, 1968. – С. 259-261.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Ю.Н. Дуброва<sup>1</sup>, Е.А. Савастеева<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>ООО «ФьюжнТех», г. Минск, Республика Беларусь*

Роль мелиорированных земель на современном этапе развития сельскохозяйственного производства четко отражена в государственной программе развития аграрного бизнеса на 2016-2020 годы. Избыточно увлажненные земли и болота занимали в естественном состоянии 4,6 миллиона гектаров. Около трех миллионов осушены и находятся в сельскохозяйственном использовании, из них около одного миллиона гектаров занимают торфяники. Мировой опыт многих стран подтверждает вывод о безальтернативности и необходимости осуществления мелиорации земель для решения проблемы продовольственной безопасности. Этот факт особенно актуален для природных условий Республики Беларусь, где осушенные сельскохозяйственные земли занимают более одной третьей от общего наличия сельскохозяйственных угодий. В некоторых районах Полесья площади осушенных сельскохозяйственных земель занимают более 60 - 80% всех сельскохозяйственных земель и даже больше [1].

На Брестскую область приходится почти 700 тыс. га мелиорированных земель, которые используются в сельскохозяйственном производстве, а это более 50 % от общего количества (рисунок). Значительную часть мелиорированных сельскохозяйственных земель занимают земли, требующие применения культур., технических мероприятий и значительных затрат на их проведение. Эти земли определяют развитие сельскохозяйственной направленности большинства районов, которая полностью зависит от состояния мелиоративных систем. Осушенные земли для них являются основным средством производства, жизнеобеспечения огромного производственной и социальной составляющей.

Общая площадь осушенных земель в 2017 г. увеличилась на 1,2 тыс. га по сравнению с предыдущим годом и составила 3416,3 тыс. га. Однако площадь осушенных земель используемых в сельскохозяйственном производстве снизилась на 2,7 тыс. и составила 2871,7 тыс. га. Площадь орошаемых земель осталась без изменений с прошлого года – 30,3 тыс. га. Тенденция снижения доли используемых мелиорированных земель в сельскохозяйственном производстве наблюдается, начиная с 2011 года. За прошедший период

площадь мелиорированных земель снизилась на 50,6 тыс. гектаров или на 1,7 процента [2].

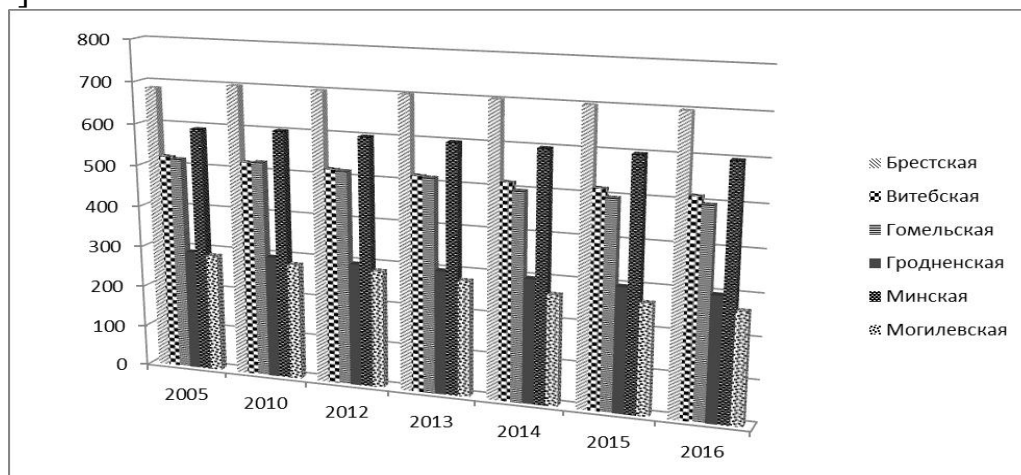


Рисунок – Распределение мелиорированных земель в разрезе областей Республики Беларусь по годам, тыс. га

По данным государственного земельного кадастра наблюдается устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью. Начиная с 2014 г., общая площадь лесных земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По данным на 01.01.2018 площадь лесных земель в республике составляет 42,3% и превышает площадь сельскохозяйственных земель на 1,4%. Для других видов земель таких, как болота, также прослеживаются определенные тенденции в динамике. Так в последние двадцать пять лет наблюдается постепенное сокращение площади земель под болотами (на 17% по сравнению с 1992 г.). При этом в 2017 г. их площадь незначительно увеличилась (на 2,5 тыс. га или 0,01%) по сравнению с 2016 г. Земли под болотами были увеличены за счет вывода части луговых земель из сельскохозяйственного оборота, лесных земель и земель, которые были заняты под водными объектами. Прослеживается уменьшение общей площади нарушенных, неиспользуемых и иных земель почти в два раза (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 498,5 тыс. га в 2017 г.) [3].

Процесс вывода мелиорированных земель из сельскохозяйственного оборота происходит по причине их неудовлетворительного состояния по водному режиму, деградации земель. Для природных условий, свойственных Беларуси, деградация земель может проявляться в виде водной и ветровой эрозии, химического воздействия от полигонов промышленных и коммунальных отходов, выработки осушенных торфяных почв и дерново-подзолистых почв в результате длительного использования, а также в результате добычи полезных ископаемых, нерационального использования земель лесного фонда. Процессы водной эрозии характерны для центральной части Беларуси в районах, где преобладает холмистый рельеф. Проявление дефляции наиболее типично для южной части Республики Беларусь, Полесья, где широко распространены мелиорированные земли и преобладают песчаные

и супесчаные почвы с хорошей водопроницаемостью, а также осушенные торфяники.

Деградация, с точки зрения ведения сельскохозяйственного производства, наблюдается не только на пахотных землях, но и на болотах, как естественных, так и вторично заболоченных в случае выхода из строя мелиоративных систем. С другой стороны, деградированные почвы - это почвы с пониженным содержанием гумуса и низким плодородием. Мелиорированные земли - это не только торфяники, но и песчаные, супесчаные, минеральные почвы. Проблема деградации почв, непосредственно связана с водной и ветровой эрозией. При водной, которая больше характерна для Беларуси, плодородный грунт вымывается, а при ветровой уже при скорости ветра 15 метров в секунду развивается пыльная буря. Если ситуацию не контролировать, плодородный слой развеется по ветру, а уровень поля может просесть до полуметра. В целом в Беларуси эродированных почв имеется не более 560 тысяч гектаров, это всего 7,2 процента; сработанных торфяников с содержанием торфа менее 50 процентов - 190 тыс. га.

По имеющимся данным, водная эрозия может проявить себя на 556 тысячах гектаров почвы, от ветровой может пострадать до миллиона гектаров. За последние 40 лет ученые зафиксировали 339 пылевых бурь, около 70% - на территории Белорусского Полесья.

Для нормального произрастания сельскохозяйственных культур используются имеющееся в торфянике органическое вещество и питательные элементы, и в ходе ведения сельскохозяйственной деятельности неизбежна сработка торфа. Исходя из универсального закона сохранения массы и энергии при использовании природного ресурса - запасов органического вещества торфа, требуется дополнительная их подача в соответствии с уравнением баланса.

По полученным данным крупномасштабного агрохимического обследования почв, средний показатель кислотности - 5,8 РН, запасы подвижного фосфора - 198,2 миллиграмма на килограмм, калия - 215 миллиграмма на килограмм. Эти показатели свидетельствуют об установившемся балансе этих элементов. Вместе с тем следует отметить отрицательную динамику по внесению минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь. Так внесение минеральных удобрений в Брестской области в действующем веществе значительно снизилось в расчете на один гектар пахотных земель и составило 200 килограмм в 2016 году по сравнению с 305 килограммами в 2010 году. Аналогичная тенденция наблюдалась и при внесении минеральных удобрений под кормовые культуры, где количество вносимых минеральных удобрений снизилось почти в два раза за период с 2010 по 2016 годы.

Следует предположить, что при дальнейшей отрицательной динамике по внесению минеральных удобрений, в том числе на мелиорированные земли, удержать положительный агрохимический баланс по запасам питательных веществ в почве будет крайне сложно. В южной части Республики Беларусь происходит постепенное сокращение продуктивности осушенных земель, а в



районах и сельскохозяйственных организациях, где преобладают осушенные земли, этот показатель еще ниже. Помимо недостатков в агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур, на снижение продуктивности этих земель влияет неудовлетворительное состояние самих мелиоративных систем.

В 2017 году площадь сельскохозяйственных земель в целом по республике по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 38,6 тыс. га. Уменьшение площади сельскохозяйственных земель произошло за счет перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные - 14,9 тыс. га, а также в результате обновления планово-картографического материала – 27,9 тыс. га.

Уменьшение площадей осушенных сельскохозяйственных земель сопровождалось увеличением посевных площадей сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях. В 2017 году в целом по республике Беларусь посевные площади на мелиорированных землях увеличились на 10,2 % по сравнению с 2011 годом. Значительное увеличение посевных площадей произошло под кормовые культуры за счет перевода земель занятых под лугами в пахотные земли.

Среди осушенных сельскохозяйственных земель земли с торфяными почвами занимают около 900 тыс. га. Важной причиной уменьшения использования мелиорированных сельскохозяйственных земель является сокращение использования земель с торфяными почвами в качестве пахотных. Вместе с тем продолжается интенсивное использование мелиорированных торфяных земель для выращивания сельскохозяйственных культур.

Торфяники проявляют особую чувствительность к внешним воздействиям. Осушение болот вызвало обезвоживание части автоморфных песчаных и супесчаных почв, расположенных на прилегающих территориях (особенно в Полесье). Некогда плодородные, казавшиеся неисчерпаемым источником высоких урожаев, торфяные почвы начали трансформироваться в сторону ухудшения водно-физических свойств и структуры почвенного покрова. На мелиорированных землях наблюдается деградация торфяных почв, обусловленная их постепенным уплотнением, аэробным разложением органического вещества торфа, снижением водоудерживающей способности и высокой подверженности эрозии [4].

Почвы осушенных болот, полученные в результате мелиорации (которая переводится с латинского как «улучшение») составляют более 200 тыс. га и на данный момент относятся к категории выработанных торфяников. Земли с выработанными торфяниками практически не используются. Вернуть к жизни деградированные земли можно при помощи повторного заболачивания.

Согласно программы развития ООН в партнёрстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды планируется восстановить 12,5 тыс. га белорусских деградированных и неэффективно осушенных торфяников. В результате добычи торфа, осушения болот, не пригодных для хозяйственного использования, и интенсивного сельскохозяйственного освоения осушенных земель в Беларуси образовались значительные площади

нарушенных торфяников, дальнейшее экономически эффективное использование которых нецелесообразно по различным причинам. Это и деградированные торфяные почвы, использовавшиеся ранее в сельском хозяйстве, и неэффективно используемые выбывшие из промышленной эксплуатации торфяные месторождения (143,3 тыс. га), а также 89,9 тыс. га естественных болот, на которых существенно нарушен гидрологический режим.

Увеличение площади нарушенных торфяников наносит значительный экологический ущерб окружающей среде. Осушенные торфяники и нарушенные болота превращаются из поглотителей углерода в его источник. Это приводит к потере накопленного в почве углерода и снижению плодородия почв. Ежегодно нарушенные торфяники, покрытые лесом, выделяют в атмосферу 5 - 15 тонн CO<sub>2</sub> экв/га/год. В рамках проектов Международной технической помощи в Беларуси уже восстановлено 51 тыс. га неэффективно осушенных болот [5].

Следует отметить, что зачастую деградация почвы проявляет себя там, где сельхозпроизводители нарушают культуру земледелия и служит «научным» обоснованием для оправдания нерадивому землепользователю бесхозяйственного отношения к остающейся достаточно плодородной земле. В результате нарушаются оптимальные агротехнические сроки посева и уборки сельскохозяйственных культур, снижается их урожайность, уменьшается продуктивность мелиорированных земель.

Одним из приоритетных направлений ведения сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях, в том числе на землях с торфяными почвами является применение безотвальной обработки почвы и точного земледелия. Применение разнообразной энергосберегающей техники, которая построена по принципу бережливого землепользования, позволит соблюдать технологии возделывания сельскохозяйственных культур, повысить экономическую эффективность производства [6].

Программой развития аграрного бизнеса, в части сохранения и использования мелиорированных земель, предусматривался ввод в сельскохозяйственный оборот реконструированных мелиоративных систем и вновь мелиорированных сельскохозяйственных земель на площади - 31,3 тыс. га. Фактически реконструкция мелиоративных систем выполнена на площади 38,9 тыс. га (124 % к подпрограмме), в том числе новое осушение на площади 1,8 тыс. га.

В связи с ограниченным финансированием, выполняются наиболее значимые виды ремонтно-эксплуатационных работ, обеспечивающие безопасную эксплуатацию мелиоративных систем, создающие условия, необходимые для нормальной культивации сельскохозяйственных культур [7]

В период отсутствия финансирования или ожидания будущей реконструкции или строительства мелиоративных систем важно использовать культуры, устойчивые к периодическим подтоплениям и избыточной влаге. На мелиорированных торфяниках зарекомендовала своей эффективностью бесплужная обработка почвы, при которой растительные остатки не

запахиваются, а остаются на поверхности, частично распределяясь во всем гумусовом горизонте. В таком случае применима технология, в основу которой положено мульчирование почвы.

При использовании безотвальной обработки почвы в передовых хозяйствах Брестской области на торфяниках растет даже кукуруза на зерно, урожайность которой составляет свыше 120 центнеров с гектара. Это не только высокоэкономичная культура, но и отличный мелиорант, так как оставляет после себя большое количество растительных остатков. А если говорить о гумусообразовании, по своим свойствам кукурузная солома с содержащимися в ней сахарами и питательными веществами приравнивается к бобовым травам.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что в течении продолжительного периода времени на территории Республики Беларусь проводились мелиоративные работы, направленные на повышение плодородия сельскохозяйственных почв и улучшения состояния малопродуктивных земель. В настоящее время площадь осушенных земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, сокращается в связи с ухудшением их плодородия, что требует реконструкции мелиоративных систем, внесения необходимого количества минеральных и органических удобрений, а также применение энергосберегающих технологий на основе безотвальной обработки почвы.

### *Литература*

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 года № 196. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by/ru/>.

2. Статистический сборник: сельское хозяйство Республики Беларусь / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017 – 230 с.

3. Мониторинг земель. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://belgiprozem.by/o\\_company/structura/monitoring\\_2017.pdf](http://belgiprozem.by/o_company/structura/monitoring_2017.pdf).

4. Дуброва, Ю.Н. Современное состояние и использование мелиорированных земель южной части Республики Беларусь / Ю.Н. Дуброва, Е.А. Савастеева, Л.Е. Рыбалко, А.С. Кукреш // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», № 1 (69), январь – март 2018 г. – С. 175 - 180.

5. Более 12000 га неэффективно осушенных лесных торфяников будут восстановлены. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bahna.land/2018/10/05/vosstanovlenie-torfyaniki>.

6. Земля деградирует только вместе с плохим хозяином. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/zemlya-degradiruet-tolkovmeste-s-plokhim-khozyainom.html>.

7. Отчет о выполнении Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2017 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/programms/bfa76e1141996f75.html>

## ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ОСУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Г.И. Ершова<sup>1</sup>, В.Н. Родькина<sup>1</sup><sup>1</sup>ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Мещерский филиал, г. Рязань, РФ

Важнейшей задачей земледелия в настоящее время и на перспективу является повышение плодородия почвы и продуктивности мелиорируемых земель. Дерново-подзолистые почвы в Рязанской, Владимирской областях и Мордовии занимают до 70%, которые имеют слабоокультуренный пахотный слой. В комплексе мероприятий, направленных на окультуривание почвы и повышение её плодородия, входят способы: агрофизический (обработка почвы, внесение органических удобрений), агрохимический (известкование кислых почв, внесение минеральных удобрений) и биологический (структура посевов и правильное чередование культур в системе севооборота) [1, 2].

По результатам исследований Мещерским филиалом ВНИИГиМ проведение работ по окультуриванию на торфяных почвах в первый же год дало положительные результаты. Без известкования посевы зерновых полностью погибли, урожайность картофеля составила 10,0 т/га нестандартных клубней. При внесении извести по полной гидролитической кислотности (18,8 т/га  $\text{CaCO}_3$ ), урожайность зерна составила 3,3 т/га и 8,0 т/га соломы, картофеля 51,0 т/га. В среднем с 1 га севооборотной площади без известкования получено 2,6 тонны кормовых единиц, при внесении извести по полной ГК – 8,3 тонны кормовых единиц, а на фоне извести 0,25 ГК (4,7 т/га  $\text{CaCO}_3$ ) в сочетании с медью (Си 7 кг/га) – 9,2 тонн кормовых единиц. При такой урожайности затраты на окультуривание окупились в первый год. Следовательно, при окультуривании низкоплодородных торфяных почв основным является внесение известковых удобрений по 0,75-1,0 ГК в сочетании с медными удобрениями под зерновые культуры, один раз в 5–7 лет [3].

При проведении осушительных работ плодородие дерново-подзолистых почв, имеющих небольшой гумусовый горизонт, значительно ухудшается. Поэтому необходимо предусматривать восстановление нарушенного плодородия почвы и одновременно создавать более глубокий пахотный слой путем внесения высоких доз органических и минеральных удобрений.

При сдаче объекта в эксплуатацию, реакцию почвенного раствора необходимо доводить до 5–5,5 мг, содержание подвижного фосфора до 4–6 мг, обменного калия до 12–14 мг. на 100 г почвы. Получение проектной урожайности зависит от периода первичного окультуривания, который на торфяных почвах составляет 1–2 года, на дерново-подзолистых 4 года. В течение этого периода мощность пахотного слоя должна быть доведена до 20–22 см, реакция почвенного раствора – 5,5–6,0, содержание гумуса 2,0-2,5%, подвижного фосфора до 10–12 мг, обменного калия (по Кирсанову) до 16–18 мг на 100 г почвы.

В условиях Рязанской области на примере объекта «Совка» окультуривание в течение 6–7 лет позволило достигнуть требуемых параметров, кроме показателей содержания подвижных форм фосфора и калия. Почва дерново-подзолистая супесчаная, мощность гумусового горизонта 12–14 см, содержание гумуса в слое 0–20 см составляет 1,29%, рН – 4,2 (сильнокислая). Содержание подвижного фосфора 0,9 мг, обменного калия 3,6 мг, на 100 г почвы. Мероприятия по окультуриванию включали: известкование по полной гидролитической кислотности, разовое внесение органических удобрений в дозах 100–200 тонн на гектар, ежегодное внесение минеральных удобрений на плановый урожай, чередование культур – озимая рожь, картофель, яровые зерновые, однолетние травы, люпин, озимая рожь [4].

Под влиянием окультуривания улучшились водно-физические свойства почвы, уменьшилась объемная масса с 1,64 до 1,36–1,54 г/см<sup>3</sup>, увеличилась порозность на 4,4–9,9%, полная влагоемкость на 4,7–12,5% в зависимости от доз органических удобрений. Значительно улучшились агрохимические показатели, повысился показатель рН с 4,2 до 5,2–5,9, снизилась гидролитическая кислотность с 3,5 до 1,8–3,2 мг/экв на 100 г почвы. Содержание гумуса возросло в 1,5–2 раза. Более чем в два раза повысилось содержание подвижного фосфора и составило 2,5–3 мг, обменного калия увеличилось до 11–13 мг на 100 г почвы. Эти показатели близки к требуемым параметрам окультуривания почв. Торфяные почвы объекта «Прирезка» обладали высокой кислотностью (рН – 3,1, ГК – 115 мг/экв на 100 г почвы), слабо обеспечены фосфором (7,4 мг/100 г почвы). Основная задача при окультуривании торфяных почв – это снизить кислотность и повысить содержание фосфора и калия. В результате известкования по полной гидролитической кислотности рН повысилась с 3,1 до 5,2, ГК с 115 до 61 мг/экв на 100 г почвы. На нейтрализацию 1 мг-эквивалента ГК требуется вносить около 300 кг СаСО<sub>3</sub>. Улучшение водно-физических и агрохимических свойств этих почв способствовало резкому повышению продуктивности. Продуктивность до осушения составила 0,4–0,6 тонны кормовых единиц. На торфяных почвах культурная растительность практически не росла. После осушения и известкования, в первый год окультуривания продуктивность озимой ржи составила 1,7 тонны кормовых единиц, на седьмой год размещения озимой ржи после люпина на зеленое удобрение продуктивность составила 3,1 тонны кормовых единиц, на фоне органических и минеральных удобрений составила соответственно 3,4 и 6,2 тонны кормовых единиц [5].

Таким образом, при окультуривании дерново-подзолистых почв необходимо вносить известь по полной гидролитической кислотности (6–7 тонн на гектар СаСО<sub>3</sub>), не менее 100–200 тонн органических удобрений, минеральных по выносу питательных веществ на плановую урожайность. В структуре посевов должен быть люпин на зеленое удобрение, чередование посевов следующее: люпин на зеленое удобрение, озимая рожь, картофель, яровые зерновые. При таком подходе к окультуриванию дерново-подзолистых почв затраты окупаются за 5–6 лет.

### *Литература*

1. Зоткин, В.П. Рекомендации по эффективному использованию осушенных земель Рязанской области [Текст] / В.П. Зоткин, А.С. Медведева, Ю.А. Томин, П.И. Пыленок, Т.А. Зоткина и др. – Рязань: Рязаньоблмашинформ, 1987. – С. 9–17.
2. Панов, Е.П. Влияние осушения на водный режим, водно-физические свойства и плодородие торфяных почв Мещерской низменности [Текст] / Е.П. Панов, Ю.А. Томин, П.И. Пыленок // Вопросы мелиорации земель Мещерской низменности: Сборник трудов / ВНИИГиМ. – М., 1983. – С. 83–90.
3. Яшин, В.М. Повышение устойчивости осушаемых почв выработанных торфяников при их сельскохозяйственном использовании [Текст] / В.М. Яшин, С.В. Перегудов, К.Н. Евсенкин // Мелиорация и водное хозяйство 21 века : Сборник трудов / БГСХА. – Горки, 2009. – С. 48–53.
4. Родькина, В.Н. Повышение продуктивности дерново-подзолистых почв [Текст] // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства : Материалы Международной научно-практической конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Солёное займище, 2017. – С. 448–450.
5. Ершова, Г.И. Эксплуатационные показатели осушительной системы с машинным водоподъёмом Мещерской низменности [Текст] // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: Материалы международной научно-практической конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Солёное займище, 2017. – С. 274 – 277.

**УДК 631.674:634**

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМОРОШЕНИИ**

**Д.В. Желязко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*УО БГСХА, г. Горки, Могилевская обл., РБ*

*Введение.* Равномерное обеспечение в течение всего календарного года населения высококачественными плодами и ягодами и продуктами их переработки является приоритетной задачей агропромышленного комплекса Республики Беларусь и неразрывно связано с развитием и совершенствованием технологий их производства [1].

В условиях неустойчивого режима естественного увлажнения территории Республики Беларусь получение высоких и устойчивых урожаев плодов и ягод без регулирования водного режима почв практически невозможно [2]. Поэтому создание плодово-ягодных комплексов интенсивного типа, как правило, базируется на их орошении.

В Республике Беларусь насчитывается 25 организаций входящих в интеграционные комплексы по производству, хранению, переработке и

реализацию плодовой и ягодной продукции, из них в Гродненской области - 7, Гомельской – 6, Могилевской, Минской – по 4, Брестской – 3, Витебской – 1. Основными объектами капельного орошения являются плодовые насаждения (яблоня, груша) и ягодные культуры (малина, садовая земляника и др.).

В последние годы широкое распространение получило выращивание нетрадиционной ягодной культуры голубики. При промышленном выращивании из всех видов голубики наиболее распространена голубика высокорослая, меньше – голубика низкорослая и ее гибриды.

Ягоды голубики весьма полезны и обладают широким спектром биологически активных веществ. Так, содержание сахаров колеблется в пределах 6,56–7,98%, в т.ч. глюкоза составляет 3,82%, фруктоза – 2,80%, сахароза – 1,36%. Благодаря наличию в ягодах пектиновых веществ 0,5%, они могут использоваться для лечения различных заболеваний и в качестве профилактического средства. Ежедневное употребление голубики способствует улучшению зрения и памяти, положительно влияет на нервную систему человека. Она содержит много антиоксидантов, поэтому положительно влияет на работу сердца и даже предупреждает раковые заболевания. Тормозит эта ягода и процессы старения. [3]

Культурные сорта высокорослой голубики имеют высоту куста от 1,2 до 2,5 м, компактные или раскидистые, с крупными до 2,2 см в диаметре ягодами. Вкус ягод кисло-сладкий, с очень приятным ароматом. Ягоды собраны в плодовые кисти, в период с первой декады июля до второй декады сентября. [4]

Основным достоинством капельного орошения является экономное расходование оросительной воды на единицу полученной прибавки урожая от полива. Возможность малого расхода воды заложена в самом принципе капельного полива – в локальной подаче воды в очень малых дозах в соответствии с потребностью растений в ней. Расход воды в капельницах может варьировать от 0,5 до 15 л/ч [2,5].

Медленная подача воды в корнеобитаемый слой способствует формированию оптимального водно-воздушного режима, поддержанию его на относительно постоянном уровне без периодической смены циклов переувлажнения и высыхания почвы от полива до полива. Все это положительно влияет на рост и развитие растений, позволяя получать при значительной экономии воды большие урожаи, чем при дождевании или поверхностном поливе. [5].

При формировании контура увлажнения можно выделить два основных этапа [5]: первичный и вторичный. Первичный контур формируется в процессе полива. В основном он зависит от величины поливной нормы и гранулометрического состава почвы. Вторичный контур образуется в результате перераспределения влаги из первичного контура в соответствии с градиентами потенциала почвенной влаги. В насаждениях вторичный контур формируется как результат соотношения интенсивности водопотребления и скоростью перераспределения влаги в почве.

*Материалы и методы исследования.* Для изучения формирования контура увлажнения при капельном поливе в зависимости от поливной нормы

были проведены лабораторно-полевые опыты. Местом проведения опытов был выбран участок, расположенный в ОАО «Толочинский консервный завод» в Витебской области. Анализ условий тепловлагообеспеченности показал, что район исследований характеризуется неустойчивым режимом естественного увлажнения. Атмосферные осадки распределяются крайне неравномерно, а среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от 5,5°С до 8,5°С.

*Результаты и обсуждение.* Лабораторный анализ почвенных образцов, проведенный на кафедре почвоведения академии, показал, что почвы опытного участка характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом. Плотность сложения в пахотном слое составляет 1,19-1,26 т/м<sup>3</sup>, а на глубине 1,0 м – 1,35-1,37 т/м<sup>3</sup>. Наименьшая влагоемкость плодородного слоя почвы 0,4 м составила в среднем 22,1-23,8% от массы сухой почвы. Это сочетается с хорошей аэрируемостью. Скважность почвы в пахотном горизонте достигает 51,7-53,1%.

При проведении опытов поливную норму контролировали через продолжительность полива по формуле:

$$t = \frac{m}{qL}, \text{ ч}$$

где:  $t$  – продолжительность полива, ч;  $m$  – поливная норма, м<sup>3</sup>/га;  $q$  – удельный расход поливного трубопровода, м<sup>3</sup>/ч на 1 м;  $L$  – общая длина поливных трубопроводов на 1 га, м/га.

Так как продолжительность полива при капельном орошении определяется двумя показателями: величиной поливной нормы, которая может выражаться в м<sup>3</sup>/га, л на 1 м поливного трубопровода, а также расходом поливного трубопровода, который зависит от расстояния между капельницами (10, 20, 30, 40, 50, 60 см) и их расходов, которые соответственно составляют: 1000, 500, 340, 250, 400, 210 л/ч на 100 м поливного трубопровода. Для орошения ягодных культур наиболее экономичными являются трубопроводы с расстояниями между водовыпусками 60 см и соответственно расходом 210 л/ч на 100 м. В опыте использовалась капельная лента Lin-0,2 с толщиной стенки 0,2 мм – 8 mils.

Опыты показали, что подача поливной воды, обеспечивает насыщение расчетного горизонта до наименьшей влагоемкости на участках без насаждений, а так же при мульчировании почвы, задерживая испарения влаги из почвы. С удалением от оси капельницы глубина промачивания почвы и влагосодержание увлажненных участков снижалось в сравнении с основной зоной контроля влажности. Наибольший диаметр пятна увлажнения за сутки, достигался за счет увеличения поливной нормы, а контур увлажнения почвы расширялся за счет мульчирования почвы. За пределами зоны оптимального увлажнения влажность почвы находилась менее 50 % НВ, то есть почва была достаточно сильно иссушена. Следует учитывать, что контур увлажнения почвы не является строгой, геометрически определенной фигурой. В нем существуют переходные зоны. Например, при поливной норме 150 м<sup>3</sup>/га на глубине 0,5-0,6 м влажность почвы соответствовала 58-68 % НВ. Это выше, чем в постилающем горизонте почвы, но существенно ниже, чем в основной зоне



увлажнения. На глубине 0,4 м с диаметром области увлажнения 0,4-0,6 м влажность почвы не опускалась ниже 70 % НВ, а в слое 0,1-0,2 м с диаметром 0,2 м - превышала величину наименьшей влагоемкости.

На участке, где опыт проводился с применением мульчирования, диаметр контура увлажнения и площадь зоны увлажнения почвы значительно увеличиваются. Это объясняется тем, что влага в почве, прикрытой рыхлым слоем органического вещества (в данном опыте опилки), меньше подвержена испарению, испаряясь, влага задерживается в слое мульчи и сохраняет ее.

На участках, где полив проводили поливной нормой 150 м<sup>3</sup>/га в расчете на увлажнение слоя почвы 0,5 м, влага распределялась следующим образом: зона равная наименьшей влагоемкости имела размер по вертикали слоем 0,25 м и диаметром 0,2 м. В слое почвы глубиной до 0,45 м влажность не опускалась ниже 75 % НВ. Применяя мульчирование при той же поливной норме, зона равная наименьшей влагоемкости увеличилась до 0,25 м, диаметр контура увлажнения составил 0,55 м.

При проведении поливов нормой 250 м<sup>3</sup>/га размеры контура увлажнения увеличивались: зона равная наименьшей влагоемкости ограничивалась вертикально слоем 0,3 м и диаметром 0,3 м. Далее мощностью 0,1-0,2 м находился горизонт с запасами влаги, соответствующими 75 % НВ. С применением мульчирования при сохранении той же нормы полива 250 м<sup>3</sup>/га зона равная наименьшей влагоемкости увеличилась вертикально до 0,35 м и диаметром 0,4 м., а диаметр контура увлажнения увеличился до 0,6-0,8 м.

При проведении полива нормой 350 м<sup>3</sup>/га зона увлажнения равная наименьшей влагоемкости составила по вертикали 0,45 м и поперечным размером 0,4 м. С применением мульчирования при той же поливной норме, зона равная наименьшей влагоемкости составила вертикально 0,5 м с поперечным размером 0,4 м. Слой почвы с влажностью не ниже 70 % НВ составил 0,6 м в диаметре, а глубина увлажнения – 0,8 м.

Проведенные лабораторно-полевые опыты позволяют отметить следующее:

– формирование контура увлажнения легкосуглинистой почвы опытного участка при равномерной интенсивности подачи воды тесно связано с величиной поливной нормы. С увеличением нормы полива глубина промачивания почвы и размеры увлажненной зоны в поперечнике возрастают. Площадь зоны насыщения влагой, равной и превышающей наименьшую влагоемкость (НВ), составляет 15-25%, а зоны оптимального увлажнения с влажностью в пределах НВ...0,7НВ – 75-85% от общей площади увлажненной области почвы.

– для поддержания необходимой влажности в почве целесообразно производить мульчирование поверхности органическими веществами (опилками или соломой), так как при этом снижается испарение влаги в почве и увеличивает тем самым зону оптимального увлажнения.

### *Литература*

1. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы: Постановление Совет Министров

Республики Беларусь, 11 марта 2016 года №585/ Нац. Реестр правовых актов Республики Беларусь.–2016.–№347.–1/15160.

2. Оросительные системы. Правила проектирования: ТКП 45-3.04-178-2009 (02250). Введен 29.12.2009 – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. – 76 с.

3. Сенчук, Г.В. Голубика – это не только витамины. /Г.В. Сенчук // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1973. № 1. – С. 29.

4. Козловская, З. Сорт имеет значение. /З. Козловская // Беларусь сегодня. 1 октября 2011 г. – С.4.

5. Бородычев, В.В. Капельное орошение питомника плодовых культур / В.В. Бородычев, С. И. Рожнов // Сб. н. тр. ВУЗ и АПК: Задачи, проблемы и пути решения. – Махачкала, 2002. – С. 361–363.

**УДК 626.86:574.5:551.43**

## **ОСУШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ТИПЕ ВОДНОГО ПИТАНИЯ С УЧЕТОМ МЕЗОФОРМЫ РЕЛЬЕФА**

**В. И. Желязко<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО БГСХА, г. Горки, Могилевская обл., РБ*

Природно-мелиоративное районирование, выполненное на основе анализа структуры почвенного покрова с выделением территорий объектов мелиорации, которые отличаются между собой реакцией на осушения, требуют различных способов регулирования водно-воздушного режима.

На территории Восточно-Белорусской провинции выделены пять ландшафтных районов, которые по разнообразию ландшафтной структуры объединены в две группы. Первую группу, не имеющую аналогов на территории Республики, составляют районы с преобладанием возвышенных лесовых ландшафтов. Это Горецко-Мстиславский ландшафтный район, расположенный на северо-востоке провинции. Этот район характеризуется преобладанием волнисто-западных природно-территориальных комплексов (ПТК). Особенностью его рельефа является обилие западин, образовавшихся в результате суффозионных процессов на лессовидных суглинках и лессах. В отдельных случаях количество западин в расчете на 100 га достигает 100. Площадь отдельной западины колеблется в пределах 0,01 – 0,6 га, а глубина достигает 2 м. Форма западин блюдцеобразная, овальная, контуры четкие. Они часто расположены цепочками. Более 70% западин имеют площадь до 0,2 га и глубину от 0,2 до 1,0 м. Такие земли имеют неоднородный водно-воздушный режим. Это связано с тем, что в западинах застаивается поверхностная вода в течение 2 – 3 месяцев и более за вегетационный период. По этой причине западины, расположенные на дерново-глебоватых суглинистых почвах, не используются в сельском хозяйстве, закустарены [1,2,3].

Наличие земель с западным рельефом является серьезным препятствием для применения высокопроизводительной сельскохозяйственной

техники, производительность которой в зависимости от характера сельскохозяйственных работ снижается на 12-33%.

Первые предложения по осушению лесово-западинных земель в Беларуси появились в середине 60-х годов XX века и к настоящему времени разработан ряд способов их мелиорации. Среди них особое место отведено мероприятиям, предназначенным для ускорения поверхностного стока избыточных вод и регулирования водного режима. Это создает условия для эффективной работы сельскохозяйственной техники и гарантирует получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур [4,5,6,7].

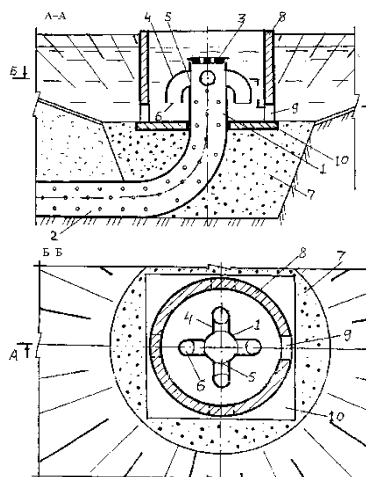
Проведенные исследования показали, что при осушении лесово-западинных земель можно применять ликвидацию (раскрытие) западин и понижений. При этом западины глубиной до 0,15 м и площадью до 0,05 га засыпаются в процессе выполнения планировки мелиорируемых земель длиннобазовым планировщиком. При глубине западин от 0,15 до 0,50 м и площадью более 0,05 га предусматривается их раскрытие искусственными ложбинами стока или устройством колодцев-поглотителей с отводным закрытым коллектором.

Для отвода поверхностных вод из раскрываемых замкнутых понижений (западин) устраивают искусственные ложбины стока. Их устраивают при глубине раскрываемых западин глубиной 0,15 м и более, а также по естественным тальвегам и незамкнутым понижениям поверхности мелиорируемых земель. Глубина ложбин 0,2–0,6 м, уклон дна не менее 0,002. Как правило, эти западины засевают многолетними травами. В отдельных случаях под дном засеваемой тальвеговой ложбины целесообразно устраивать подложбинный коллектор с колонками-поглотителями для обеспечения отвода поверхностных вод, задерживающихся в неглубоких понижениях и растительном покрове дна и откосов ложбины.

Для отвода из замкнутых понижений слоя поверхностной воды более 0,15 м и при невозможности или экономической нецелесообразности засыпки или раскрытия понижений ложбинами применяют колодцы-поглотители. Конструкция этих колодцев проектируется по типовым проектным решениям, разработанным РУДНП «Институт мелиорации».

Производственные наблюдения, проведенные нами и последующий анализ работоспособности колодцев-поглотителей, позволили разработать усовершенствованные конструкции (рисунок 1).

Разработанная конструкция состоит из основного фильтрующего элемента 1, выполненного из перфорированной трубы, защищенной фильтрующим материалом и соединенной с отводящим коллектором. Основной фильтрующий водопоглощающий элемент в верхней части закрыт перфорированной заглушкой. Дополнительный фильтрующий водопоглощающий элемент выполняется из отрезков перфорированных труб, заглушенных с обоих концов соединительных муфт, обеспечивающих гидравлическую связь между основным и дополнительным фильтрующими элементами и бандажа, который обеспечивает крепление дополнительного фильтрующего водопоглощающего элемента к основному.



1 – фильтрующий элемент; 2 – отводящий коллектор; 3 – заглушка; 4 – фильтрующий водопоглощающий элемент из перфорированных труб; 5 – соединительные муфты; 6 – бандаж; 7 – обсыпка из материала с высокой водопроницаемостью; 8 – железобетонное кольцо; 9 – водоприемные отверстия; 10 – опорная плита

Рисунок 1– Облегченная конструкция колодца-поглотителя поверхностных вод [8]

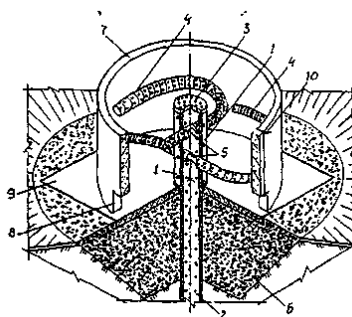
Для увеличения поглотительной способности вокруг основания основного фильтрующего водопоглощающего элемента устраивается обсыпка из материала, обладающего высокой водопроницаемостью, например из щебня, гравия или песчано-гравийной смеси.

Колодец – поглотитель работает следующим образом. Вода с поверхности почвы фильтруется через обсыпку и через нее передается в основной фильтрующий водопоглощающий элемент и далее в отводящий коллектор, по которому отводится за пределы участка.

При увеличении расходов и уровней часть воды через перфорацию поступает непосредственно в основной фильтрующий водопоглощающий элемент. Если уровень воды продолжает повышаться, то часть ее поступает непосредственно в основной фильтрующий водопоглощающий элемент, а часть передается в него через отрезки перфорированных труб и соединительные муфты дополнительного фильтрующего элемента. При дальнейшем повышении уровня воды она поступает также и через перфорацию заглушки.

Такой режим работы обеспечивает поглотительную способность колодца равную пропускной способности отводящего коллектора.

Колодец-поглотитель поверхностного стока, показанный на рисунке 2, состоит из основного и дополнительного фильтрующих водопоглощающих элементов из перфорированных труб, заглушенных с обоих концов. Основной фильтрующий водопоглощающий элемент выполнен из перфорированной трубы диаметром, не превышающим диаметр отводящего коллектора. Наличие дополнительного фильтрующего элемента увеличивает пропускную способность и уменьшает вероятность поступления плавающего мусора в полость водоотводящего коллектора.



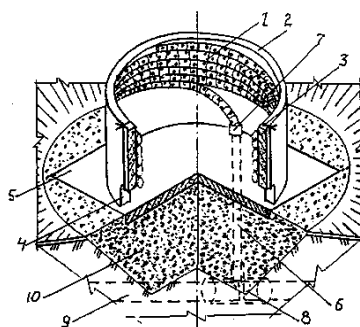
1 – основной фильтрующий водопоглощающий элемент; 2 – отводящий коллектор; 3 – перфорированная заглушка; 4 – дополнительный фильтрующий водопоглощающий элемент; 5 – водоприемные отверстия; 6 – обсыпка из материала с высокой водопроницаемостью; 7 – ограждающее железобетонное кольцо; 8 – водопропускные отверстия; 9 – опорная плита; 10 – бандаж

Рисунок 2– Конструкция колодца-поглотителя поверхностных вод с пластмассовым водоприемным элементом [9]

В процессе работы, вода с поверхности почвы фильтруется через обсыпку 6 из материала с высокой водопроницаемостью и через нее передается в основной фильтрующий водопоглощающий элемент 1 и далее в отводящий коллектор 2, по которому отводится за пределы участка.

При увеличении расхода и уровня поверхностной воды часть ее поступает непосредственно в основной фильтрующий водопоглощающий элемент 1 через его перфорацию. При дальнейшем повышении уровня воды часть ее поступает непосредственно в основной фильтрующий водопоглощающий элемент 1, а часть передается в него через отрезки перфорированных труб 4 дополнительного фильтрующего элемента.

Отличительной особенностью колодца-поглотителя поверхностного стока, конструкция которого показана на рисунке 3, является наличие объемного фильтрующего элемента, выполненного из перфорированной трубы и уложенного в виде спирали, закрепленной на внутренней стенке ограждающего железобетонного кольца.



1 – фильтрующий водопоглощающий элемент; 2 – ограждающее железобетонное кольцо; 3 – бандаж; 4 – водопропускные отверстия; 5 – опорная плита; 6 – отводящий коллектор; 7 – соединительная муфта; 8 – тройник; 9 – отводящий коллектор высшего порядка; 10 – обсыпка из материала с высокой водопроницаемостью

Рисунок 3– Конструкция колодца-поглотителя поверхностных вод с объемным водоприемным элементом [10]

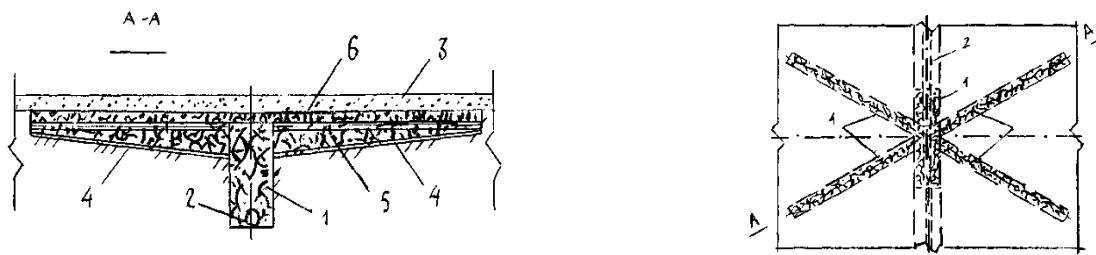
Для отвода воды из колодцев-поглотителей необходимо предусматривать сбросные коллекторы. В условиях западного рельефа и значительных уклонов поверхности для уменьшения протяженности открытой сети, увеличения площади контуров сельскохозяйственных угодий и коэффициента земельного использования целесообразно с помощью колодцев-поглотителей отводить поверхностный сток из придорожных кюветов, небольших оградительных каналов и распластанных тальвегов по закрытым отводящим коллекторам в открытую проводящую сеть.

Кроме колодцев-поглотителей в комплекс сооружений по организации поверхностного стока входят колонки-поглотители и дрены с засыпкой траншей местным хорошо водопроницаемым грунтом. Они обеспечивают отвод воды из замкнутых понижений в проводящую сеть или в водоемы-копани. Данный тип сооружений является составной частью мелиоративных систем, и проектируются в увязке с остальными ее элементами – водоприемником, открытой и закрытой проводящей сетью, подпорными и перепадными сооружениями, регулирующей сетью, дорогами.

Наиболее часто применяют колонки-поглотители, в которых поверхностные воды по пахотному горизонту поступают в дренажные трубы. Их выполняют в виде отрезков траншейной засыпки, используя для этого материал с высокой водопроницаемостью.

Недостатком такой конструкции, как показали производственные испытания, является неравномерность осушения площади поля. Такие колонки-поглотители с наибольшей эффективностью отводят воду с поверхности и из почвенных слоев, расположенных над ней и в непосредственной близости от нее. Поэтому их устраивают в пониженных элементах рельефа. Однако даже при проведении планировочных работ в процессе обработки почвы микропонижения (глубиной до 15 см) постоянно перемещаются по площади поля, сдвигаясь на 5–10 метров и более. При выпадении осадков они заполняются водой, которую необходимо отводить в нормативные сроки (0,5...2 суток) на большие расстояния, причем, в основном, по пахотному слою почвы. Учитывая то, что коэффициент фильтрации пахотного слоя для тяжелых почв обычно не превышает 2 м/сут, это резко снижает эффективность работы известных колонок-поглотителей поверхностного стока.

Для устранения отмеченных недостатков была разработана усовершенствованная колонка-поглотитель. Принципиальная схема разработанной конструкции приведена на рисунке 4, на котором показано, что колонка-поглотитель состоит из вертикального фильтрующего элемента, выполненного из материала с высокой водопроницаемостью и соединяющего закрытую дрину с пахотным слоем почвы.



1-вертикальный фильтрующий элемент; 2- закрытая дрена; 3-пахотный слой почвы; 4- дополнительный фильтрующий элемент; 5 и 6 - слои дополнительного фильтрующего элемента

Рисунок 4 – Принципиальная схема колонки-поглотителя

В процессе осушения вода с поверхности почвы фильтруется через пахотный слой почвы, попадает в дополнительные фильтрующие элементы и вертикальный фильтрующий элемент, а через них передается в закрытую дрена (или закрытый коллектор) и отводится за пределы участка.

Благодаря наличию дополнительных фильтрующих элементов и расположению их в плане в виде отрезков, расходящихся от вертикального фильтрующего элемента под углом к закрытой дрене, значительно уменьшается путь фильтрации по пахотному слою почвы из любой точки поля до фильтрующих элементов, а также путь движения воды по поверхности поля. Это уменьшает время отвода воды с поверхности и пахотного слоя почвы и увеличивает равномерность осушения поверхности поля. По мере приближения к вертикальному элементу водосборная площадь каждого дополнительного фильтрующего элемента возрастает, поэтому возрастает и расход воды, проходящей по нему. Для обеспечения оптимальных условий пропуска расходов, дополнительные фильтрующие элементы выполняют с площадью поперечного сечения, увеличивающейся по мере приближения этого сечения к вертикальному фильтрующему элементу. При этом нижняя граница дополнительного фильтрующего элемента выполняется с уклоном в сторону вертикального фильтрующего элемента. Это увеличивает скорость движения воды. В целом все это также повышает водоотводящую способность колонки-поглотителя поверхностного стока и способствует уменьшению времени отвода воды с поверхности и пахотного слоя почвы. Для увеличения срока службы конструкции верхний слой фильтрующих элементов, контактирующий с пахотным слоем почвы, устраивают из материала, не подверженного деструкции в этом слое, например, из крупнозернистого песка. Это значительно увеличивает сроки разложения древесины и других органических материалов [11].

Следует также учитывать то, что эта конструкции допускает простую и технологичную замену дополнительных фильтрующих элементов без переустройства вертикального фильтрующего элемента, который находится в лучших условиях с точки зрения долговечности работы, а кроме того, может быть выполнен из более долговечных материалов.

В 2017-2018 г. г. были проведены производственные испытания разработанной колонки-поглотителя. В таблице 2 приведены результаты наших наблюдений за формированием стока осушительной системы в вариантах опыта с традиционными и усовершенствованными колонками-поглотителями.

Таблица 2 – Площадь микропонижений, заполненных поверхностным стоком, м<sup>2</sup>/га

Период наблюдений	Варианты колонок-поглотителей	
	1 – традиционная	2 – усовершенствованная
Предпосевной период	24,0	19,0
Летние дождевые паводки	26,9	19,7
Осенние паводки	28,6	21,3
В среднем за вегетационный период	26,5	20,0
% по отношению к варианту 1	-	32,5

Как следует из приведенных данных общая площадь затопленных понижений в варианте с традиционными поглотителями колебалась от 24,0 до 28,6 м<sup>2</sup> на 1 га. В среднем за период вегетации она составила 28,2, а в варианте с усовершенствованными поглотителями – 20,0 м<sup>2</sup> на гектар, что на 32,5% меньше. Более существенное влияние на площадь затопленных микропонижений оказывало состояние поверхности поля. В условиях покрытия поверхности поля густой растительностью многолетних трав влияние рельефа на величину стока снижалось за счет растений. При этом особенно значимым было влияние трав второго и третьего годов пользования.

Как показали производственные наблюдения, применение предлагаемой конструкции позволяет существенно увеличить расстояние между колонками-поглотителями поверхностного стока. Учитывая то, что основные затраты идут на устройство дренажных линий и вертикальных фильтрующих элементов, в целом предлагаемая конструкция позволяет существенно снизить стоимость мелиоративной системы, увеличивая эффективность ее работы.

#### *Литература*

1. Природная среда Беларуси: Монография/Под ред. В. Ф. Логинова; НАН Беларуси. Ин-т пробл. исполъз. природ. ресурсов и экологии. – Минск: НО ООО «БИП – С», 2002. – 424 с.
2. Лихацевич, А. П. Мелиорация земель в Беларуси / А. П. Лихацевич, А. С. Мееровский, Н. К. Вахонин. – Минск: БелНИИМиЛ, 2001. – 308 с
3. Мелиорация и рациональное использование переувлажненных минеральных земель Нечерноземья России и Беларуси: монография / под общ. редакцией А. П. Лихацевича, Н. Г. Ковалева и Б. М. Кизяева. – Рязань: ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2009. – 499 с.
4. Лихацевич, А. П. Сельскохозяйственные мелиорации : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко, Г. И. Михайлов; под ред. А. П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.
5. Михайлов, Г.И. Осушение тяжелых почв / Г.И. Михайлов. – Горки, 2000. – 64 с.



6. Копытовский, В. В. Окультуривание дерново-подзолистых почв при внесении животноводческих стоков на фоне бессточного дренажа / В. В. Копытовский // Мелиорация и водное хозяйство. 2003. – № 1. – С. 23–24.

7. Копытовский, В. В. Расчет бессточного дренажа на полях утилизации животноводческих стоков / В. В. Копытовский // Мелиорация и водное хозяйство. 2005. – № 4. – С. 37.

8. Колодец-поглотитель поверхностного стока : пат. 8950. Респ. Беларусь, МПК Е 02 В 11 /00 / М.В. Нестеров, В.И. Желязко, Д. В. Желязко, Н.Н. Михальченко,; заявитель УО «Белгоссельхозакадемия» ; заявл. 16.03.2012; опубл. 28.02.2013 // Аф1цыйны бюл. /Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці.- 2013.- №12

9. Колодец-поглотитель поверхностного стока : пат. 8951 Респ. Беларусь, МПК Е 02 В 11 /00 / М.В. Нестеров, В.И. Желязко, Д. В. Желязко, Н.Н. Михальченко,; заявитель УО «Белгоссельхозакадемия» ; заявл. 16.03.2012; опубл. 02.11.2012 // Аф1цыйны бюл. /Нац. цэнтр Інтэлектуал . уласнасці.- 2012.- №12

10. Колодец-поглотитель поверхностного стока : пат. 8952 Респ. Беларусь, МПК Е 02 В 11 /00 / М.В. Нестеров, В.И. Желязко, Д. В. Желязко, Н.Н. Михальченко,; заявитель УО «Белгоссельхозакадемия»; заявл. 16.03.2012; опубл. 02.11.2012 // Аф1цыйны бюл. /Нац. цэнтр Інтэлектуал . уласнасці.- 2012.- №12

11. Преображенский К.И. Биологическая утилизация древесины на мелиорируемых землях. – М.: Росагропромиздат, 1988. 31 с.

**УДК 631.89**

## **ОЦЕНКА ОТЗЫВЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ РАПСА НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ**

**Н.А. Иванникова<sup>1</sup>, А.В. Нефедов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова», г. Рязань, РФ*

Длительное использование осушенных торфяных почв в сельскохозяйственном производстве привело к частичной или полной их деградации - сработке органического вещества торфа. Торфяные почвы трансформировались в перегнойно-подзолистые, обедненные органическим веществом [12,15,16]. Для восстановления своего плодородия эти почвы требуют применение улучшенных технологий разработкой которых занимается ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова [2,5,9,10,13,14]. Одним из приемов улучшенной технологий является применение комплексного органоминерального удобрения на основе торфа, сапропеля, аморфного кремнезема и минеральных удобрений [1,8,11,17].

Целью эксперимента являлось оценка отзывчивости растений рапса на внесение комплексного органоминерального удобрения и изучение его влияния на урожай.

Эксперимент с 2014 года совместно с Мещерским филиалом ВНИИГиМ проводился на осушенной и длительно используемой в сельскохозяйственном производстве мелиоративной системе «Тинки-2» Рязанского района [3,4,6,7]. Почвы участка перегнойно-подзолистые и представляют собой трансформированные в процессе эксплуатации, когда-то торфяные почвы.

Полевой эксперимент предусматривал при рандомизированном размещении трех вариантов в четырехкратной повторности на делянках размером 10x10 м<sup>2</sup> следующие варианты:

- внесение разработанного комплексного органоминерального удобрения (КУ) нормой 5 т/га;

- внесение чистого сухого мелкогранулированного сапропеля нормой 10 т/га;

- контроль.

Внесение удобрения и сапропеля проводилось методом рассыпания вручную по задискованной почве и последующей заделки дискованием. Культурой реagenтом является яровой ячмень.

Весной 2015 года провели обработку почвы тяжелой дисковой бороной. Для исследования выбран яровой рапс сорта «Визит» 1<sup>ой</sup> репродукции. На вариантах КУ, сапропель были внесены минеральные удобрения из расчета 100кг/га N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, а вариант контроль был разбит на два участка, на одном из которых внесли те же минеральные удобрения – *вариант фон*. Сев рапса провели согласно технологии зернотравяной сеялкой, до и после посева прикатали. При появлении блошки провели обработку всходов инсектицидом.

Период вегетации ярового рапса первого укоса от всходов до уборки составил 66 дней. Повторный посев ярового рапса сорта «Визит» был проведен после поверхностной обработки и прикатывания почвы до и после сева. Дождливая погода в этот период способствовала быстрому появлению всходов. Период роста второго укоса составил 78 дней. В фазу полного цветения контрольные делянки 1 м<sup>2</sup> ярового рапса скашивали, для учёта урожая.

Наблюдения за ростом и развитием растений ярового рапса первого и второго укоса представлены в таблице 1.

Во время наблюдений 1-го укоса таблица 1 существенных различий в наступлении фаз развития не наблюдалось. Внесение удобрений не повлияло на появление всходов и их рост. Существенного влияния так же не отмечено и в фазу 4 – 5 листьев (26.05).

Однако в конце фазы 6 – 9 листьев отмечается действие удобрений в варианте сапропель +8,0 см к контролю и КУ +10,0 см., фон +3 см. Эти различия прослеживаются до уборки. В период развития наиболее интенсивный рост рапса наблюдался в фазы роста стебля, бутонизации и цветения. Прибавки к контролю в росте в эти периоды составляли от 53,8 до 100% на варианте с внесением сапропеля и с 61,5 до 113% на варианте внесение КУ, а на варианте фон от 10,3, до 34,3%.

Прошедшие дожди повлияли на появление дружных всходов второго укоса. Во время вегетации существенных различий в наступлении фаз развития не наблюдалось. Несмотря на это, начиная с фазы 2 -4 листочков, наступившей

23 июля и до уборки, отмечался более интенсивный рост посевов на удобренных участках. Особенно это было заметно при внесении КУ и сапропеля. Рост растений рапса на варианте с внесением КУ опережал контроль от 9 см в фазу 8 -9 листьев и до 55 см в фазу цветения. На варианте с внесением сапропеля разница составляла от 8 до 43 см.

Таблица 1 - Фазы развития ярового рапса и высота растений в первом и во втором укосе, см.

Варианты	Фазы развития: 1-го укоса 2-го укоса	Высота растений 1-го укоса, см	% прибавки к контролю	Высота растений 2-го укоса, см	% прибавки к контролю
Контроль	<u>Всходы</u> Всходы	0,5 - 1	-	0,5 - 2	-
Фон		0,5 - 1	-	0,5 - 2	-
Сапропель		0,5 - 1	-	0,5 - 2	-
КУ		0,5 - 1	-	0,5 - 2	-
Контроль	<u>1 - 2 листочка</u> 2 - 4 листочка	2 - 3	-	4,5	-
Фон		2 - 3	-	4,5	-
Сапропель		2 - 3	-	7	55,6
КУ		2 - 3	-	9	100
Контроль	<u>2 - 4 листа</u> 8 - 9 листочков	4 - 5	-	6	-
Фон		4 - 5	-	9	50
Сапропель		4 - 5	-	14	183
КУ		4 - 5	-	18	200
Контроль	<u>4 - 5 листьев</u> Рост стебля	6 - 7	-	14,5	-
Фон		6 - 7	-	16,5	13,8
Сапропель		6 - 7	-	27,5	89,7
КУ		6 - 7	-	32	120,7
Контроль	<u>6 - 9 листьев</u> Начало бутонизации	16	-	38,5	-
Фон		19	18,8	43,5	13,0
Сапропель		24	50	68,5	77,9
КУ		26	62,5	80,5	109,1
Контроль	Рост стебля, <u>бутонизация</u> Сапропель КУ Бутонизация начало цветения	23	-	46	-
Фон		31	34,8	52	13,0
Сапропель		46	100	76	65,2
КУ		49	113	91	97,8
Контроль	<u>Цветение</u> Цветение	31,5	-	47	-
Фон		39	23,8	61	29,8
Сапропель		53	68,3	88	87,2
КУ		56,5	79,4	101	114,9
Контроль	Полное <u>цветение</u> Полное цветение	39	-	51	-
Фон		43	10,3	67	31,4
Сапропель		60	53,8	94	84,3
КУ		63	61,5	106	107,8

А на варианте фон от 3 до 16 см. Все варианты имели статистически достоверную разницу по сравнению с контролем. В период развития наиболее интенсивный рост рапса наблюдался в фазы роста стебля, бутонизации, цветения. Различия в росте и развитии растений в период вегетации повлияли на урожайность рапса. После высушивания и доведения до сухого состояния определяли урожайность сухой массы табл. 2.

Таблица 2 – Урожайность сухой массы рапса первого и второго укоса, т/га

Варианты	1-й укос		2-ой укос		Σ за вегетацию	
	т/га	прибавка к контр. т/га.	т/га	прибавка к контр. т/га	т/га	%прибавки к контрол.
Контроль	2,7	-	4,2	-	6,9	-
Фон	6,2	3,5	7,4	3,2	13,6	97,1
Сапропель	7,7	5,0	9,8	5,6	17,5	153,6
КУ	8,4	5,7	11,6	7,4	20,0	189,8

НСР<sub>05</sub> первого укоса 0,88 т/га

НСР<sub>05</sub> второго укоса 0,94 т/га

Данные таблицы 2 показывают, отзывчивость рапса на внесение удобрений. Так прибавка урожая сухой массы рапса в первом укосе существенна на всех вариантах с внесением удобрений и колеблется от 3,5 до 5,7 т/га. Прибавка урожая сухой массы второго укоса существенна и составляет на варианте с внесением КУ +7,4 т/га, а с внесением сапропеля +5,6 т/га, на варианте фон 3,2 т/га. Прибавка сухой массы во втором укосе на варианте КУ существенно выше, чем на варианте фон и сапропель. Значительное суммарное увеличение урожайности при внесении КУ, сапропеля и фоновом варианте на 189,8%, на 153,6% и на 97,1% соответственно в основном связано с отзывчивостью рапса на внесенные удобрения и значительным ростом растений. Суммарная прибавка урожайности на варианте с внесением комплексного органоминерального удобрения существенна выше по сравнению с другими вариантами.

Проведенные исследования показали, что внесение комплексного органоминерального удобрения на деградированной торфяной почве, обеспечивает существенное по сравнению с другими вариантами увеличение урожайности сухой массы рапса при двуукосном использовании.

#### *Литература*

1. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] /Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин// Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.

2. Добрачев, Ю.П. Имитационная модель агроценоза как инструмент мониторинга состояния почвенного покрова [Текст] / Ю.П. Добрачев, И.А. Рудь, А.В. Нефедов // Экологическое состояние природной среды и научно - практические аспекты современных мелиоративных технологий: Сб. науч. тр./ Мещерский филиала ГНУ ВНИИГиМ / Под общ. ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань, 2004. –С. 539 - 543

3. Евсенкин, К.Н. Влияние нового органоминерального удобрения на плодородие почвы и урожай зеленой массы ярового рапса [Текст] / К.Н. Евсенкин, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Научно-практические аспекты технологии возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной научно-практической конференции, РГАТУ, Рязань, 2016. – Рязань: РГАТУ, 2016. -С. 73 – 79.

4. Евсенкин К.Н. Применение удобрительного мелиоранта и подпочвенного увлажнения для повышения урожайности однолетних трав [Текст] / К.Н. Евсенкин, С.В. Перегудов, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Мелиорация и водное хозяйство проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения) ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова». Т. 2. М., 2016., с. 108-113.

5. Евсенкин К.Н. Эффективность удобрительного мелиоранта на повышение плодородия сработанных торфяных почв [Текст] / К.Н. Евсенкин, С.В. Перегудов, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // В сборнике: Проблемы рационального использования природоохозяйственных комплексов засушливых территорий. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. 2015, с 36 - 39.

6. Евсенкин, К.Н. Изучение влияния нового органоминерального удобрения на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур [Текст] / К.Н. Евсенкин, Л.В. Кирейчева, В.М. Яшин, С.В. Перегудов, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Мелиорация и водное хозяйство проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения) ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова». Т. 1. М., 2016., с. 198-203.

7. Иванникова, Н.А. Удобрительный мелиорант и подпочвенное увлажнение как факторы повышения урожайности однолетних трав [Текст] / Н.А. Иванникова, К.Н. Евсенкин, Перегудов С.В., А.В. Нефедов // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 4. с. 2 – 5.

8. Иванникова, Н.А. Применение органоминеральных смесей для повышения плодородия почвы // Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов // ВНИИОЗ «Орошаемое Земледелие», № 4. г. Волгоград - 2017. – С. 17 – 18.

9. Иванникова, Н.А. Поступление свинца, цинка, меди из почвы в дренажные воды при орошении и применении фитомелиоративной технологии [Текст] / Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов, Г.Н. Фадькин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – 4 (36). – С. 28 - 33.

10. Нефедов, А.В. Оценка пролонгированного влияния органоминерального удобрения на урожай сельскохозяйственной продукции [Текст] / А.В. Нефедов // Современные энерго-и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сб. тр. науч. чтения. Выпуск 13. Под ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова – 2017. - С. 174 - 178.

11. Нефедов, А.В. Влияние нового органоминерального удобрения на урожай и качество вегетативной массы ярового рапса [Текст] / А.В. Нефедов,

Н.А. Иванникова, К.Н. Евсенкин // Современные тенденции развития аграрного комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции / Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ» - Соленое Займище, - 2016. – С 604 – 608.

12. Нефедов, А.В. Изменение свойств осушенных торфяно-подзолисто-глеевых почв при длительном использовании [Текст] / А.В. Нефедов, А.В. Ильинский, А.Е. Морозов // Земледелие. – 2018. - №2. –С. 23 – 25.

13. Нефедов А.В. Ресурсосберегающие и экологически безопасные режимы орошения многолетних трав в южной зоне Нечерноземья / А.В. Нефедов //автореферат кандидатской диссертации – Рязань, 2001.,- 26 с.

14. Нефедов, А.В. Мелиоративные системы Рязанской области и пути повышения их роли в сельском хозяйстве [Текст] / А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Современные энерго-и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сб. тр. науч. чтения. Выпуск 13. Под ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова – 2017. - С. - С. 64 – 66.

15. Ушаков, Р.Н. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв в процессе длительного сельскохозяйственного использования [Текст] / Р.Н. Ушаков, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – 3 (35). – С. 78–83.

16. Шевченко, В.А. Особенности трансформации осушенных торфяно-подзолисто-глеевых почв при длительном сельскохозяйственном использовании [Текст] / В.А. Шевченко, А.В. Нефедов, А.В. Ильинский А.Е. Морозов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. (8 июня 2018 г.) - №3. -2018. –С 25 – 28.

17. NefedovA. V., IvannikovaN. A. Prospectsofapplicationoforganicfertilizersbasedonpeatandsapropel [Электронный ресурс] / А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. 3-я Международная науч.-прак. Интернет конф. /ФГБНУ «ПНИИАЗ» с. Соленое-Займище. – 2018. С. 128 – 133.

**УДК 631.57+631.6**

## **АГРОЛАНДШАФТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

**Д.А. Иванов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский НИИ мелиорированных земель», г. Тверь

Современный период человеческой истории характеризуется небывалым усилением производственного использования природных ресурсов. При этом происходят потери сельскохозяйственных земель за счет различных деградационных процессов (эрозии, засоления, подтопления и т.д.). По современным оценкам примерно 1.2 млрд. га сельхозугодий, пастбищ и лесов

находятся в состоянии экстремальной деградации. В пределах Нечерноземной зоны России на производственный процесс сельскохозяйственных культур оказывают негативное влияние эрозия, дефляция, первичное и вторичное заболачивание почв, литологическая и почвенная микропестрота, ожелезнение почвенных слоев, резкие временные и пространственные изменения температуры и влажности воздуха и т.д, что заставляет учитывать, при ирригации и осушении сельскохозяйственных угодий, экологические условия географических выделов различного масштаба. Одним из путей предотвращения дальнейшего разрушения биосферы и рекультивации нарушенных земель являются ландшафтно-мелиоративные системы земледелия (ЛМСЗ) - комплексы мероприятий, направленных на эффективное использование совокупности природных и производственных ресурсов агроландшафтов с целью получения высоких и стабильных урожаев и повышения экологической устойчивости природной среды. Процесс разработки ЛМСЗ включает в себя глубокий анализ природной, экономической и конъюнктурной ситуации изучаемой территории на основе применения новейших методологических подходов (ГИС-технологий, геостатистики, математического и экономико-статистического моделирования). Он позволяет разработать уникальный комплекс элементов систем земледелия для каждого конкретного хозяйства и максимально адаптировать новейшие (точные, координатные) технологии выращивания культур к природно-экономическим условиям хозяйства.

Методологическую основу ЛМСЗ составляет моделирование производственного процесса при всемерном учете особенностей ландшафтной среды территории и адаптивных реакций на них растений. Исследования показали, что при создании ЛМСЗ, направленных, при выращивании культур, на оптимизацию управляемых и учет неуправляемых факторов природной среды, необходимо исходить из экологических особенностей различных биосферных иерархических уровней. Осуществление такого иерархического подхода возможно только при теоретическом обосновании принципов ЛМСЗ на уровне макротерриторий и практической их конкретизации в условиях агроэкологического стационара или хозяйства на микроуровне. Центральным моментом ландшафтной адаптации сельскохозяйственного производства является разработка разнообразных моделей ЛМСЗ для условий агрогеосистем различных иерархических уровней. Для учета иерархического (многоуровневого) строения биосферы используются четыре типа ЛМСЗ, три из которых разрабатываются на уровне моделей: 1. ЛМСЗ, разрабатываемые на основе учета природных и агропроизводственных условий ландшафтных провинций, называются региональными системами земледелия (РСЗ). Они описывают самые общие подходы к адаптации сельскохозяйственного производства к ландшафтным условиям сравнительно однородных крупных территорий. 2. Базовые модели ЛМСЗ – гипотетические, ландшафтно-адаптированные системы земледелия, разработанные при использовании усредненных параметров основных генетических типов территорий, мозаичное чередование которых образует облик крупнейших географических регионов

(например, Русской равнины, Скандинавии, Канадского щита и т.д.). 3. Типовые модели ЛМСЗ – системы земледелия, получаемые при макро дифференциации базовых моделей. Они учитывают условия природной среды генетических типов территорий, слагающих конкретную ландшафтную провинцию, 4. Системы земледелия конкретных хозяйств, разрабатываемые на основе методики переноса параметров типовых моделей в их условия.

С целью определения конкретных иерархических уровней биосферы, для которых необходимо создавать модели ЛМСЗ, была разработана типизация агрогеосистем гумидной зоны. Использование результатов корреляционного и путевого анализов, позволило выяснить, что максимальное количество факторов, активно воздействующих на урожайность культур, сосредоточены на уровнях ландшафтных провинций, типологических ландшафтов, географических местностей и урочищ.

Основные параметры РСЗ определяются при изучении, с помощью качественных и количественных методик, адаптивных реакций растений на природные и производственные особенности ландшафтной провинции. Главным показателем адаптивных реакций растений на условия природной среды является их урожайность. Данные по урожайности культур и состоянию природной и производственной среды территории получают из многочисленных фондовых, литературных, статистических и картографических источников. При этом определяются основные агропроизводственные параметры единые для изучаемой территории – набор культур, главные направления агромелиоративной деятельности, основные принципы размещения хозяйств с различной специализацией и т.д. Базовые модели ЛМСЗ – главное звено процесса ландшафтной адаптации сельскохозяйственного производства. На первом этапе базового моделирования определяется количество основных внетаксономических групп типов геокомплексов, слагающих территорию данной страны (например, плоские песчаные равнины, увалистые равнины на покровных пылеватых суглинках и т.д.), для чего разработана методика «экспертных решеток» [5].

Так, покровно-моренные (характеризующиеся преобладанием пылеватых покровных суглинков) и конечно-моренные (на валунных суглинках и двучленах) агроландшафты, хотя и являются относительно благоприятными для земледелия (слабокислые, относительно плодородные почвы), в то же время склонны к заболачиванию, эрозии, имеют резко выраженную литологическую и почвенную пестроту. Агроландшафты конечно-моренной гряды отличаются еще и сильной закамененностью. Эти территории нуждаются в комплексном агромелиоративном воздействии, направленном, прежде всего, на сдерживание процессов заболачивания и эрозии. Актуальны здесь также планировка полей и культуртехнические мероприятия.

Полесские агроландшафты, господствующие в пределах песчаных слабохолмистых равнин, характеризуются отсутствием эрозионных процессов и закамененности почв, но отличаются высокой кислотностью почв, их низким плодородием и слабой водоудерживающей способностью. В пределах этих



ландшафтов, прежде всего, необходимо комплексное воздействие на плодородие почв.

Пойменные агроландшафты, характеризующиеся как самые плодородные (гумус более 6%) и наиболее пригодные для земледелия, в то же время подвержены ежегодной опасности подтопления. Также они отличаются сравнительно низкими суммами эффективных температур. Здесь актуальны противопаводковые мероприятия, а также тепловые мелиорации [1,2,3]

Затем для каждой внетаксономической группы определяется оптимальное соотношение луга, леса и пашни. Этап определения состава и соотношения угодий разделяется на два блока: выделение основных категорий земель и определение режимов их эксплуатации. Принципы выделения агроландшафтных категорий земель основаны на учете закономерностей перемещения вещества и энергии в агроландшафте, а также расположения в его пределах агроэкологически-однотипных территорий (АОТ). АОТ – территориальные образования, характеризующиеся однородным фоном урожайности культуры. Их свойства в основном определяются особенностями расположения элементарных геохимических ландшафтов в пределах урочища.

Главный принцип при разработке каждого из элементов модели системы земледелия (соотношения угодий, севооборотов, обработки почв, удобрений, защиты растений и т.д.) – это пространственно-дифференцированный подход к использованию тех или иных агроприемов и агромелиоративных мероприятий, которые способствовали бы повышению адаптационной способности культур к конкретным ландшафтным условиям. Поэтому особое внимание при разработке базовых моделей уделяется анализу микроландшафтного строения территорий – характеру чередования в пределах основных групп геокомплексов элювиальных, транзитных и аккумулятивных местоположений. При этом на агроэкологических полигонах различного типа (маршрутных, стационарных, специализированных ландшафтных и т.д.) опытным путем изучаются особенности произрастания культурных и сорных растений в этих местоположениях. На основе опытных данных определяются набор культур, система севооборотов, обработки почв, питания и защиты растений, отвечающие особенностям микроландшафтного устройства территории.

Производственные параметры моделей в большой мере зависят от агроэкологических особенностей агрогеосистем и связаны с ними через блок организации территории. Каждый тип категории земель в условиях конкретного модельного агроландшафта характеризуется определенным набором элементов системы земледелия, совокупность этих наборов в пределах агроландшафта определяет индивидуальность модельной ЛМСЗ.

Экономический анализ базовых моделей ЛМСЗ позволяет расположить их в ряд по уровню рентабельности, окупаемости затрат и т.д. Выяснено, что наилучшие результаты можно достичь при сельскохозяйственной эксплуатации пойменных и покровно-моренных геосистем, в то время как в пределах песчаных равнин будут наблюдаться наибольшие издержки производства [4].

В процессе учета принципа многоуровненности биосферы, элементы базовой модели ЛМСЗ подвергаются процедуре макродифференциации –

приспособления их к условиям конкретной региональной системы земледелия. В результате этой процедуры базовая модель преобразовывается в типовую. При этом параметры, разработанные для базовой модели, претерпевают известную коррекцию (может измениться соотношение угодий, набор культур, система агромелиоративных приемов, способы реализации других элементов системы земледелия и т.д.). Параметры типовой модели ЛМСЗ, через процедуру микродифференциации, переносятся в условия реального хозяйства, что является начальным этапом разработки ее системы земледелия. Когда модельные условия близки к условиям хозяйства, процедура переноса осуществляется методом интерполяции, в случае не полного совпадения перенос осуществляется методом экстраполяции. Способы переноса параметров типовых моделей ЛМСЗ в условия конкретных хозяйств основываются на использовании методов теории физико-географического прогнозирования.

Определение степени генетического родства (ОГР) модельного геокомплекса и территории хозяйства позволяет выбрать режим переноса - интерполяцию или экстраполяцию параметров типовой модели ЛМСЗ. Процедура ОГР состоит из трех этапов: 1. Экспертного, 2. Морфологического, 3. Классификационного.

Экспертный этап является составной частью методики «экспертных решеток», он, будучи первым и важнейшим звеном ОГР, дает ее качественную оценку. Для получения количественных характеристик родства АГС производят их морфологический анализ. В ходе его выявляется количество и площадь природных комплексов более низкого ранга, слагающих сравниваемые территории. Простейшей количественной характеристикой степени родства двух геосистем является доля их общей площади, занятой классификационно-однотипными природными комплексами. Для практических целей достаточно сравнить площади основных категорий земель, чтобы количественно представить себе различия между моделью и территорией реального хозяйства.

Классификационный этап позволяет вычлнить ландшафтно-экологические ниши, в пределах которых возможно корректное применение функционально-статистических зависимостей урожайности от факторов среды, полученных в пределах агроэкологических стационаров. Интерполяция (ближний перенос) применяется при переносе параметров типовой модели в хозяйство, расположенное в генетически однотипной с моделью территории (экспертное расстояние модели и хозяйства-прогноза равно 0). Этот режим характеризуется неизменностью модельного набора категорий земель при создании системы земледелия. На основе морфологического анализа территории хозяйства определяется доленое участие категорий земель в его структуре. Проводится коррекция соотношения угодий. На классификационном этапе в пределах хозяйства определяются территориальные ниши типизационно-однотипные модельным. Это дает возможность применить метод функциональных зависимостей для прогнозирования урожайности запланированных для производства культур и коррекции на этой основе набора

культур, структуры посевных площадей, систем обработки почв, питания и защиты растений, агромелиоративных приемов.

Режим экстраполяции применяется при переносе параметров модели в условия отдаленно родственной территории (экспертное расстояние модели и хозяйства-прогноза больше 0). Он предполагает в основном качественный перенос самых общих закономерностей, положенных в основу построения модели, в условия реального хозяйства. Следует отметить, что разработка системы ландшафтно-мелиоративного земледелия хозяйства не ограничивается переносом в ее условия параметров соответствующей типовой модели. Отладка системы земледелия, состоящая в учете всего комплекса местных условий, должна производиться специалистами данного хозяйства при участии представителей органов планирования сельскохозяйственного производства.

Таким образом, ландшафтно-мелиоративная система земледелия хозяйства, разработанная на вышеописанных принципах, учитывает не только местные ландшафтно-производственные условия, но и особенности мезо- и макросреды, что делает ее наиболее устойчивой к деградиационным процессам и агроэкологическим стрессам. Модели ЛМСЗ разработаны учеными Всероссийского НИИ мелиорированных земель. Они являются синтезом новейших достижений российских географов, экологов, агрономов и мелиораторов в области оптимизации производства сельскохозяйственной продукции и охраны окружающей среды. Организация хозяйств на принципах ЛМСЗ позволяет резко снизить себестоимость продукции и затраты на ирригацию ландшафта, учесть экологические нормативы и требования рынка, повысить эстетическую привлекательность окружающих пейзажей.

#### *Литература*

1. Ковалев, Н.Г. Разработка типовых моделей ландшафтно-мелиоративных систем земледелия [Текст] / Ковалев Н.Г., Тюлин В.А., Иванов Д.А. // Доклады РАСХН, 1, 1999, с. 18-21.

2. Ковалев, Н.Г. Модели систем земледелия, адаптированных к агроэкологическим условиям мелиорированных агроландшафтов [Текст] / Ковалев, Н.Г., Смирнов А.А., Иванов Д.А. и др. (научный доклад). – Тверь, РАСХН, ВНИИМЗ, 2000, -52 с.

3. Ковалев, Н.Г. Теоретические основы создания адаптивных ландшафтно-мелиоративных систем земледелия и их типовые модели (проекты) для различных природно-экономических условий гумидной зоны [Текст] / Ковалев, Н.Г., Смирнов А.А., Иванов Д.А. // Кн. I, - Тверь, 2000, - 119 с.

4. Ковалев, Н.Г. Теоретические основы создания адаптивных ландшафтно-мелиоративных систем земледелия и их типовые модели (проекты) для различных природно-экономических условий гумидной зоны [Текст] / Ковалев, Н.Г., Смирнов А.А., Иванов Д.А. / Кн. II (Технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур, создания и использования сенокосов и пастбищ), - Тверь, 2000, -102 с.

## ОРОШЕНИЕ – ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**М.И. Икрамова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Таджикский аграрный университет имени Ш.Шохтемур, г. Душанбе,  
Таджикистан*

С началом приобретения независимости Республики Таджикистан, правительством, были чётко определены основные стратегии развития страны. Согласно Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года одним из трех основных принципов будущего развития национальной экономики и общества, основанного на научно обоснованные базовые принципы, обеспечивающая устойчивое развитие страны, считается рациональное и эффективное использование его национальных ресурсов [1].

Согласно озвученном в Послании Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли РТ от 22 декабря 2017г., намечается, что в последующем 15-летнем периоде в республике доля промышленности в ВВП заметно будет увеличиваться и, Таджикистан превращается в промышленно-аграрную страну. Для этого, в республике, реализовывается различные Программы и проекты энергетического и металлургического направления, перерабатывающей промышленности, добыче полезных ископаемых, транспортно-коммуникационного и др. направления. На данный момент более 20% ВВП Таджикистана приходится на сельское хозяйства [2].

Поэтому, можно отметить, что в настоящее время и в ближайшем будущем, одним из основных способов увеличения ВВП республики, и обеспечение ее населения сельскохозяйственными продуктами собственного производства, является как можно более рациональное и эффективное использование сельскохозяйственных земель. Вопросы эффективного и рационального использования земельных ресурсов относится к важнейшим проблемам социально-экономического развития общества, так как, в большинстве случаев, именно от этого фактора зависит продовольственная обеспеченность любого государства и уровень жизни его населения. Из этого следует, что земля, являющаяся одним из главных богатств и, национальным ресурсом республики Таджикистан, тем более, в условиях ограниченности ее ресурсного потенциала, должна быть использована с максимальной продуктивностью. Ибо, от этого зависит практическая реализация Государственной Программы Продовольственной безопасности страны, принятого Постановлением Маджлиси наояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 13 октября 2010 года, № 192 [3].

В Таджикистане сельскохозяйственными угодьями заняты 33,18% его территории, где производится вся продовольственная продукция и продукция необходимая как сырьё для промышленности. Необходимо отметить, что для

условий аридной зоны, к которой относятся все страны Центрально Азиатского региона, в том числе и Таджикистан, орошение, на фоне естественных осадков, является основным способом влагообеспечения растений и повышения их урожайности. Следовательно, основная продукция земледелия здесь производится на орошаемых землях, площадь которого в республике Таджикистан на состоянии 1 января 2017 года составила всего 5,33% его территории или 753,929 тыс. га [4].

Рациональное и эффективное использование земельных ресурсов, особенно орошаемых, имеет важное народнохозяйственное значение, ибо это является, во-первых, укладом жизни более 70% таджикистанцев проживающих в сельской местности и занимающиеся сельскохозяйственным производством и, во-вторых, оно направлено на улучшение условий жизни и повышение благосостояния всего населения республики [5, 6].

Учитывая вышеизложенное, для эффективного использования сельскохозяйственных земель и, улучшение мелиоративного состояния орошаемых полей Правительством Республики Таджикистан принят специальное Постановление от 31 октября 2009 года за № 612 «О мерах по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель Республики Таджикистан на 2010-2014 годы». Кроме того, Президент страны в своем ежегодном Послании Маджлиси Оли Республики Таджикистан обращает особое внимание на состояние использования сельскохозяйственных земель, особенно орошаемых и, привлекает внимание парламентариев, соответствующих организаций и ведомств, ответственных лиц и народа республики улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и эффективному использованию сельскохозяйственных угодий. В частности, Президент страны в своем Послании Маджлиси Оли Республики Таджикистан как от 22.12.2016 г. так и от 22.12.2017г. обязывал соответствующих министерств и ведомств выполнение ими «Государственной Программы освоение новых земель и реабилитации земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота на 2012-2020гг.» а также и, принятие ими мер по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, применение интенсивных методов производства сельскохозяйственных продукции, введение в севооборот земель вышедших их сельскохозяйственного оборота и, особенно повышению культуры земледелия с привлечением как отечественных так и зарубежных инвесторов.

Для реабилитации орошаемых земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота, и вновь введение их в оборот, по причине неработоспособности оросительной, коллекторно-дренажной и водосборно-сбросной сетей и гидротехнические сооружения на них, с целью их восстановления ежегодно выделяются немало бюджетных средств и финансирование зарубежными инвесторами путём реализации различных проектов. Например, только в 2009г. для улучшения освоения земель, качества почвы, сокращения ветровой эрозии и опустынивания, было выделено около 4,912 млн. сомони, что позволило улучшить мелиоративное состояние 8774 га земли [7].

Однако, несмотря на это, хозяйства, до сих пор, продолжают использовать орошаемые земли, как по-прежнему, мало- или неэффективно. Например, согласно данным приведенным в ежегоднике «Земельный фонд республики Таджикистан на период до 1 января 2018года», по сравнению с прежними годами, в связи с неудовлетворительным хозяйствованием в 2017 году мелиоративное состояние орошаемой пашни, кроме горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО), продолжало ухудшаться. Единственно в этом регионе, отсутствуют земли вышедшие из сельскохозяйственного оборота, в остальных регионах, почти повсеместно по всем районам, имеет место неэффективное использование земель. Так, если в 2015 году, по причине засоления, заболачивания, нехватки воды для полива, выхода из строя и неудовлетворительного технического состояния ирригационно-мелиоративной сети и сооружения на них 16550 га площади пашни, из которого 13003 га орошаемая, не использовались в сельском хозяйстве, то в 2016 году в республике эти показатели соответственно равнялись 12830 и 10247 га, а в 2017 году – 10543 и 8823 га. По регионам республики эти показатели соответственно составляют: в Хатлонской области в 2016 году соответственно 6024 и 5070га, а в 2017 году – 5199 и 4255 га, в Согдийской области – 6496 и 5014га в 2016году и 3967 и 3706 га в 2017 году, в районах республиканского подчинения – 310га и 163га в 2016 году и 1377 и 862 га в 2017 году. Сведения, о выходе земель из сельскохозяйственного оборота, по регионам республики Таджикистан, представлены в таблице [4].

Таблица 1– Динамика земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота за 5 лет в Республике Таджикистан за 2012-2017 годы, га

Наименование областей	Годы											
	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Всего	В том числе орошаемая	Всего	В том числе орошаемая	Всего	В том числе орошаемая	Всего	В том числе орошаемая	Всего	В том числе орошаемая	Всего	В том числе орошаемая
Согдийская	8083	6593	6117	5379	23907	9277	8996	7225	6496	5014	3967	3706
Хатлонская	10608	7753	8477	6913	8103	7201	6205	5047	6024	5070	5199	4255
ГБАО*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Районы республиканского подчинения	880	213	1016	376	1530	305	1349	734	310	163	1377	862
Всего по республике	19571	14599	15620	12668	33540	16781	16550	13003	12830	10247	10543	8823

Анализ данные приведенные в таблице показывает, что в целом, динамика выхода земель из сельскохозяйственного оборота за последний 6 лет в республике, за исключением 2014 и 2015 годов, имеет нисходящий характер, однако для малоземельной республики, как Таджикистан, каждый гектар имеет значение, не говоря о более десяти тысяч гектаров. Причиной резкого увеличения неиспользованных земель в сельском хозяйстве, в республике, особенно в Согдийской области в 2014 году (23907га из которого 9277га орошаемая) и 2015 году (8996га из которого 7225га орошаемая) связано в основном с нехваткой воды и, частично по причине низкого технического состояния ирригационно-мелиоративной сети и, гидротехнические сооружения на них [6].

Принятие Правительством республики Таджикистан меры по реконструкции и восстановлению ирригационно-мелиоративной сети и сооружений, в том числе и реализация инвестиционных проектов, позволило значительно улучшить мелиоративное состояние орошаемых земель. В результате, выход сельскохозяйственных земель из севооборота за в 2017 году по сравнению с 2012годом, т.е. за шесть последних лет, уменьшился на площади 9028га, в том числе орошаемая – 5776га, что создало прочную базу для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения эффективности орошаемых земель. Однако, на наш взгляд, этого недостаточно, так как в условиях малоземелья, как отмечалось выше, каждый гектар имеет значение.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что на сегодня и, впрочем, также и в ближайшем и дальнем перспективе, важнейшей задачей становится вопросы дальнейшего повышения эффективности использования орошаемых земель путем вовлечение в сельскохозяйственный оборот земель вышедших из оборота, повышения бонитета почвы и продуктивности земли. Только таким способом можно обеспечить повышению урожайности сельскохозяйственных культур и высокий объем производства валовой сельскохозяйственной продукции. Это в свою очередь требует разработку, и реализации системы мер технического, экономического, организационно-хозяйственного, правового, обучающего и воспитательного характера.

#### *Литература*

1. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года, Душанбе, 2016, -104с.
2. <http://www.news.tj/ru/news/okolo-22-vvp-tadzhikistana-prihoditsya-na-selskoe-khozyaistvo>
3. Закон Республики Таджикистан «О продовольственной безопасности» (Вестник Маджлиси Оли Республики Таджикистан, 2010 год, №12, ч-1, ст. 830)
4. Земельный фонд республики Таджикистан на 1 января 2018года, Душанбе, 2018, -157.
5. Икромов, И.И. Мелиорация земель – основа эффективности производства продукции растениеводства // Кишоварз / Икромов И.И., Сафаров Х., Мирзоахмедов Ф. 2013. № 2. С35-37.

6. Икромов, И.И. Ирригационно-хозяйственные условия и их влияние на мелиоративное состояние орошаемой территории Вахшской долины // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук / Икромов И.И., Мирзоев М.М. 2015. № 2 (44). С.24-29.

7. Стратегия сокращения бедности республики Таджикистан на период 2010-2012гг., г. Душанбе – 2009г. 155с.

8. [http://www.mts.tj/ru/images/stories/img\\_text/strateg\\_dokumenti\\_prog/Obshebasionalniy\\_prog](http://www.mts.tj/ru/images/stories/img_text/strateg_dokumenti_prog/Obshebasionalniy_prog)

**УДК 631.67:631.22.018:631.41**

## **ВЛИЯНИЕ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ ОРОШЕНИИ**

**В.В. Копытовский<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО БГСХА, г.Горки, Могилевская обл., РБ*

Плодородие и урожай сельскохозяйственных культур во многом зависят от агрофизических и водно-физических свойств почвы, которые определяют содержание в ней воды и воздуха.

Качественные различия почв зависят от минералогического состава, плотности твердой фазы, плотности сложения и пористости почвы.

Гранулометрический состав влияет на водно-воздушный и тепловой режимы почвы, ее поглотительную способность, окислительно-восстановительные процессы, а также накопление в ней перегноя; химических элементов. Качественные различия механических элементов при гранулометрическом и микроагрегатном анализе определяются минералогическим составом почв по глубине почвенного профиля. В результате систематических обработок почвы происходит механическое разрушение структуры пахотного и подпахотных слоев. Вместе с тем, внесение животноводческих стоков способствует оструктурированию почв в результате агрегирования мелких фракций. Эти факторы в определенной степени влияют на исходное состояние микроагрегатного состава почвы [1,4,5].

Проведенные нами исследования, представленные в таблице 1 показали, что внесение животноводческих стоков не оказывало заметного влияния на изменение гранулометрического состава дерново-подзолистых почв. Как в контроле без внесения стоков, так и при их внесении по почвенным слоям, содержание частиц определенного размера оставалось практически одинаковым. Прослеживалась тенденция незначительного снижения содержания илистых фракций в верхнем слое почвы (0–20 см) и перемещения их в подпахотные слои (20–60 см).

Однако орошение животноводческими стоками свинокомплекса, практически не влияя на гранулометрический состав изменяло структурно-агрегатный состав почвы, который оказывает непосредственное влияние на ее водно-воздушный и питательный режимы. Известно, что наличие большого



количества илистой и коллоидной фракций в минеральной части почвы вместе с органическим веществом способствуют образованию водопрочных макро- и микроагрегатов. Причем в формировании макроструктуры почвы важную роль играет процесс образования прочных, не размываемых водой отдельностей.

Наряду с макроструктурой (агрегаты более 0,25 мм) большое значение для оценки свойства почвы имеет ее микроструктура. Она также должна быть водопрочной и пористой. При этом наилучшее соотношение размеров микроструктуры соответствуют величинам зерен 0,25 – 0,05 – 0,01 мм.

Различные агрегаты только тогда являются показателем степени физического состояния почвы, когда обладают достаточной водопрочностью. Это свойство обусловлено физико-химической связью минеральной и органической частей почвы. Водопрочность повышается при окультуривании почвы и внесении органических удобрений. Микроструктура, будучи водопрочной, непосредственно повышает влагоемкость почв, улучшает водо- и воздухопроницаемость их, играя как бы роль песчаных зерен и лессовидной фракции. Вместе с тем она превосходит последние по качеству, так как в отличие от песчаных зерен и крупной пыли микроагрегаты обладают внутриагрегатной порозностью, где сосредотачивается вода, микроорганизмы, корневые волоски.

Таблица 1 – Гранулометрический состав почвы при удобрительном орошении животноводческими стоками.

Слой почвы, см	Содержание фракций размером (мм), %					
	>0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	>0,01
Вариант 1 – Без внесения стоков и агромерелиоративных мероприятий						
0-20	11,4	61,6	8,2	8,2	10,6	27,0
20-40	12,2	63,2	6,4	6,9	11,3	24,6
40-60	13,5	62,5	5,6	5,9	12,5	24,0
Вариант 3 – Бессточный дренаж без агромерелиоративных мероприятий						
0-20	12,6	60,4	9,5	8,2	9,3	27,0
20-40	11,9	64,2	7,1	6,2	10,6	23,9
40-60	14,2	62,8	5,2	3,6	14,2	23,0
Вариант 5 – Бессточный дренаж + рыхление						
0-20	12,1	62,9	8,7	5,7	10,6	25,0
20-40	12,7	61,7	6,3	6,5	12,8	25,6
40-60	13,5	63,3	4,9	6,5	11,8	23,2
Вариант 8 – Бессточный дренаж с глубоким рыхлением и внесением соломы						
0-20	11,8	60,8	7,9	11,1	8,4	27,4
20-40	13,5	61,7	6,8	3,4	14,6	24,8
40-60	14,1	62,9	4,6	4,3	14,1	23,0

Из сказанного следует, что при оценке структуры нельзя ограничиваться только макроагрегатным анализом почвы, также необходимо проводить и микроагрегатный анализ при мокром просеивании, поскольку для свойств почв, особенно физических, очень важен качественный состав микроагрегатов.

Данные проведенных опытов в таблице 2 показали, что использование сточных вод свинокомплексов для удобрительного орошения способствовало оструктуриванию пахотного слоя почвы. Так при сухом просеивании содержание агрономически ценных агрегатов в пахотном слое почвы (0-20 см) в контроле составляло 72,9 %, а при внесении стоков на фоне бессточного дренажа их количество увеличилось до 76,8 %.

Таблица 2 – Влияние животноводческих стоков и мелиоративных мероприятий на структурное состояние слоя почвы 0-20 см

Размер фракций, мм	Сухое просеивание по вариантам				Мокрое просеивание по вариантам			
	1	3	5	8	1	3	5	8
> 10	4,5	3,9	5,4	3,1	-	-	-	-
10 – 0,25	72,9	76,8	77,3	82,4	27,4	31,4	32,6	37,2
< 0,25	22,6	19,3	17,3	14,5	72,6	68,6	67,4	62,8

Проведение рыхления на глубину 60 см при орошении животноводческими стоками (вариант 5) способствовало увеличению содержания агрономически ценных агрегатов до 77,3 %. Наибольшее их содержание отмечалось на фоне бессточного дренажа, глубокого рыхления, внесения в почву соломы (вариант 8). Здесь содержание агрономически ценных агрегатов доходило до 82,4 %, и было больше чем на контроле (вариант 1) на 9,5 %. Эти данные свидетельствуют о том, что наиболее оструктурированной была почва в варианте 8, с бессточным дренажем, глубоким рыхлением и внесением в почву соломы.

В целом, полученные данные указывают на улучшение агрегатного состава почвы при орошении стоками свиноводческого комплекса, и особенно на фоне бессточного дренажа в сочетании с глубоким рыхлением. Солома, спустя три года после ее внесения в почву, в количестве 4,0 т/га на фоне бессточного дренажа и глубокого рыхления обеспечивала улучшение агрегатного состава в наибольшей степени.

Большое значение для агрономической характеристики почвы имеет водопрочность ее структуры, т.е. образование прочных, неразмываемых в воде отдельностей. Такая структура образуется в результате скрепления отдельных частиц органо-минеральными коллоидами. Почвы, обладающие водопрочной структурой, имеют благоприятный для развития растений водно-воздушный режим и хорошие механические свойства.

Полученные опытные данные показали, что одновременно с увеличением количества агрономически ценных агрегатов при внесении в почву свиноводческих стоков увеличился процент водопрочных агрегатов более 0,25 мм, особенно на фоне агро-мелиоративных приемов, а также при внесении в почву соломы. Так в контроле содержание водопрочных агрегатов более 0,25 мм в верхнем пахотном слое 0-20 составляло 27,4 %, а при внесении ежегодной нормой по азоту 280 кг/га на фоне бессточного дренажа (вариант 3) это увеличение составило 31,4 %. Проведение рыхления на глубины 60 см на фоне

бессточного дренажа обеспечило повышение содержания водопрочных агрегатов до 32,6 %, а при дополнительном внесении соломы до 37,2 % или больше на 35,8 % по сравнению с контролем. Следовательно, внесение животноводческих стоков способствовало заметному улучшению структурно-агрегатного состава почвы и повышению водопрочности почвенных агрегатов. При этом наилучшее оструктурирование отмечалось в варианте 8 при внесении стоков на фоне бессточного дренажа, глубокого рыхления и соломы.

Следует отметить, что плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависят от строения пахотного слоя, которое оказывает непосредственное влияние на соотношение воздуха и воды в почве. Плотность сложения и пористость почвы, в свою очередь определяется минералогическим, гранулометрическим и структурно-агрегатным составом. Они весьма неустойчивы и могут существенно изменяться в зависимости от природных факторов, технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Для большинства растений оптимальная плотность находится в пределах 1,10–1,30 г/см<sup>3</sup>. При значениях превышающих 1,4 г/см<sup>3</sup> проникновение корней в почву затруднено, что отрицательно сказывается на продуктивности растений.

Орошение животноводческими стоками, содержащими органические вещества и минеральные примеси, оказывало определенное влияние на плотность сложения почвы.

В начале исследований (1999 г.) плотность сложения активного слоя почвы изменялась в зависимости от особенностей воздействия агроулучшающих мероприятий. В пахотном слое почвы (0–20 см), где сосредоточена основная масса корней, плотность сложения была наиболее благоприятной и изменялась в вариантах опыта от 1,22 до 1,28 г/см<sup>3</sup>. Наименьшие значения ее характерны для участков, где вносилась в почву солома. В слое почвы 0–40 см плотность сложения в вариантах с агроулучшающими мероприятиями уменьшалась по сравнению с контролем на 0,06–0,10 г/см<sup>3</sup> или на 4,4–7,4 % и наименьшие ее значения зафиксированы в вариантах с агроулучшающими мероприятиями и запахиванием соломы (вариант 8).

Разуплотнение почвы до 60 см достигнуто было только в вариантах 5 и 8, где проводилось рыхление. Здесь плотность сложения в слое почвы 0–60 см составила 1,29–1,31 г/см<sup>3</sup> и была ниже, чем в контрольном варианте на 0,10–0,12 г/см<sup>3</sup> или на 7,1–8,5 %. В более глубоких почвенных горизонтах плотность сложения практически не отличалась от исходной.

Заметные изменения в плотности сложения почвы происходили в среднемноголетнем по метеоусловиям 2003 г. и 2005 г. Так, в 2003 г. на четвертый год после проведения агроулучшающих мероприятий также проявлялось их влияние на снижение плотности сложения, но значительно в меньшей степени, чем в год их проведения. В пахотном слое (0–20 см) при проведении удобрительных поливов (вариант 2) плотность сложения была больше контроля (вариант 1) на 0,02 г/см<sup>3</sup>. Однако в вариантах с агроулучшающими мероприятиями на фоне бессточного дренажа вариант (4–

5) плотность сложения по сравнению с вариантом 2 уменьшалась на  $0,02 \text{ г/см}^3$ , а при внесении соломы (вариант 7–8) – до  $0,04 \text{ г/см}^3$  или на 3,1 %. В слое почвы 0–40 см сочетание бессточного дренажа с агрономелиоративными мероприятиями и соломой (вариант 7–8) обеспечивало снижение значений плотности сложения на  $0,11 \text{ г/см}^3$  или на 7,9 % по сравнению с вариантом 2, где проводился, полив только сточными водами. В почвенном слое 0–60 см также отмечалось разуплотнения почвы на четвертый год последствий только в вариантах с глубоким рыхлением (на  $0,10\text{--}0,12 \text{ г/см}^3$  или на 7,0–8,5 %) по сравнению с вариантом 2, где только проводилось поливы животноводческими стоками.

На шестой год последствий агрономелиоративных мероприятий (2005 г.) их влияние на снижение плотность сложения почвы практически не сказывалось. Из анализа полученных данных можно отметить, что действие агрономелиоративных мероприятий – глубокого рыхления на снижение плотности сложения сохраняется в течение 6 лет.

Дождевание животноводческими стоками свиного комплекса приводит к уплотнению верхних почвенных слоев [1]. В наших опытах в пахотном слое 0–20 см плотность сложения составила  $1,32 \text{ г/см}^3$  (вариант 2), по сравнению с контролем на 4,8 % больше.

Следует отметить, что на фоне бессточного дренажа и агрономелиоративных мероприятий сохраняется тенденция увеличения плотности сложения при удобрительном орошении свиноводческими стоками, но ее показатели остаются ниже, чем в контрольном варианте. Орошение стоками без агрономелиораций приводило к увеличению плотности в среднем на 4 %. Аналогичные закономерности отмечены и другими авторами [2,3].

В период с 2006 г. по 2008 г. опытный участок был занят зерновыми культурами. В весенний период 2009 г. на опытном участке были повторно проведены агрономелиоративные мероприятия, и вносилась солома. Эти мероприятия были наложены на ранее выполненный (1999 г.) бессточный дренаж. После проведения мелиоративных мероприятий был проведен посев многолетних злаковых трав.

Результаты определения плотности сложения в 2009, 2010 и 2014 г. показали, что в год проведения агрономелиоративных мероприятий (2009 г.) плотность сложения заметно уменьшилась в слое почвы 0–40 см, а при проведении глубоко рыхления на 0–60 см. В пахотном слое плотность сложения изменялось по вариантам опыта в пределах  $1,24\text{--}1,27 \text{ г/см}^3$ . Здесь незначительное снижение плотности сложения было отмечено только в вариантах с почвоуглублением и глубоким рыхлением. Более выражено разуплотнение почвенного слоя 0–40 см. По сравнению с вариантом 2 плотность сложения в вариантах с почвоуглублением уменьшилась до 7,2 %, а в вариантах с глубоким рыхлением до 10,1 %. Заметные разуплотнения в слое 0–60 см было зафиксировано только в вариантах 5 и 8. Здесь плотность сложения уменьшилось по сравнению с вариантом 2 на 8,4–10,2 %.

В первый год последствий агрономелиоративных мероприятий (2010 г.) плотность сложения в верхнем пахотном слое уменьшилась на  $0,02\text{--}0,04 \text{ г/см}^3$  или на 1,6–3,5 %. Более заметное разуплотнение наблюдалось в слое

почвы 0–40 см. По сравнению с вариантом 2 плотность сложения в вариантах с почвоуглублением и внесением соломы снизилось на 0,05 – 0,07 г/см<sup>3</sup> или на 3,6–5,0 %, а при глубоком рыхлении на 0,10–0,12 г/см<sup>3</sup> или на 7,1–8,6 %. В слое почвы 0–60 см заметное разуплотнение отмечалось только в вариантах 5 и 8, с глубоким рыхлением. По сравнению с вариантом 2 глубокое рыхление и её совместное действие с соломой обеспечили снижение плотности сложения на 0,11–0,13 г/см<sup>3</sup> или 7,7–9,1 %.

На пятый год последствий агрономелиоративных мероприятий (2014 г.) их воздействие в разуплотнении почвы практически не сказывалось. При этом только в слое почвы 0,60 см при проведении глубокого рыхления плотность сложения была меньше на 0,02 г/см<sup>3</sup>, по сравнению с вариантом полива животноводческими стоками без проведения агрономелиоративных мероприятий, и бессточного дренажа. Увеличение плотности при орошении обусловлено передвижением сельскохозяйственной техники по увлажненной почве. В ценных вариантах с запахиванием соломы и агрономелиоративными мероприятиями в разрыхленных слоях почвы плотность сложения была ниже, чем на контроле на 5–10 % и влияние свиноводческих стоков за период исследований не сказалось на изменении плотности почвы.

На рисунке 1 показано изменение плотности 20-сантиметрового слоя почвы по вариантам агрономелиоративной обработки за период наблюдений 1999–2005.

При этом в качестве контрольного варианта был принят вариант с орошением стоками, но без агрономелиоративных мероприятий и бессточного дренажа (вариант 2). Анализируя эти данные можно установить периодичность проведения конкретного агрономелиоративного мероприятия. Из анализа данных следует, что работоспособность бессточного дренажа и почвоуглубления сохраняется в течение 4–5 лет, бессточный дренаж в сочетании с рыхлением и запахиванием соломы 5–6 лет. Наибольший эффект обеспечивает вариант бессточного дренажа в сочетании с рыхлением на глубину 60 см и запахиванием соломы. По полученным данным работоспособность такого варианта агрономелиорации составляет более 5 лет.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно отметить, что использование сточных вод свинокомплексов для удобрительного орошения способствовало оструктуриванию пахотного слоя почвы. Так при сухом просеивании содержание агрономически ценных агрегатов в пахотном слое почвы (0–20 см) в контроле составляло 72,9 %, а при внесении стоков на фоне бессточного дренажа их количество увеличилось до 76,8 %.

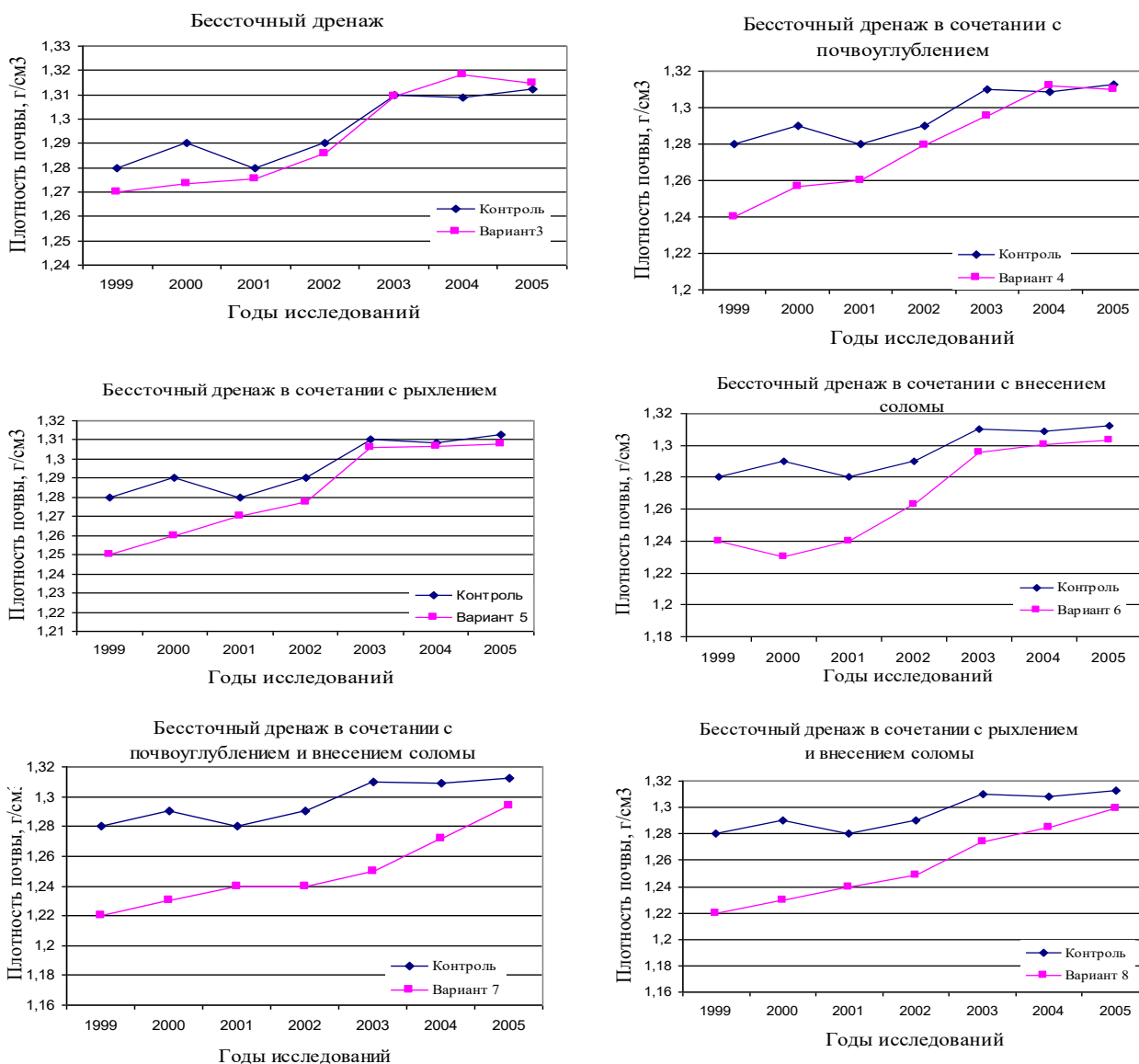


Рисунок 1 – Изменение плотности почвы в слое 0-20 см по вариантам опыта

Однако орошение животноводческими стоками приводит к уплотнению верхних почвенных слоев. В пахотном слое 0–20 см плотность сложения по сравнению с контролем увеличилась от 1,26 до 1,32 г/см<sup>3</sup> или на 4,8 %, а в вариантах с агромерзлотативными мероприятиями уплотнение было несколько меньше. В слое почвы 0–40 см разуплотнение было больше только в вариантах с почвоуглублением и рыхлением на 4 %, а при внесении соломы на 5,1 %. В слое 0–60 см снижение плотности сложения отмечалось только в вариантах с глубоким рыхлением и внесением соломы.

### Литература

1. Желязко, В.И. Эколого-мелиоративные основы орошения земель стоками свиноводческих комплексов [Текст] / В.И. Желязко. – Горки: 2003. – 168с.
2. Желязко, В.И. Влияние агромерзлотативных мероприятий на водно-физические свойства почвы при орошении стоками свиноводческих комплексов

/ В.И. Желязко, В.В. Копытовский[Текст] // Вестник БГСХА.- 2008.- № 1.- С.122-125.

3. Желязко, В.И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах Нечерноземья: монография[Текст]/В.И. Желязко. П.Ф. Тиво, Ю.А. Мажайский:,-Рязань: мещерский ф-л Всерос, НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, 2006.-304 с.

4. Овцов, Л.П., Михеев, В.А. Плодородие дерново-подзолистых почв при длительном орошении животноводческими стоками [Текст]/Л.П.Овцов. , Михеев В.А. // Мелиорация и водное хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 16–18.

5.Бондарев, А.Г. К оценке степени деградации пахотного слоя почв по физическим свойствам[Текст]/А.Г.Бондарев, И.В. Кузнецова// Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения. - Т.1. - М.: РАСХН, 1998. - С. 28-30.

**УДК 556.5.01**

## **КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕРА АЙДАРКУЛЬ В УЗБЕКИСТАНЕ**

**Д.Д.Краснолобова<sup>1</sup>, Д.Р. Базаров<sup>2</sup>, Н.П.Лавров<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г.  
Санкт-Петербург, РФ*

*<sup>2</sup>Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского  
хозяйства, г. Ташкент*

Вода не только самая распространенная, но самая важная в природе субстанция, она тесно объединяет судьбы многих народов и стран и не знает границ [1]. Ярким примером является бассейн Аральского моря, находящийся на территории нескольких стран Центральной Азии (ЦА) и Афганистана, через которые протекают крупные реки бассейна–Амударья и Сырдарья. Запасы пресной воды в Узбекистане, из-за географического расположения распределены неравномерно, а в условиях жаркого климата это способствует ужесточению дефицита гидроресурсов и ухудшению экологической обстановки. Основные водные артерии республики – трансграничные реки Амударья и Сырдарья, получают почти 3/4 общего поверхностного стока с гор. Их притоки берут свое начало вне территории Узбекистана, с вершин горных систем Тянь-Шаня, Гиссаро-Алая, Памира, Гиндукуша. При выходе на равнину часть их вод по каналам разбирается на орошение, другая часть испаряется или впитывается в почву. Поэтому многие реки, постепенно иссякая, теряются в песках, т.е. заканчиваются слепыми устьями. Большинство малых и крупных рек Приаралья берут своё начало на территории соседних государств - Таджикистана и Кыргызстана, которые все больше используют водные ресурсы для выработки электроэнергии, особенно в зимний период. В последние 15 лет эти "верховые" государства все чаще стали использовать "свои" водохранилища преимущественно в энергетическом режиме (с повышенной зимней водоподачей), что приводит к ущемлению интересов "низовых"

государств: Узбекистана, Казахстана и Туркменистана. При этом интересы Узбекистана, где формируется менее 10%, а потребляется (главным образом на орошение) до 60% водных ресурсов региона, затрагиваются в наибольшей мере [2, 3]. Наиболее выгодный зимний режим пропусков водохранилищ для выработки гидроэнергетики неприемлем для орошаемого земледелия, что вызывает необходимость конструктивного подхода к водораспределению, в соответствии с общепризнанными нормами международного водного права.

Сырдарья - самая протяженная река в Средней Азии. Вместе с ее главным притоком – рекой Нарын, длина русла Сырдарьи составляет 3019 км. Площадь водосборного бассейна реки в горной части охватывает территорию в 219 тыс.км<sup>2</sup>. Степень зарегулированности стока составляет 94%, т.е. естественный сток зарегулирован практически полностью. Несовпадение вегетационного периода с потребностью выработки электроэнергии, существующее в бассейне реки Сырдарья, вызвано возникшим после распада Советского Союза изменением режимов эксплуатации водохранилищ [3]. Работа гидроузлов в энергетическом режиме влечет за собой сброс в русло реки дополнительного объема воды до 500 - 700 м<sup>3</sup> в невегетационный период, и нехватку воды в период массовых поливов орошаемых земель. Такая же картина наблюдается на второй крупной реке бассейна Аральского моря - Амударье. Река Амударья имеет общую протяженность 2743 км и общую площадь бассейна 300 тыс. км<sup>2</sup>.

В связи с повышением степени зарегулированности гидрологического режима рек произошли существенные изменения среднегодового стока как в реках Сырдарья и Амударья (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Динамика среднегодового стока реки Сырдарья

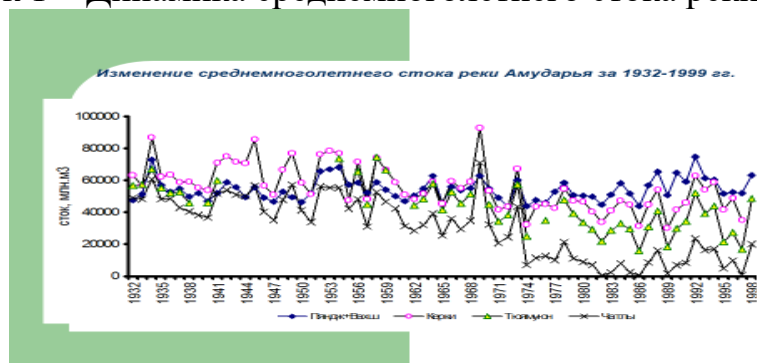


Рисунок 2 – Динамика среднегодового стока реки Амударья



Это повлияло на приток и изменение уровня воды в Аральском море (рисунок 3).

Как видно из данной диаграммы, объём поступающей в море воды каждый год интенсивно уменьшается, в результате которого критически падает уровень воды, и следовательно, площадь Аральского моря [4, 5].

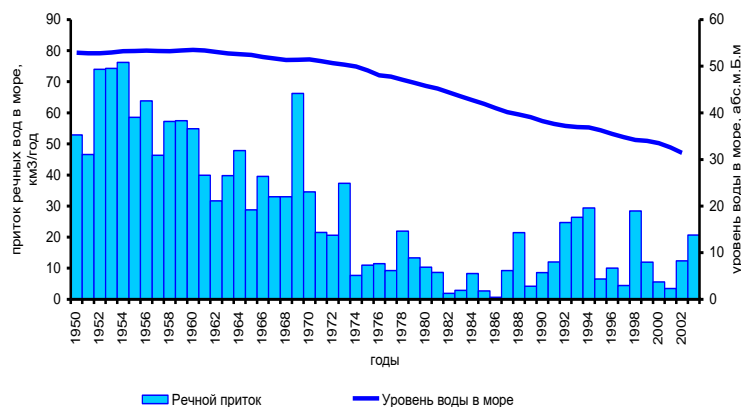


Рисунок 3 – Динамика поступления речного стока в воды Аральского моря и изменение уровня воды в море

Кроме этого, следует отметить, что как показывает анализ натуральных данных, год за годом интенсивно увеличивается степень минерализации стока воды в бассейнах рек Аральского моря (рисунки 4, 5).

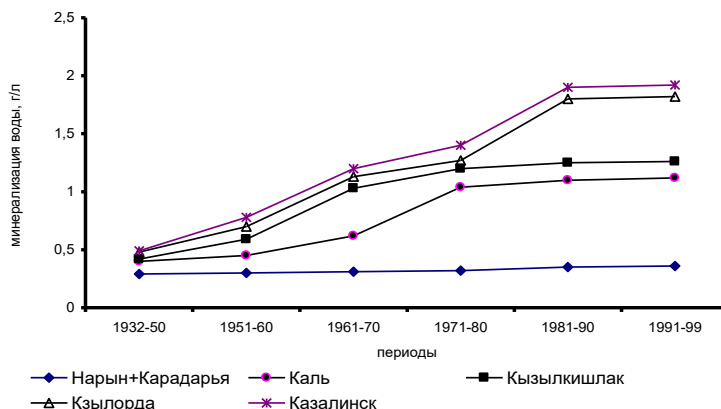


Рисунок 4– Среднемноголетние изменения минерализации воды реки Сырдарья по створам

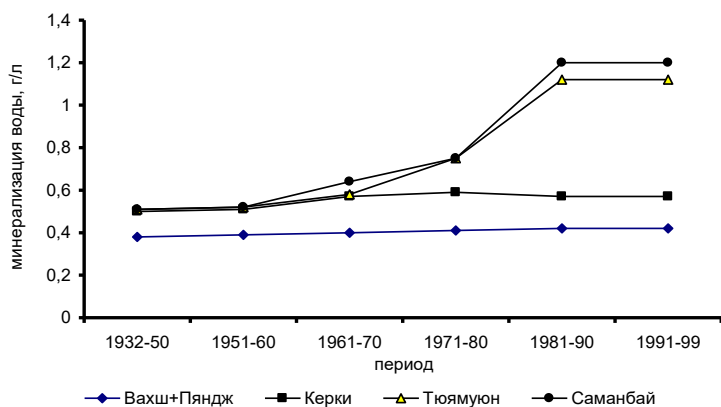


Рисунок 5 – Среднемноголетние изменения минерализации воды реки Амударья по створам

Естественно, что это вызвало, кроме понижения уровня, заметное повышение минерализации, т.е. засоление воды в Аральском море (рисунок 6).

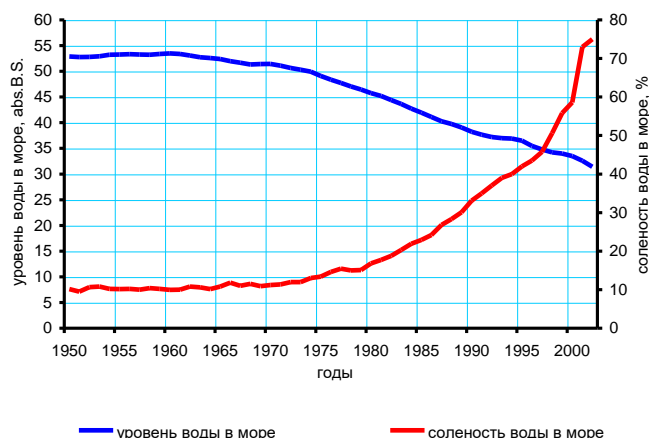


Рисунок 6 – Динамика уровня и минерализации воды в Аральском море

Схема наполнения Арнасайского водохранилища из нижнего бьефа Фархадской ГЭС показана на рисунке 7.

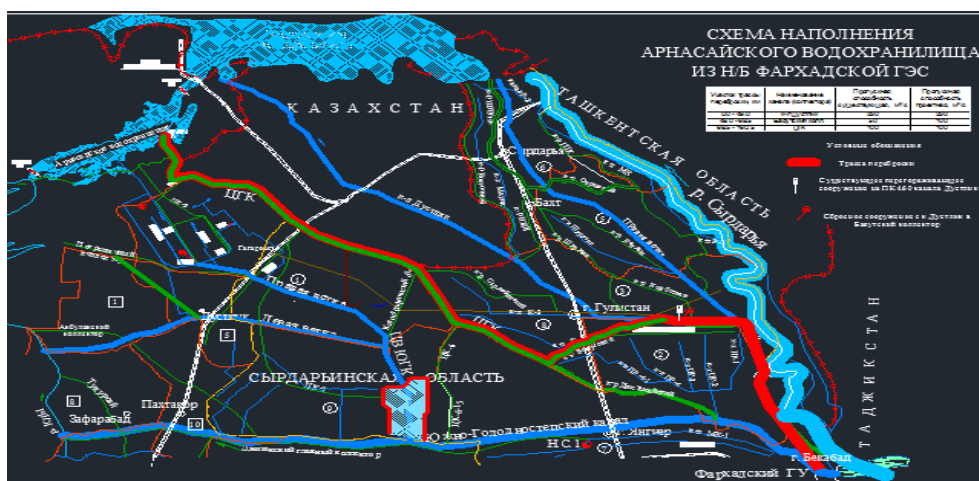


Рисунок 7 – Фрагмент карты Приаралья в бассейне р. Сырдарья

Как было указано, одна из главных рек бассейна Аральского моря - река Амударья теряет основную часть своего стока на территории Узбекистана и Туркменистана на удовлетворение ирригационных нужд агропромышленного комплекса. Динамичный рост водопотребления в конечном итоге привел к появлению и росту водного дефицита, а также к ухудшению экологической ситуации (деградации) в населенных пунктах, находящихся в пойменных территориях нижнего течения бассейна реки Амударья. Речь идет о Приаралье, то есть основной населенной территории Республики Каракалпакстан и части Хорезмской области. В Советский период управление водно-энергетическим режимом рек бассейна Аральского моря осуществлялось из единого координационного центра в г. Ташкент, однако в настоящее время в связи с децентрализацией такая координация затруднена.

По мнению специалистов ТИИМСХ (г. Ташкент) [3] и авторов настоящей статьи, для разрешения возникших проблем бассейна Аральского моря необходима разработка концепции, позволяющая объединить стоки рек Приаралья и способствовать формированию проточного озера Айдаркуль. В результате переброски части стока Сырдарьи через Арнасайско – Айдаркульскую систему в реку Зарафшан и оттуда в Амударью, появляется реальная возможность формирования водной системы Сырдарья – Айдаркуль – Зарафшан – мертвые озера – Амударья – Приаралье. В состав новой водохозяйственной системы могут входить также несколько «мертвых» озер на территории Бухарской и Навоийской областей. Преимуществом данной концепции является то, что помимо сброса дополнительного объема воды (около 100-150 м<sup>3</sup>/с) в Приаралье через территорию Узбекистана, будет возможность освоения территории под орошение вдоль проектируемого канала и развития рыбного хозяйства в проточном Айдаркуле, и в нескольких озерах, сообщаемые с новым магистральным каналом вышеназванной системы. Водная система Сырдарья – Айдаркуль – Зарафшан – «мертвые озера» – Амударья – Приаралье после проектирования и строительства магистрального канала может обеспечить сообщение самотеком трех крупных рек бассейна Аральского моря. Кроме этого, проектируемый магистральный канал за счет применения современных технологий будет иметь малый коэффициент фильтрации и повышенный КПД, что будет способствовать увеличению объема водозабора для нужд народного хозяйства, расширению орошаемых площадей и развитию рыбного хозяйства, а так же улучшению экологической обстановки Приаралья.

В заключении можно сделать вывод о том, что при успешной реализации предлагаемой концепции переброски части стока р. Сырдарья улучшится экологическая обстановка в Приаралье, т.к. с течением времени произойдет формирование пресных озер. В частности, сформируется проточное Айдаркульское озеро с пресной водой, создается новая водохозяйственная система, что может способствовать освоению новых сельскохозяйственных площадей в Узбекистане и созданию при этом новых рабочих мест. Осуществление данной концепции будет способствовать совершенствованию механизма интегрированного управления водными ресурсами бассейна рек Аральского моря.

#### *Литература*

1. Микулов, А. Самая удивительная на свете жидкость [Текст]/А.Микулов. - М.: Изд. Советская Россия. 1978. - 191 с.
2. Отчетные материалы исполнительного комитета Международного фонда спасения Арала(ESIFAS), 2011.
3. Стариков, Н.П. Проблемы режима эксплуатации водохранилищ в водном хозяйстве Узбекистана и стран центральной Азии [Электронный ресурс]/Н.П. Стариков Н.П., А.Н. Морозов/Режим доступа: [http://water-salt.narod.ru/upr\\_vod.htm](http://water-salt.narod.ru/upr_vod.htm)
4. O'zbekiston irrigasyasi. Ирригация Узбекистана. Irrigation in Uzbekistan. –Toshkent, 2007.

5. Национальный Отчет Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан. - Ташкент. 2012.

6. Хамраев, Ш.Р. Вода для окружающей среды и природного комплекса Центральной Азии[Текст]/ Ш.Р. Хамраев/ Субрегиональный семинар «Реализация интегрированного управления водными ресурсами для благосостояния и будущего развития Центральной Азии». - Алматы, 2005.

УДК 631.6:626.

## **ПРОБЛЕМЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ВЫБЫВШИХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**А.В. Кузин<sup>1</sup>, П.Н. Ванюшин<sup>1</sup>, А.В. Нефедов<sup>2</sup>, Н.А. Иванникова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *ФГБУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Рязанской области», г. Рязань, РФ*

<sup>2</sup> *ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Рязань, РФ*

Анализ современного состояния использования водных и земельных ресурсов в сельском хозяйстве показывает, что повышение эффективности их использования требует системного подхода к обоснованию проводимых комплексных мелиораций [1,с.542; 2,с.293; 3,с.17; 4,с.132]. Мелиорация подразумевает интенсивное и разумное использование земель сельскохозяйственного назначения для получения устойчивых и гарантированных урожаев в неблагоприятные по агроклиматическим условиям годы.

В природных и климатических условия Рязанской области необходимым элементом эффективного сельскохозяйственного производства является мелиорация земель: орошение в засушливых зонах, культуртехнические мероприятия и осушение для зоны с избыточным увлажнением, двойное регулирование водно-воздушного режима почв при неустойчивом увлажнении [5,с.24; 6,с.63; 7,с.80; 8,с.27].

В сложившихся условиях сельскохозяйственного производства, при наличии имеющегося потенциала гидромелиоративных систем (ГМС), а также введенных продовольственных санкции, возникла целесообразность восстановления и модернизации ранее построенных мелиоративных систем, для расширения производства сельскохозяйственной продукции с учетом экономической целесообразности, экологической надежности и предотвращения дальнейшей деградации ГМС [9,с.447; 10,с.254; 11,с.32; 12,с.470].

На территории Рязанской области сельскохозяйственное производство ведется в сложных природно-климатических условиях, периодический дефицит атмосферных осадков как по годам так и в течение вегетационного периода наблюдается на 50-60 % возделываемых пахотных земель, а избыточное переувлажнение характерно для 15-20 % пашни. В засушливые или избыточно

влажные годы без применения средств мелиорации практически нельзя реализовать широкие возможности высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, применения интенсивных технологий, внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия [13,с.270; 14,с.267].

Основные направления развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Рязанской области, где поставлены тактические цели и задачи, определены целевые индикаторы, объемы и источники финансирования отражены в региональной подпрограмме «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Рязанской области на 2014-2020 годы»

В Рязанской области до 1990 года постоянно проводились работы по осушению переувлажненных сельскохозяйственных угодий, орошению овоще-кормовых севооборотов, сенокосов и пастбищ, в больших объемах велись культуртехнические работы. При этом на 5% мелиорируемых земель от общей площади сельскохозяйственных угодий в 80-ые годы производили 70 – 80% овощей, 35 – 40% сена многолетних трав, до 20% кормовых культур. Площадь мелиорированных земель в области достигла своего максимума к 1987 году и составляла 185,5 тысяч гектар, в том числе орошаемые земли – 53,7 тыс. га, осушенные – 131,8 тыс. га [15,с.12; 16,с.20; 17,с.65].

На 01.01.2018 года общее количество учтённых мелиоративных систем Рязанской области составляет 275 единиц, в том числе, оросительные – 91 ед., осушительные – 184 ед. На 68 мелиоративных системах имеются объекты и элементы систем, относящиеся к федеральному имуществу, которые находятся в оперативном управлении Учреждения (ФГБУ «Управление «Рязаньмелиоводхоз»). Действующие правообладатели (балансодержатели) по остальным мелиоративным системам (мелиоративным объектам, элементам) не установлены (бесхозные). Имущественный комплекс объектов капитального строительства, находящихся в оперативном управлении и на балансе Учреждения, составляет 752 шт. все они являются сооружениями и элементами мелиоративных систем [18,с.7; 19,с.376; 20,с.340]

Земли сельскохозяйственного назначения области составляют -2569,5 тыс. га, в том числе пашня - 1450,3 тыс. га. Мелиоративный фонд Рязанской области, на 1 января 2018 года, составляет – 121,946 тыс. га (4,74%), из них сельскохозяйственных угодий (нетто) –110,208 тыс. га (4,29%), из которых орошаемые - 24,955 тыс. га, осушенные – 85,253 тыс. га. В сельскохозяйственном производстве используется незначительная часть мелиорированных земель - 45,299 тыс. га.

Из общего количества мелиорированных сельскохозяйственных угодий около 44% находятся в собственности, пользовании, аренде, владении физических и юридических лиц, остальные площади (56%) не востребованы. Большой процент «бесхозных» земель объясняется следующими причинами:

- невозможность пайщикам в постановки на кадастровый учет земельных участков выделенных из площадей мелиоративных систем;
- в невостребованных землях числятся мелиорированные площади, состояние которых является неудовлетворительным, т.е. они заболочены или

переувлажнены (34 %), заросли древесно-кустарниковой растительностью (33 %). Ввод в сельскохозяйственное производство этих земель требует определенных дополнительных затрат на восстановление мелиоративных объектов и проведение культуртехнических работ.

Сельскохозяйственное производство сконцентрировано на мелиорированных участках, где проводятся уходные работы, техническая эксплуатация и ремонт объектов и элементов федеральной собственности в рамках государственного задания и выделяемых субсидий. Отсутствие собственников мелиоративных систем сдерживает развитие сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях.

Анализ нормативно-правовой базы в области мелиорации земель реформенного периода показал отсутствие единой экономической политики по приватизации мелиоративных систем, гидротехнических сооружений и связанных с ними земельных участков.

Согласно Указу Президента РФ от 29 декабря 1991 г. N 341 «Об ускорении приватизации государственных и муниципальных предприятий» (утратил силу) в 1992 г. запрещалась приватизация объектов мелиоративных систем, находящихся в государственной (федеральной и региональной) и муниципальной собственности. Затем, уже по Указу Президента РФ от 24 декабря 1993 г. N 2284 «О Государственной программе приватизации государственных и муниципальных предприятий в Российской Федерации», не подлежали приватизации водохозяйственные и мелиоративные системы и сооружения, относящиеся только к федеральной, но не муниципальной собственности.

Значительная часть мелиорированных земель остаётся неразграниченной, а как следствие неразграниченности, остро стоит проблема вовлечения их в оборот как средства сельскохозяйственного производства. В структуре земель сельскохозяйственного назначения занимали земли находящиеся в частной собственности граждан, причём в общей долевой или совместной собственности. При этом без официального выделения в натуре земельной доли ни один из собственников не может распоряжаться своей долей по своему усмотрению. Собственники земельных долей не могут получать государственную поддержку на проведение мелиоративных и культуртехнических мероприятий.

Закон Рязанской области от 06.10.2003 г. №63-ОЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения на территории Рязанской области» (п.2, ч. 1, ст.3) не позволял выделять земельные доли из площади мелиоративных систем, так как площадь выделяемого земельного участка должна равняться площади конкретной мелиоративной системы. Учреждение совместно с региональными Министерствами сельского хозяйства и продовольствия, имущественных и земельных отношений инициировали работу по внесению изменений в п.2, ч. 1, ст. 3 Закона №63-ОЗ о выделении площади минимальной паевой доли. Рязанской областной думой в 2017 году поправка была принята.

Однако вопрос выдела земельных участков на мелиорированных землях в счёт земельных долей для Рязанской области в настоящее время остаётся актуальным.

Неупорядочный выдел земельных участков в счёт земельных долей приводит к ряду проблем землепользования: чересполосицы, невозможность в полной мере проведение технической эксплуатации элементов мелиоративных систем, эффективного использования дождевальных машин и установок, наблюдается нарушение сельскохозяйственной инфраструктуры.

Одной из важных проблем препятствующих эффективному обороту земель сельскохозяйственного назначения является наличие не востребуемых земельных долей: по причине неполучения свидетельства, или, получив их, не передали в аренду, в наследство или же по другим обстоятельствам. Решение этой проблемы возможно в создании условий для вовлечения не востребуемых земельных долей в рыночный оборот, в муниципалитет с последующей передачей сельхозтоваропроизводителям. Фактически не востребуемые мелиорированные земли частично неофициально используются в сельскохозяйственном производстве (сенокосы, пастбища) без юридического оформления прав собственности, но не могут быть включены в статистическую отчётность, а сельхозтоваропроизводители претендовать на получение субсидий из бюджета различных уровней.

Проводимая в настоящее время работа ФГБУ «Управление «Рязаньмелиоводхоз», совместно с региональным Министерством сельского хозяйства и продовольствия, администрацией районов по оформлению земель и передачу их в муниципальную собственность позволит включить мелиоративные системы в сельскохозяйственное производство.

Земля и верхний слой почвы, являясь неотъемлемой составной частью всей мелиоративной системы. Только при условии необходимой технической эксплуатации мелиоративной системы, как целостного природного объекта, возможно эффективное и интенсивное использование мелиорированных земель, получение стабильных и гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур.

### *Литература*

1. Добрачев, Ю.П. Имитационная модель агроценоза как инструмент мониторинга состояния почвенного покрова [Текст] / Ю.П. Добрачев, И.А. Рудь, А.В. Нефедов // Экологическое состояние природной среды и научно - практические аспекты современных мелиоративных технологий: Сб. науч. тр./ Мещерский филиала ГНУ ВНИИГиМ / Под общ. ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань, 2004. –С. 539 – 54.

2. Иванникова, Н.А. Влияние различных режимов орошения на продуктивность и свойства серых лесных почв [Текст] / Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов, // Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства. Межд. науч.-практич. конференция, посв. 50-летию Волгоград ВНИИОЗ. – Волгоград, ВНИИОЗ – 2017. -С. 287 – 294.

3. Иванникова, Н.А. Применение органоминеральных смесей для повышения плодородия почвы // Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов // ВНИИОЗ «Орошаемое Земледелие», № 4. г. Волгоград - 2017. – С. 17 – 18.

4. Nefedov A. V., Ivannikova N. A. Prospects of application of organic fertilizers based on peat and sapropel [Электронный ресурс] / А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. 3-я Международная науч.-прак. Интернет конф. /ФГБНУ «ПНИИАЗ» с. Соленое-Займище. – 2018. С. 128 – 133.

5. Нефедов, А.В. Изменение свойств осушенных торфяно-подзолистоглеевых почв при длительном использовании [Текст] / А.В. Нефедов, А.В. Ильинский, А.Е. Морозов // Земледелие. – 2018. - №2. –С. 23 – 25.

6. Нефедов, А.В. Оптимизация режима орошения с учетом экологической ситуации [Текст] / А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Современные энерго - и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сб. тр. науч. чтения. Выпуск 13. Под ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова – 2017. - С. 60 – 64.

7. Ушаков, Р.Н. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв в процессе длительного сельскохозяйственного использования [Текст] / Р.Н. Ушаков, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – 3 (35). – С. 78–83.

8. Шевченко, В.А. Особенности трансформации осушенных торфяно-подзолистоглеевых почв при длительном сельскохозяйственном использовании [Текст] / В.А. Шевченко, А.В. Нефедов, А.В. Ильинский А.Е. Морозов // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. -№3. -2018. –С 25 – 28.

9. Добрачев, Ю.П. Вынос биогенных элементов в грунтовые воды [Текст] / Ю.П. Добрачев, А.В. Нефедов // В сборнике Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. Сборник научных трудов, посвященный 50-летию юбилею Мещерского филиала ГНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова». Под общ. ред. Ю.А. Мажайского, Рязань, -2004. С. 446 – 448.

10. Добрачев, Ю.П. Учет экологической ситуации при оптимизации режима орошения [Текст] / Ю.П. Добрачев, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства. Межд. науч.-практич. конференция, посв. 50-летию Волгоград ВНИИОЗ. – Волгоград, ВНИИОЗ - 2017 С. 250 -255.

11. Иванникова, Н.А. Поступление свинца, цинка, меди из почвы в дренажные воды при орошении и применении фитомелиоративной технологии [Текст] / Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов, Г.Н. Фадькин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – 4 (36). – С. 28 - 33.



12. Кузин, А.В. Экономические пути повышения роли мелиоративных систем Рязанской области [Текст] / А.В. Кузин, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства. Межд. науч.-практич. конференция, посв. 50-летию Волгоград ВНИИОЗ. – Волгоград, ВНИИОЗ – 2017 С. 467 – 471.

13. Нефедов, А.В. Роль воды в почвенных процессах при орошаемом земледелии / Нефедов А.В., Иванникова Н.А. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы международной науч.-практич. конф.– Рязань: Изд. РГАТУ, 2018. Ч. 2. С. 268 – 272.

14. Нефедов, А.В. Влияние режимов орошения на гидротермический коэффициент почв / Нефедов А.В., Иванникова Н.А. // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы международной науч.-практич. конф.– Рязань: Изд. РГАТУ, 2018. Ч. 2. С. 264 – 268.

15. Ванюшин, П.Н. Состояние и основные направления развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Рязанской области [Текст] / П.Н. Ванюшин, А.В. Нефедов, А.В. Кузин, Н.А. Иванникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – 4 (36). – С. 11 – 17.

16. Мажайский, Ю.А. К вопросу главных проблем мелиорации земель в современных условиях развития АПК [Текст] / Ю.А. Мажайский, Я.В. Бочкарев // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. трудов науч. чтений / под ред. Ю.А. Мажайского. – Вып. 13. – Рязань : ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2017. - С. 19 – 22.

17. Нефедов, А.В. Мелиоративные системы Рязанской области и пути повышения их роли в сельском хозяйстве [Текст] / А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Современные энерго-и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сб. тр. науч. чтения. Выпуск 13. Под ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова – 2017. - С. - С. 64 – 66.

18. Ванюшин, П.Н. Проблемы и пути повышения роли мелиоративных систем Рязанской области [Текст] / П.Н. Ванюшин, А.В. Кузин, Т.Н. Сысоева, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Мелиорация и водное хозяйство, -2018. -№5, -С. 6 - 12.

19. Кузин, А.В. Экологическое состояние осушительных мелиоративных систем в Рязанской области / А.В. Кузин, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // 68-я Международная научно-практическая конференция «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». – Рязань: Издательство РГАТУ, 2017. – Ч. 1. –С. 376–380.

20. Кузин, А.В. Экологическое состояние мелиорируемых земель Рязанской области на примере Клепиковского района [Электронный ресурс] / А.В. Кузин, А.В. Нефедов // Итоги и перспективы развития

УДК 631.2 (575.04)

## НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ОРОШЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

Е.И. Кузнецова<sup>1</sup>, Е.В. Дыцкова<sup>1</sup>, К.И. Беридзе<sup>1</sup>, Ю.В. Горбунова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»,  
Московская обл, г. Балашиха, РФ

Для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур в Нечерноземье РФ необходима разработка новых принципов экологически безопасного орошения. Повышение плодородия почвы в интенсивном земледелии проводится различными способами - путем применения удобрений, мелиорантов, научно-обоснованного чередования культур. Но нами разработан несколько иной подход к проблеме повышения плодородия почвы – это возделывание новых быстро вегетирующих бобовых растений, способных накапливать максимальное количество азота, с учетом окультуренности почвы, в условиях оптимального водного режима (мелкодисперсное дождевание –МДД) и интенсивного опыления медоносными пчелами.

В период с 1999 по 2012 годы нами исследовались высоковитаминное и высокопротеиновое бобовое растение - козлятник восточный сорта «Галле», а также другие растения, в том числе лекарственные – лядвенец рогатый (сорт «Смоленский-1»), копеечник альпийский, люцерна, клевер, люпин, горох, вика, лен масличный, козлятник лекарственный.

Эти бобовые способны к симбиотической азотфиксации только при оптимизации водного режима в системе почва-растение-атмосфера. Наши полевые, вегетационные и лизиметрические опыты подтверждают гипотезу о необходимом регулировании водного режима почв таежно-лесной зоны. Поэтому нами применялось экологически безопасное мелкодисперсное дождевание (МДД), позволяющее оптимизировать водный и температурный режим в посевах при сохранении структуры и физических свойств почвы, отсутствии поверхностного стока и глубокой фильтрации.

Опыты проводились в Тверской, Московской и Ярославской областях на опытном поле кафедры земледелия Тверской ГСХА, землях ОАО «Ирбис» и ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса на тяжело-суглинистой и средне-суглинистой почве в трех модификациях: на высокоокультуренной, среднеокультуренной и низкоокультуренной почве с содержанием гумуса более 3%; 1,5 - 3% и менее 1,5% соответственно.

Методика опытов – общепринятая, площадь под опытами составила более 3 га, площадь учетной делянки – 3 м<sup>2</sup>, расположение делянок – рандомизированное, повторность в опыте - четырехкратная.

В контроле бобовые культуры не подвергались орошению, а опытах возделывались в условиях мелкодисперсного дождевания и интенсивного опыления пчелами. Для орошения использовали опрыскиватель ОПШ-0,6 и соблюдали следующие параметры: количество влаги – 0,8 м<sup>3</sup>/га, диаметр капель – 0,6 – 0,8 мкм, интервал между увлажнениями при температуре более +22<sup>0</sup>С - 3 часа. Сроки полива диагностировали не традиционным способом (термостатно-весовым), а по перепаду температур в системе лист-воздух (патент Грамматикати О.Г., Кузнецовой Е.И.) и почва-лист-воздух. Для интенсивного опыления рядом с посевами бобовых культур размещали пчелиные семьи (использовали пчел карпатской породы).

Изучали биологические показатели вышеназванных бобовых культур, в том числе определяющие их способность к симбиотической азотфиксации, а также анализировали биологическую активность почвы как на высококультурных, так и на средне- и низкокультурных землях. Особое внимание уделялось изучению нетрадиционной, но перспективной многолетней бобовой культуре – козлятнику восточному.

Было выявлено, что на развитие вегетативных органов и семенной массы растения наиболее сильно влияют показатели почвенного плодородия, в частности, окультуренность почвы. Так, наибольшая семенная продуктивность наблюдалась на высококультурной и среднекультурной среднесуглинистой почве при орошении МДД (от 16,3 до 17,5 ц/га). Минимальная семенная продуктивность наблюдалась на низкокультурной почве без орошения и составила от 5 до 6,2 ц/га.

Мелкодисперсное дождевание имеет большое эколого-физиологическое значение: улучшая микроклимат в посевах (рис. 1, 2), оно способствует экономному использованию растением почвенной влаги, создает благоприятные условия для роста корневой системы (табл. 1) и образования клубеньков на корнях (рис. 3, 4), а в итоге способствует лучшей симбиотической азотфиксации.

Таблица 1.– Развитие корневой системы козлятника восточного в условиях мелкодисперсного дождевания

условия	глубина проникновения корней, см			средний прирост корней в сутки, см		
	степень окультуренности почвы					
	высокая	средняя	низкая	высокая	средняя	низкая
контроль	77-94	70-82	60-74	0,88-0,94	0,80-0,82	0,68-0,73
опыление	95-104	87-95	69-86	0,96-1,02	0,84-0,87	0,72-0,79
МДД	145-167	132-145	118-131	1,32-1,52	1,20-1,32	1,02-1,19

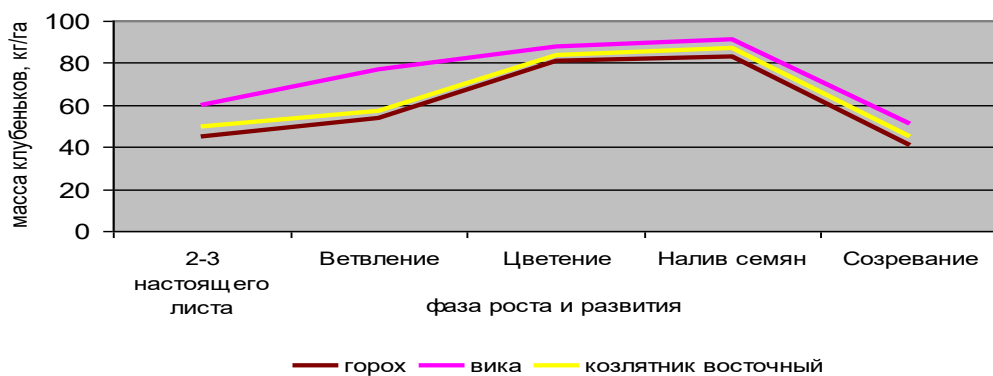


Рисунок 1–Масса клубеньков в онтогенезе бобовых растений при мелкодисперсном дождевании

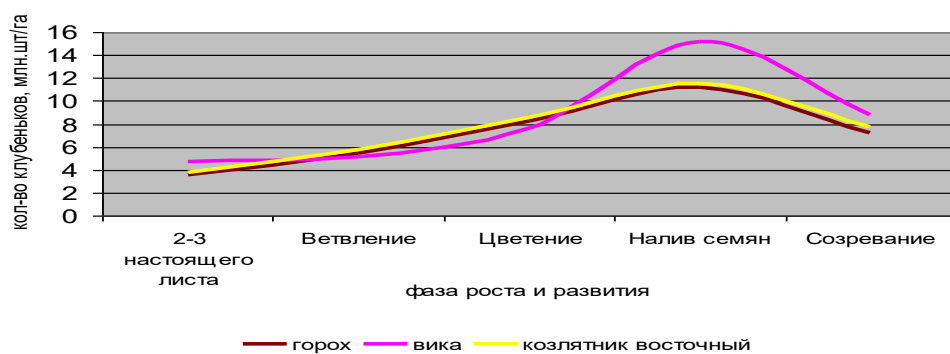


Рисунок 2–Количество клубеньков в онтогенезе бобовых растений при мелкодисперсном дождевании

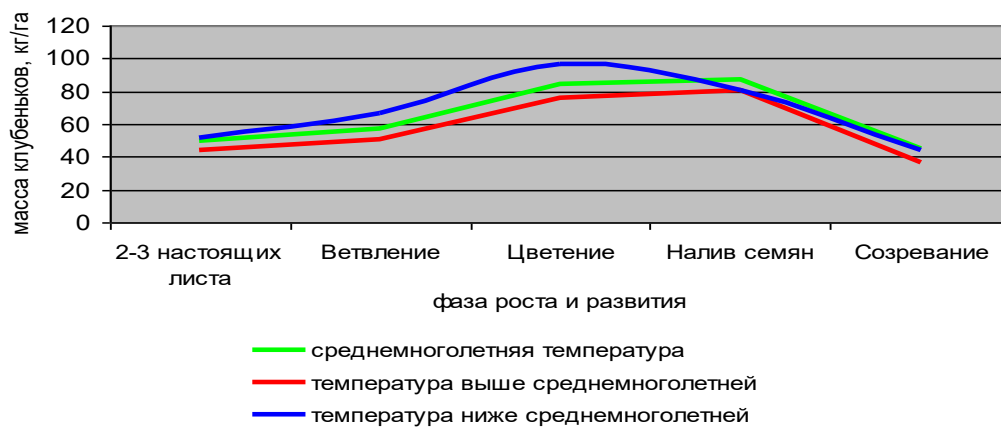


Рисунок 3– Масса клубеньков в онтогенезе козлятника восточного при мелкодисперсном дождевании

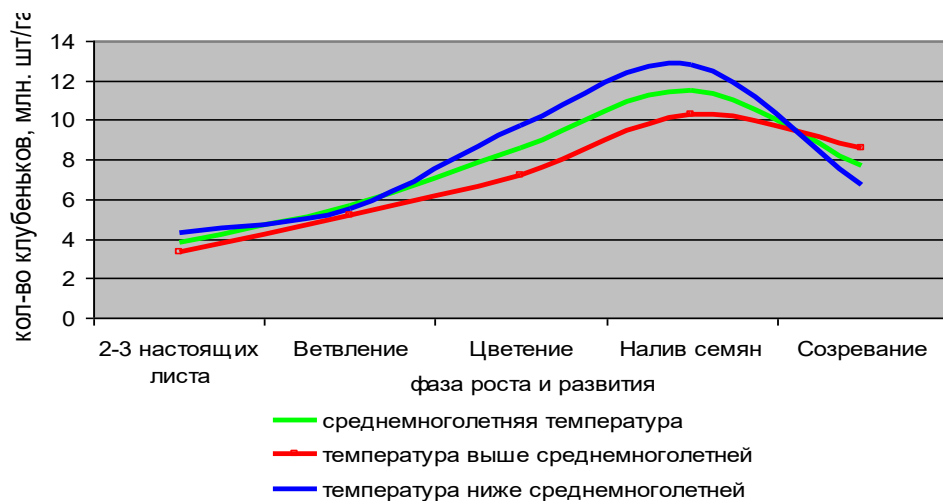


Рисунок 4– Количество клубеньков в онтогенезе козлятника восточного при мелкодисперсном дождевании

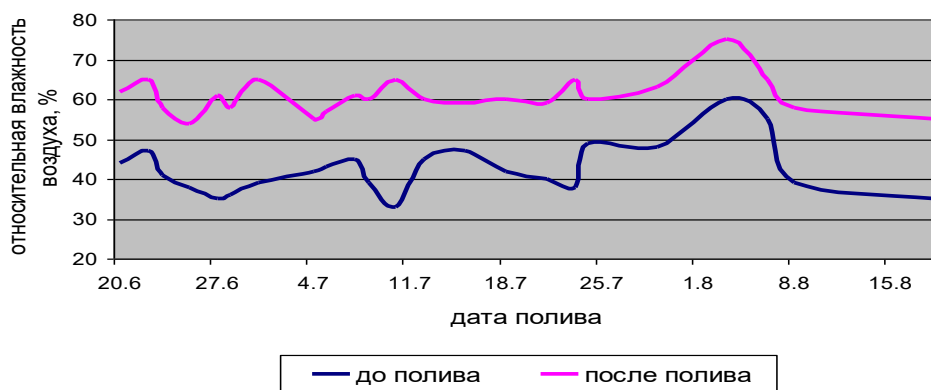


Рисунок 5– Влияние мелкодисперсного дождевания на влажность приземного слоя воздуха

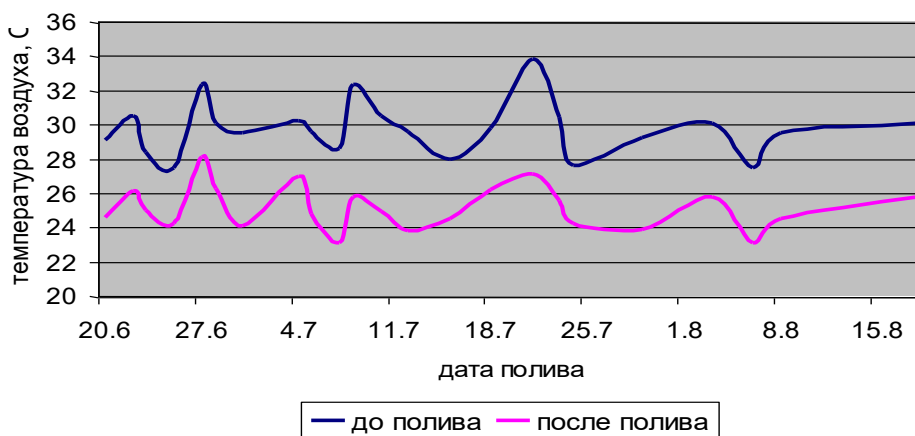


Рисунок 6– Влияние мелкодисперсного дождевания на температуру приземного слоя воздуха

Улучшение состояния корневой системы и минерального питания растений, наряду с оптимизацией микроклимата в посевах создает наилучшие условия для фотосинтеза, роста и развития растений (табл.2).

Таблица 2.– Биометрические показатели козлятника восточного и лекарственного в фазу цветения при мелкодисперсном дождевании и пчелоопылении

Условия	высота растений, см	число соцветий на 1 растении, шт.	длина кисти, см	число цветков в кисти, шт.
Контроль	95±2,53	28±2,40	11±2,10	30±2,90
Опыление пчелами	145±2,00	55±2,15	20±2,00	60±2,51
МДД+ опыление	157±2,35	65±2,30	26±1,95	71±2,67

Выращивание козлятника восточного в условиях МДД способствовало увеличению симбиотической азотфиксации и биологической активности почвы. Мелиоративный эффект был особенно выражен в среднесухие годы (табл. 3).

Таблица 3– Влияние мелкодисперсного дождевания на биологическую активность почвы и прирост азотфиксирующих клубеньков козлятника восточного

Группа	Средневлажные годы		Среднесухие годы	
	биологическая активность почвы, %	число клубеньков, шт.	биологическая активность почвы, %	число клубеньков, шт.
контроль	37,1	280,0±2,30	21,0	113,0±2,5
опыление	37,1	700±2,02	27,0	544±2,3
МДД	77,5	1500,0±2,50	75,0	1247,0±2,0

Мелкодисперсное дождевание бобовых культур(козлятник восточный и лекарственный, копечник альпийский) влияет на повышение ими нектаровыделения. Возделывание козлятника восточного при мелкодисперсном дождевании повышает в 1,5-2 раза количество в цветков с нектаром, что увеличивает аттрактивность цветков для пчел и эффективность пчелоопыления.

Опылительная деятельность пчел оказывает влияние на продолжительность жизни цветков и семенную продуктивность бобовых растений. Наибольшая урожайность семян козлятника восточного отмечена при сочетании пчелоопыления и орошения мелкодисперсным дождеванием - 8,54 ц/га, что в 3 раза больше, чем в контроле. Масса, энергия прорастания и всхожесть семян при пчелоопылении и мелкодисперсном дождевании также максимальна. Пчелоопыление в сочетании с мелкодисперсным дождеванием позволяет устранить основную причину, сдерживающую культивирование козлятника восточного в условиях Нечерноземья, а именно - его низкую семенную продуктивность.

Таблица 4–Коэффициенты корреляции (R) и детерминации (D) при разном методе диагностирования срока полива мелкодисперсным дождеванием

Факторы роста и развития растения	полив при температуре воздуха 22 <sup>0</sup> С		перепад температур в системе (лист – воздух)	
	R	D	R	D
Общие запасы влаги в фазу цветения, мм	0,74	0,55	0,88	0,79
Осадки весеннего периода, мм	0,85	0,72	0,94	0,88
Температура воздуха, <sup>0</sup> С	-0,85	0,72	-0,97	0,94
Высота растений, см	0,90	0,81	0,96	0,92
Относительная влажность воздуха, %	0,79	0,62	0,94	0,88
Интенсивность транспирации, г/дм <sup>2</sup> •час	-0,85	0,72	-0,88	0,79
Коэффициенты водопотребления, мм/ц	0,84	0,70	0,98	0,96
Масса активных клубеньков, кг/га	0,88	0,79	0,98	0,96
Температура листа, <sup>0</sup> С	-0,84	0,70	-	-

Таблица 5–Количество клубеньков (шт.) на корнях копеечника альпийского (почвы дерново-подзолистые, 2003 – 2011 гг.) Научные опыты Кузнецовой Е.И и Дыцковой Е.И.

№	Вариант опыта	Год жизни копеечника альпийского		
		4	5	6
1	Контроль, без МДД, без биокорректоров	31	42	53
2	Орошение, без биокорректоров	154	215	205
3	Se+спирулина, без МДД	55	63	60
4	Se+спирулина+МДД	211	244	327

Таблица 5–Влияние почвенных условий и вида агроценозов на биологическую активность почвы, % (по данным Е.И. Кузнецовой за 1986 – 2009 годы)

С/х культуры (бобовые)	почвы					
	луговые серые (Чуйская долина)		дерново-подзолистые (Тверская, Моск. обл.)		черноземы (Влад. обл., Татарстан)	
	при МДД	без МДД	при МДД	без МДД	при МДД	без МДД
Клевер красный	55	40	45	32	62	45
Люцерна синегибридная	57	41	46	34	65	48
Люцерна хмелевидная	-	-	61	30	68	47
Козлятник восточный	-	-	69	35	72	44
Копеечник альпийский	-	-	63	30	67	39
Козлятник лекарствен.	-	-	68	33	69	42
Вика полевая	-	-	52	31	66	37
Люпин узколистный	-	-	55	32	65	39
Лядвенец рогатый	-	-	60	36	63	38

Таблица 6– Влияние орошения и опыления многолетних бобовых культур на биологическую активность почвы, % (1999 – 2012 гг., дерново-подзолистые почвы). Опытные данные Кузнецовой Е.И. и Мухамеджанова Э.Р.

С/х культура	Вариант опыта			
	без опыления и орошения	орошение нормой 0,8-1,0 м <sup>3</sup> /га	опыление пчелами	орошение и опыление пчелами
Козлятник восточный (ширина междурядий – 15 см)	<u>39</u>	<u>62</u>	<u>45</u>	<u>65</u>
	36	60	39	66
Козлятник восточный (ширина междурядий – 30 см)	<u>33</u>	<u>65</u>	<u>47</u>	<u>75</u>
	33	68	48	78
Козлятник восточный (ширина междурядий – 45 см)	<u>31</u>	<u>68</u>	<u>51</u>	<u>77</u>
	35	72	55	80
Козлятник восточный (ширина междурядий – 60 см)	<u>28</u>	<u>60</u>	<u>53</u>	<u>79</u>
	41	85	56	89
Козлятник лекарственный (ширина междурядий – 30 см)	<u>30</u>	<u>62</u>	<u>49</u>	<u>71</u>
	35	67	50	75
Козлятник лекарственный (ширина междурядий – 60 см)	<u>30</u>	<u>62</u>	<u>50</u>	<u>74</u>
	43	80	57	85

Примечание. В числителе – данные по культуре 2 года пользования, в знаменателе – 4 года пользования

Таблица 7– Биологическая активность почвы и поглощение CO<sub>2</sub> в чистых посевах козлятника восточного и в совместных посевах с женьшенем (дерново-подзолистые почвы, 1999 – 2008 гг., данные Е.И. Кузнецовой и М.В. Силкова)

Варианты опыта	Чистые посева козлятника вост. (ширина междурядий – 30 см)		Совместные посева козлятника восточного с женьшенем	
	биол. активн. почвы, %	поглощение CO <sub>2</sub> , %	биол. активн. почвы, %	поглощение CO <sub>2</sub> , %
Козлятник восточный 1 года пользования	25	-	-	-
Козлятник восточный 2 года пользования	33	18	55	25
Козлятник восточный 3 года пользования	41	20	45	24
Козлятник восточный 4 года пользования	52	20	69	35
Козлятник восточный 5 года пользования	50	22	69	28
Козлятник восточный 6 года пользования	60	20	70	26
Козлятник восточный 7 года пользования	-	-	-	-
Козлятник восточный 8 года пользования	-	-	-	-



Таблица 8– Влияние почвенных условий и орошения на глубину проникновения корневой системы черной и красной смородины (2005 – 2008 г.г.)

Варианты	почвы дерново-подзолистые, суглинистые		почвы дерново-подзолистые супесчаные	
	без орошения	с орошением МДД	без орошения	с орошением МДД
Черная смородина 2 года жизни	29	44	25	41
Черная смородина 3 года жизни	35	67	31	55
Черная смородина 4 года жизни	41	85	38	69
Красная смородина 2 года жизни	30	45	33	40
Красная смородина 3 года жизни	36	70	35	55
Красная смородина 4 года жизни	45	102	41	72

**Выводы:**

1. Для повышения плодородия почвы в таежно-лесной зоне РФ необходимо введение в культуру новых быстровегетирующих и азотаккумулирующих бобовых культур.

2. Для максимальной азотфиксации и глубины проникновения корневой системы бобовых культур большое значение имеет не только гранулометрический состав почвы, но и окультуренность ландшафтов.

3. Для увеличения биологической активности почвы также важны степень окультуренности почвы и регулирование водного режима.

4. Для создания наилучших условий азотфиксации и семенной продуктивности бобовых культур следует применять экологически безопасное мелкодисперсное дождевание нормой 0,8 м<sup>3</sup>/га и диаметром капель до 1000 мкм в сочетании с интенсивным пчелоопылением.

**Литература**

1. Грамматикати, О.Г. Теоретические и практические аспекты создания высокопродуктивных посевов сахарной свеклы при МДД/ Грамматикати О.Г., Кузнецова Е.И./ В сб.: Материалы докладов межвузовской научно-методической конференции. Ч1. – Ярославль, 1995. – 125с.

2. Патент на изобретение № 2113110 (Способов определения сроков полива при мелкодисперсном дождевании.)/ Грамматикати О.Г., Кузнецова Е.И., 1998

3. Кузнецова, Е.И. Физиологические и микроклиматические показатели смешанных посевов при мелкодисперсном дождевании/Кузнецова Е.И., Антониади И.С. // В сб.: Материалы докл. Межвузовской научно-методической конф. Ч.1. – Ярославль, 1995. – 124 с.

4 Сычев, В.Г. Орошение применение удобрений в нечерноземной зоне РФ/ В.Г. Сычева. – М., ВНИИА, 2004. – 276 с.

5. Роль водного режима и биопрепаратов в жизнедеятельности растительного и животного мира. – М., РГАЗУ, монография. 2014г., 250с

УДК 626.862.4:631.4

## **О ПРИЧИНАХ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕНАЖНЫХ ОСУШИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

**Л.И. Кумачев<sup>1</sup>, М.В. Нестеров<sup>1</sup>, Ю.Н. Дуброва<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь*

В современных проектах реконструкции осушительных систем, как правило, предусматривается сгущение закрытого дренажа на участках переувлажнения почвы. Проектировщики объясняют переувлажнение ошибками в расчетах расстояний между дренами, допущенными 30–40 лет назад. Новые расстояния назначаются сейчас порядка 20 метров. Но при таких расстояниях обычно на сельхозугодиях после реконструкции и появляются новые вымочки. Почему же сгущение дренажа часто не дает ожидаемого эффекта и приводит лишь к неоправданным затратам? Целью исследований был поиск ответа на этот важный вопрос.

Известно, что от расстояния между дренами зависит экономическая целесообразность и техническая эффективность дренажа. Если заложить дрены на расстояниях 30–40 м, то затраты на их устройство будут сравнительно небольшими, но интенсивность отвода излишней влаги из почвы окажется недостаточной и на отдельных участках появляются вымочки с.х. культур. Если же принять междреннее расстояние небольшим, порядка 5–7 м, то дренаж будет работать более интенсивно, но в этом случае потребуются неоправданно большие экономические затраты на его устройство. Поэтому при проектировании закрытого дренажа соблюдаются определенные требования: он должен обеспечить отвод излишней влаги из корнеобитаемого слоя почвы в допустимые для конкретных с.х. культур сроки, но при этом затраты на его устройство должны быть экономически оправданными. Учитывая сказанное, проектировщики считают, что расстояния между дренами порядка 30 м, назначенные около 40 лет назад, были ошибочными, и в проектах реконструкции принимают их равными 19–20 м, надеясь что, в результате будет решена проблема повторных вымочек с.х. культур на полях. Но факт появления вымочек в первые же годы эксплуатации осушаемых объектов после реконструкции свидетельствует об ошибочности такого подхода. Экономические затраты на сгущение дренажа не оправдываются, вымочки приносят убытки, т.к. часть урожая гибнет.

Задача исследований – выявление истинных причин появления повторных вымочек с.х. культур после сгущения дрен. На первом этапе исследований необходимо было проверить – действительно ли 30 лет назад

проектировщики допускали ошибки при расчетах расстояний между дренами. На втором этапе исследований был осуществлен анализ фильтрационных свойств грунтов, в которых заложены дренаи, и причин снижения этих свойств во время длительной эксплуатации осушительных объектов.

Расчеты расстояний между дренами при различных значениях коэффициентов фильтрации грунтов были проведены по формуле А.Н. Костякова для широкого диапазона значений коэффициентов фильтрации ( $K_f$ ) грунтов (от 2,5 м/сут. до 0,01 м/сут).

Расчетная формула

$$B_x = \frac{\Pi \cdot K_f \cdot H}{q(2,31 \cdot \log \frac{Bn}{d} - 1)} \dots \dots \dots (1)$$

где  $B_x$  – расстояние между дренами, м;

$H$  – среднее превышение уровня грунтовых вод над уровнем воды в дренае за расчетный период, м;

$K_f$  – коэффициент фильтрации почвогрунтов, м/сут;

$q$  – средний за расчетный период приток воды к дренам, м/сут;

$d$  – наружный диаметр дренаи, м;

Коэффициент водоотдачи  $\delta$ , определяем по формуле  $\delta = 0,056 \sqrt[3]{a - u} \sqrt{K_f} \dots \dots \dots (2)$

где  $a$  – принятая норма осушения равная 0,5 м;

$u$  – первоначальная глубина УГВ, м.

Среднее значение превышения уровня грунтовых вод над дренаей

$$H = t - 0,6(a - u) - u \approx 0,9 \text{ м.} (3)$$

где  $t$  – глубина заложения дренаи, м.

Слой воды, который надо отвести дренами находим по формуле (4)

$$W = h_a + \delta(a - u) + P - E = 0,07 + 0,02 \sqrt{K_f}, \text{ м} (4)$$

где  $h_a$  – слой воды, имеющийся на поверхности почвы, м;

$P, E$  – осадки испарения за расчетный период, м.

Интенсивность притока воды к дренае определяется по формуле (5)

$$q = \frac{0,07 + 0,02 \cdot \sqrt{K_f}}{t}, (5)$$

где  $t = 10$  сут, время понижения уровня грунтовой воды до нормы.

Расчетное расстояние между дренами  $B_x$  с учетом формул (2,3,4,5)

$$B_x = \frac{\Pi \cdot K_f \cdot 0,9}{\frac{0,07 + 0,02 \sqrt{K_f}}{10} (2,31 \log \frac{Bn}{d} - 1)}, (6)$$

Где  $B_n = 25$  м – нормативное расстояние между дренами для принятых условий.

$K_\phi$  – коэффициент фильтрации грунтов, принимаемый в расчетах равным: 2,5<sup>м</sup>/сут, 2,0<sup>м</sup>/сут, 1,5<sup>м</sup>/сут, 1<sup>м</sup>/сут, 0,5<sup>м</sup>/сут, 0,25<sup>м</sup>/сут, 0,1<sup>м</sup>/сут, 0,01<sup>м</sup>/сут,

Проведя расчеты по формуле А.Н. Костякова для указанных значений  $K_\phi$ , получили искомые расстояния между дренами  $B_x$  соответственно равными:

$$B_x = 148 \text{ м}, 139 \text{ м}, 89 \text{ м}, 58 \text{ м}, 34,3 \text{ м}, 14 \text{ м}, 7,4 \text{ м}, 0,8 \text{ м}.$$

По зависимости расстояний между дренами от значений коэффициентов фильтрации почвогрунтов, можно сделать вывод о том, что при значениях  $K_\phi$  от 1,5<sup>м</sup>/сут и ниже зависимость будет линейная. При значениях  $K_\phi$ , которые сейчас имеют место на многих осушаемых объектах, расстояния между дренами должны быть порядка нескольких метров, но никак не 20 метров и более, как принимаются в современных проектах реконструкции осушительных систем. Таким образом, 30–40 лет назад ошибок в расчетах междренних расстояний допущено не было.

Каковы же истинные причины низкой эффективности работы закрытого дренажа после его сгущения?

Проанализируем современные проекты реконструкции осушительных систем. Практически в каждом запланировано сгущение дрен. Это значит, между двумя соседними плохо работающими дренами будет проложена новая дрена. Значит, фактическое междреннее расстояние осталось прежним. Дренажный коллектор, к которому присоединены эти дрена, промыт. Старые дрена из-за их большого количества не были промыты. Они заилены или, что еще хуже, полностью забиты корнями растений. Грунты, в которых размещаются старые дрена, закольматированы нисходящими фильтрационными потоками еще в первые 5–10 лет работы дренажа. Эти потоки весной, осенью и летом во время дождя размывают пахотный слой и, будучи насыщенными илистыми частицами почвы, транспортируют эти частицы в направлении расположенном внизу дрена. По пути часть илистых частиц оседает в парах почвогрунта, кольматирует его. Остальная часть проникает внутрь дрен и заиляет их.

Заиление дрен усугубляет суффозия грунта в области примыкания его к фильтрующему материалу дрена. Вымытые из этой области илистые частицы также транспортируются внутрь дрен и также заиляют ее.

Наибольшее количество илистых частиц образуется в пахотном слое. Они в основной своей массе оседают внизу пахотного слоя, образуя так называемую «подплужную подошву» с очень низким коэффициентом фильтрации. В результате в замкнутых понижениях образуются лужи воды, задерживающиеся на поверхности почвы более чем на двое суток. Это приводит к появлению вымочек с.х. культур. Коэффициенты фильтрации грунтов при этом имеют значения 1,0–0,1<sup>м</sup>/сут. Именно такие коэффициенты приводятся в проектах

реконструкции дренажных систем, но, тем не менее, в этих проектах принимаются решения о сгущении дренажа.

Полевые работы в теплый период года, проводимые с помощью тяжелой колесной сельскохозяйственной техники, приводят к уплотнению грунтов на глубину 2 м и более [1, 2]. Понятно, что при расстояниях около 20 метров, как это принято в проектах реконструкции, эффективной работы дренажа ожидать не следует.

Еще одна причина снижения коэффициентов фильтрации грунтов – широкомасштабное использование на с.х. угодьях минеральных удобрений вместо органических. Организация способствует увеличению содержания гумуса в почве и, как следствие, образованию в ней мелковатой неразмываемой структуры, обеспечивающей высокое плодородие почвы. Дренаж в таких условиях работает эффективно. Применение минеральных удобрений вместо органических уничтожает почвенную биоту. Почва легко размывается и поэтому происходит кольматация всего нижерасположенного грунта и снижение эффективности работы дренажа.

Анализ литературы показал, что уничтожению почвенной биоты способствует вспашка полей с оборотом пласта. Сверху оказывается горизонт почвы с анаэробными организмами и они гибнут. Верхний же горизонт почвы, наоборот, оказывается внизу. Он удален от привычной аэробной среды и размещен в анаэробных условиях. Все живое в нем также гибнет. Вспаханный слой почвы в результате оказывается мертвым на определенное время, поэтому легко размывается, образует «подплужную подошву» и кольматирует нижние горизонты грунта, в которых заложен дренаж.

Вспашка с оборотом пласта приводит к насыщению верхнего слоя почвы кислородом и к интенсивному окислению содержащейся в нем органики. Это повышает плодородие почвы на некоторое время, но потом оно снижается, а размыв ее осадками усиливается и ухудшается работа дренажа на долгое время.

Обоснованием проектировщиков реконструкции старых осушительных систем служат якобы ошибки в расчетах расстояний между дренами, допущенные 30–40 лет назад при проектировании систем. Однако наши расчеты показали, что при современных очень низких значениях коэффициентов фильтрации грунтов, расстояния между дренами должны быть 5–8 метров, а не 20 м, как предусматривается в проектах реконструкции. По этой причине и появляются в полях повторные вымочки с.х. культур после такой реконструкции, которая приносит лишь убытки хозяйствам.

Установлено, что значительное снижение фильтрационных свойств грунтов и ухудшение работы дренажа, произошедшее в процессе длительной эксплуатации осушаемых угодий, приводит к деградированию почвы.

Деградированная почва легко размывается, что приводит к заилению и кольматации нижерасположенных грунтов и к неизбежному снижению коэффициентов их фильтрации.

Деградации почвы способствует вспашка ее с оборотом пласта и последующая гибель почвенной биоты в пахотном слое.

Уплотнение грунтов под влиянием тяжелой сельскохозяйственной техники – это также важная причина снижения их фильтрационных свойств. Эффект уплотнения грунтов усиливается весной и осенью, при повышенной влажности почвы. Процесс уплотнения распространяется на глубину до 2–3 метров и поэтому ухудшает работу дренажа.

Длительное действие всех названных причин одновременно в течение 30–40 лет приводит к такому снижению фильтрационных свойств грунтов, при котором эффективная работа дренажа становится невозможной. Это следует учитывать в процессе разработки проектов реконструкции осушительных систем, отслуживших 30 и более лет.

#### *Литература*

1. ГОСТ 269. 3-86 «Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия движителей на почву. М. 1990. – С.120
2. Депрессия урожая с.х. культур при уплотнении почвы и приемы ее снижения: Сб. науч. тр. ВИМ / А.И. Пупонин и др., 1998. Т. 1 – с . 75-86.

**УДК 631.**

### **ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СОЛЕЙ, ТИПА И МИНЕРАЛИЗОВАННОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД ОРОШАЕМЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ МУГАНСКОЙ СТЕПИ**

**М.Г Мустафаев<sup>1</sup>, Ф.М.Мустафаев<sup>1</sup>, Н.М.Гусейнова<sup>1</sup>, Х.Г.Сулейманова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Институт Почвоведения и Агротехнологии НАНА,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

*Введение.* Рельеф Муганской степи был образован в результате аккумулятивного действия рек Кура и Араза, его формирование продолжается по сей день. Климат Муганской степи был изучен И.Ф.Фигуровским [1] было определено, что он относится к субтропическому полустепному сухому климату. Среднегодовая температура составляет +14,1°С, относительная влажность воздуха в среднем составляет 60%, среднегодовое количество атмосферных осадков 246-260 мм, а испарение с поверхности воды составляет 950 мм. Растительный покров Муганской степи относится к полупустынный типу и в основном здесь распространены такие растения как полынь, солончак и чалые растения.

По климатическим условиям здесь целесообразно выращивать однолетние теплолюбивые растения, а также из технических растений -хлопок. Образовавшаяся на большей части территории разновидность растений подверглась изменению.

Почвенный покров был изучен многими исследователями, были выявлены наибольшее распространенные виды почв: в основном серо-луговые малогумусные почвы; серо-луговые средне гумусные; примитивно-серые, лугово-серые виды с различной степенью засоленности и солонцеватости (В.Волобуев, Г.Азизов, М.Мустафаев и др.)

Уровень грунтовых вод Муганской степи очень близко расположен к поверхности земли, а источником питания являются: оросительная вода, атмосферные осадки, инфильтрационные воды рек Кура и Араза, подземные пресные воды и др.

Питание грунтовых вод происходит за счет осадков в осенне-зимний период и составляет 8-10%.-а. Во время орошения уровень грунтовых вод достигает 1,0-1,5 м-а, по химическому составу они состоят из гидрокарбонатов, а в некоторых местах можно встретить хлоридные и сульфатные типы [2, 3, 4].

*Объект и методы исследования.* Объектом исследования были выбраны лугово-серые почвы, возделываемые под хлопок на территории фермерского хозяйства Сабирабадского района с. Минбашы Муганской степи. Опытный участок составляет площадь в 2,5 га. Для изучения количества солей в почве из характерных мест участка были взяты почвенные и водные образцы, проведены химические анализы. Все химические анализы были выполнены по традиционной методике [5].

*Анализ и обсуждение.* Изменение количества и типа солей, уровня грунтовых вод и минерализованность почв Муганской степи были широко изучены многими исследователями (В.Р.Волобуев, А.К.Бехбудов, Х.Ф.Джафаров, М.П.Бабаев, Г.З.Азизов, М.Г.Мустафаев и др.). Как известно, в орошаемом земледелии причиной засоления почв, особенно в условиях плохой дренированности, является не столько орошение, а наличие солей в почвогрунтах. Орошение главным образом перераспределяет запасы солей, имеющиеся в почвах.

Наблюдения за солевым режимом орошаемых земель на дренированных участках показали, что наличие уплотненного водонепроницаемого горизонта  $V_{is}$  на глубине 25-40 см и сильное засоление почвы связан наличием излишней нормы оросительных вод, способствующий перемещению солей из нижних слоев и усиленному засолению верхних горизонтов почвы [6].

Запасы легкорастворимых солей является одним из главных критерий сельскохозяйственной оценки почв засушливых районов. Оценка почв по степени их засоления представляет для таких районов особую характеристику почвенного покрова.

В условиях мелководного залива древнего Каспия, на месте которого формировалась Муганская низменность, повторяющаяся регрессии способствовала большой аккумуляции солей как в данных отложения, так и в отложениях береговой полосы. Подсчеты В.А.Ковды показывают, что только в северной части Каспийской низменности (на площади 120 тыс. км<sup>2</sup>) последними трансгрессиями Каспия было, вероятно, отложено около  $2,5 \cdot 10^3$  м солей, из которых до 40 % приходится на долю хлоридов [7].

На основании проведенных исследований было выявлено, что при правильном использовании земель под посев и при подаче воды соответственной потребностям растений, при своевременной и нужной норме использовании удобрений, приводит к снижению количества солей и повышению урожайности (15-20%).

Как известно почвы Муганской степи используются в основном под хлопок. С этой целью было изучено состояние почв под хлопок исследуемого участка, на характерных участках были заложены почвенные разрезы (5 разрезов) и проведены соответствующие химические анализы. Результаты анализов показывают, что количество мелких частиц меньше 0,01 мм (физическая глина) меняются по профилю в пределах 50,60-68,58%. По гранулометрическому составу почвы средне и тяжелосуглинистые.

Во время исследования, в зависимости от засоления, был изучен рост и урожайность хлопка. В период вегетации были проведены фенологические наблюдения, определялся рост растений, количество листьев и хлопковых коробочек. Как стало известно, в местах с малозасоленностью всходы и рост растений были лучшими.

В листьях с большим количеством солей рост растений был 17-35 см. в местах с пятнами засоления число раскрытых коробочек было-14, а на раскрытых 6-8 штук. В местах с лучшим развитием рост растений был 157-158 см, число раскрытых коробочек- 29, а не раскрытых каробочек-15-18 шт. Надо отметить, что на опытном участке можно встретить естественный травяной покров и сорняки. Помимо этого были измерены глубины трещин и было выявлено, что в местах со слабой засоленностью его глубины составляют 14-21 см.

Для орошения используется вода, взятая с бетонного канала, расположенного по краю участка и с взятых проб были сделаны лабораторные анализы. В образцах, взятых с опытного участка, было изучено количество солей, минерализованность грунтовых и орошаемых вод и выявлено, что в пробах не наблюдалось ионов  $\text{CO}_3$ , а ионы  $\text{HCO}_3$  варьирует в пределах 0,012%-0,107%.

Количество ионов  $\text{Cl}$  составляло 0,016-0,250%. А количество солей в этих образцах составило 0,202-0,766%. Количество ионов  $\text{SO}_4$  по профилю меняется в пределах 0,052-0,362%. Полученные результаты показывают, что вниз по профилю происходит увеличение содержания солей. Как видно, почвы опытного участка незасоленные, слабо и средnezасоленные.

Во время исследований на участке была определена минерализованность грунтовых вод и результаты показали, что они варьируют в пределах 2,215-2,873 г/л. В составе грунтовых вод ионов  $\text{CO}_3$  не наблюдались. Количество ионов  $\text{HCO}_3$  варьирует в пределах 0,018-0,031 г/л, а количество ионов  $\text{Cl}$ -а составило 0,187-0,248 г/л.

В пробах, взятых с оросительного канала с бетонным покрытием, расположенного в стороне от опытного участка, ионов  $\text{CO}_3$  не наблюдалось, а содержание ионов  $\text{HCO}_3$  составило 0,023-0,025 г/л, а ионов  $\text{Cl}$ -а 0,054-0,061 г/л. Для определения типов почв опытного участка была использована существующая классификация. Было выявлено, что в почвах опытного участка наличие ионов  $\text{Cl}$ -а составляет 10-23% и 25-34%, а  $\text{Cl}/\text{SO}_4$  (1-0,2 и 2-1), из-за этого тип солей хлоридно-сульфатный, а в некоторых местах сульфатно-хлоридный.



*Выводы.* Исследования показывают, что в 2015-2017 гг. в почвах опытного участка количество солей по профилю менялся в пределах 0,202-0,766%. По гранулометрическому составу почвы опытного участка тяжелосуглинистые (содержание солей физической глины составило 50,60-68,58%), рН 7,6-8,5, а количество гумуса 2,78-0,61%. На основании исследований было выявлено, что эти почвы незасоленные, слабо и средnezасоленные. Минерализованность грунтовых вод соответственно составила 2,215-2,873 г/л, а минерализованность орошаемых вод 0,537-0,692 г/л. Было выявлено, что тип солей в почве опытного участка хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный.

По результатам исследований с целью улучшения состояния этих почв, было предложено проведение временных дренаж и водосборов, сливание избыточных вод в постоянные дренажи, применение органических и минеральных удобрений под пахотные земли.

#### *Литература*

1. Фигуровский, И.В. Климатическое районирование Азербайджана. Материалы по районированию Азерб. ССР, вып. 4, Баку, 1936, с. 3-17
2. Азизов, К.З. Водно-солевой баланс мелиорируемых почвогрунтов Кура-Аразской низменности и научный анализ его результатов. Изд. «Элм», Баку, 2006, 260 с
3. Бабаев, М.П. Морфогенетические профили почв Азербайджана. Изд. «Элм», Баку, 2004, 204 с.
4. Аверьянов, С.Ф. Некоторые вопросы предупреждения засоления орошаемых земель и меры борьбы с ним в Европейской части СССР. В кн. Орошаемое земледелие в Европейской части СССР. Изд. «Колос», М., 1965, с. 1-58.
5. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М., МГУ, 1970, 488 с.
6. Волобуев, В.Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, изд. АН Азерб. Баку, изд. АН Азерб. ССР, 1965, 246 с.
7. Ковда, В.А. Водный и солевой баланс местности и орошаемых почв. В кн: Почвы аридной зоны как объект орошения. М., Изд. «Наука» 1968, 532 с.
8. Мустафаев М.Г. Мелиоративное состояние орошаемых засоленных почв Мугано-Сальянского массива Кура-Араксинской низменности [Текст] / М.Г. Мустафаев // «Вестник государственной сельскохозяйственной академии» №1, г. Горки, БГСХА, 2014, стр. 127-131
9. Мустафаев, М.Г. Оценка глубины опреснения почво-грунтов на мелиорируемых землях Кура-Араксинской низменности [Текст] / Мустафаев, М.Г., Джебраилова Г.Г., Мустафаев Ф.М. // Сб. науч. трудов: «Современные энерго и ресур. эко. устойчивые технические системы сельскохозяйственного производства». - Рязань: Издательство РГАТУ, вып. 9, г. Рязань, 2011, стр. 141-148

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УРОВНЕЙ  
ГРУНТОВЫХ ВОД НА ОСУШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ЗЕМЛЯХ ПОЛЬДЕРА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ № 20А  
В СЛАВСКОМ РАЙОНЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.Г. Пунтусов<sup>1</sup>, Ю.А. Спирин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
г. Калининград, РФ*

<sup>2</sup>*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта», Калининград, РФ*

Общая площадь Калининградской области с заливами составляет 1512,5 тыс. га, площадь суши равна 1351,2 тыс. га. Площадь осушаемых земель области, по состоянию на 01 января 2018 года, составляет 1047,8 тыс. га, в том числе и земли сельхозпроизводителей – 594,5 тыс. га. В области имеется около 100 тыс. га польдерных систем, расположенных на землях с наиболее высоким плодородием [1, С. 129-134].

Самый крупный польдерный массив располагается на территории Неманской низменности в Славском районе. Он представляет собой ряд отдельных польдерных систем с осушительными насосными станциями, отводящими избыточную воду с площадей в реки водоприемники и Куршский залив, с целью поддержания необходимого уровня грунтовых вод. В этот массив также входит польдер насосной станции № 20а [2, С. 129-133].

Основная часть земель польдера насосной станции № 20а представлена осушаемыми сельскохозяйственными землями, и в настоящее время используется достаточно интенсивно (выращиваются зерновые культуры, рапс и т.д.).

Не смотря на интенсивное ведение сельского хозяйства, система мониторинга уровня грунтовых вод на польдере отсутствует, вследствие чего появляется актуальный вопрос о её создании с целью оперативного регулирования уровня грунтовых вод.

Также не менее важным вопросом является автоматизация данной системы для своевременного получения информации об уровне грунтовых вод и уменьшения затрат человеческих ресурсов [3-6].

Цель работы – рассмотрение мероприятий по организации автоматизированной системы мониторинга уровня грунтовых вод.

Для достижения цели требуется решение следующего ряда задач:

- подбор диаметра, глубины заложения и материала скважин;
- определить зоны для установки скважин;
- выбор оборудования и готовой системы из имеющихся на рынке.

Глубина заложения скважин будет подбираться исходя из средней глубины залегания грунтовых вод на польдере [7, С. 27-30]. Диаметр и

материал скважин подбирается исходя из удобства размещения всех необходимых датчиков.

Скважины будут установлены на местах, где в 2001 году ФГУП «Калининградский Гидрогеолого–Мелиоративный и Научный центр» производил измерения уровня грунтовых вод (рис.1). Такое расположение скважин позволит получить полную картину об уровнях грунтовых вод на польдере [7, С. 27-30].

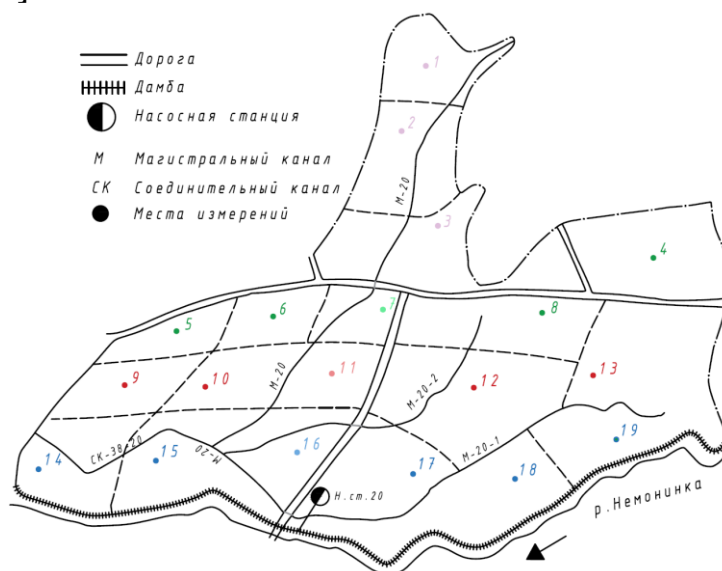


Рисунок 1 – Схема польдера насосной станции № 20а.  
Масштаб 1:50000

За основу проектируемой автоматизированной системы взяты разработки в области мониторинга грунтовых вод компании «Черемшина ЭНЕРГОСТАНДАРТ» [8].

Ведение мониторинга будет производиться при помощи скважин с глубиной заложения 2-2.5 метра, датчиков уровней воды и приборов для передачи информации на автоматизированное рабочее место оператора (АРМ).

В качестве скважин выступят полимерные трубы с фильтром длиной 1.5 - 2 метра (в зависимости от участков) и диаметром 100 мм.

Проектируемая автоматизированная система обеспечит мониторинг статического и динамического уровня воды в скважине, сбор и хранение данных в едином центре, оповещение персонала о нештатных ситуациях и ошибках в работе оборудования.

Система управления построена по модульному принципу и объединена в единую сеть посредством АРМ.

Модули системы:

-Блок обработки и индикации динамического уровня: щиток с сетевым автоматическим выключателем, блок питания ОВЕН БП30, индикатор токовой петли ОВЕН ИТП-11, преобразователь давления ОВЕН ПД100.

-Блок коммуникации для преобразования и передачи цифровых сигналов на верхний уровень: модем ОВЕН ПМ01, преобразователь интерфейсов

«токовая петля – RS – 485» ОВЕН АС2 – М и блок питания на случай отключения сетевого питания для работы в режиме передачи.

- АРМ диспетчера: компьютер с GPRS – модемом с визуализацией на базе SCADA-системы ЭНТЕК.

Функциональная схема мониторинга подземных вод представлена на (рис. 2).

Электропитание системы будет осуществляться за счёт сети из элетроподстанций.

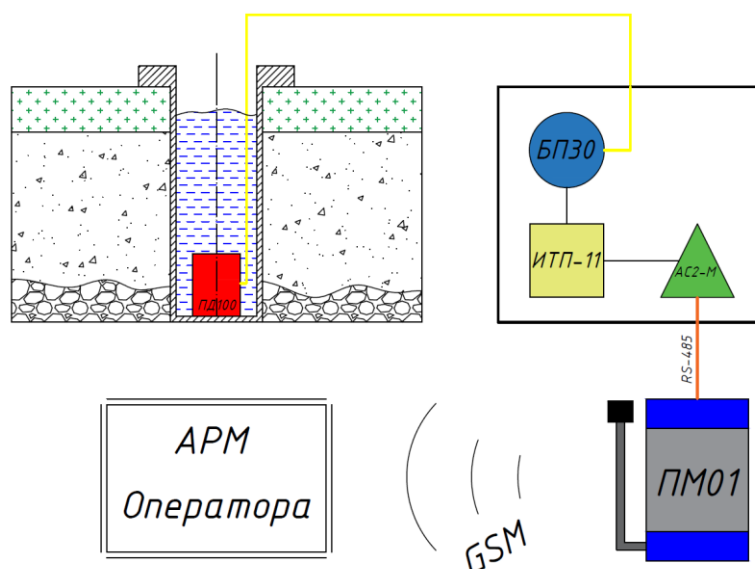


Рисунок 2 – Функциональная схема мониторинга подземных вод

Система в автоматическом режиме ведёт контроль уровней воды в скважинах и запись данных в архив:

- статического и динамического уровня;
- времени начала и остановки откачки;
- объёма забранной воды;
- скорости откачки и изменения уровня;
- сигнализацию параметров, которые выходят за пределы установленного диапазона.

В соответствии с требованиями федеральных законов [9-10] по организации мониторинга подземных вод на экране компьютера диспетчера в любом режиме работы отображаются уровни воды в скважинах на карте местности с точными GPS – координатами. При резком увеличении или уменьшении уровня компьютер сигнализирует диспетчеру о нештатной ситуации. Своевременные действия по предупреждению заклинивания насосов и их включению выключению, снижения водоносного слоя позволяют сократить расходы, как на ремонт оборудования скважины, так и на поддержания скважины в рабочем состоянии.

Все собранные данные хранятся на сервере, поэтому в любой момент могут быть востребованы из базы для оптимизации расчётов параметров и условий водозабора. Система ведёт логи с привязкой к реальному времени и

при необходимости предоставляет информацию сотрудника подразделений для анализа рабочих и аварийных ситуаций.

Данная система позволит корректировать режим откачки воды насосной станцией. Это обеспечит управление водным режимом польдера на основе обратной связи. В необходимых случаях для обеспечения осушения горизонты откачки снижаются, повышаются или откачка вообще прекращается. В этом случае проводится предупредительное шлюзование для подъёма грунтовых вод при недостатке влаги в почве.

Стоит отметить, что создание данной системы целесообразно в комплексе различных мелиоративных мероприятий, которые позволят бесперебойно поддерживать необходимый уровненный режим.

#### *Литература*

1. Пунтусов, В.Г. Оценка мелиоративного состояния осушаемых сельскохозяйственных земель Калининградской области по водному режиму [Текст] / В.Г. Пунтусов // Комплексное использование и охрана водных ресурсов региона КГТУ. – 2011. – С. 129-134.

2. Спирин, Ю.А. Исследование мелиоративного состояния осушаемых сельскохозяйственных земель на польдере насосной станции № 20а в Славском районе Калининградской области [Текст] / Ю.А. Спирин, В.Г. Пунтусов // Сб.: Опыт прошлого – взгляд в будущее: Материалы VI Международной науч.-практ. конф. молодых учёных и студентов. – Тула: Изд-во ТГУ, 2016. – С. 129-133.

3. Мониторинг подземных вод [Электронный ресурс] URL: [www.aqua-help.ru](http://www.aqua-help.ru) (дата обращения: 15.05.18).

4. СП 100.13330. Свод правил. Мелиоративные системы и сооружения. Утверждён приказом Министерства строительства и жилищно коммунального хозяйства РФ от 30 июня 2015 г. № 470/пр. – 120 с.

5. Шебеста, А.А. Рациональное использование и управление подземными водными ресурсами Ладожского водосборного бассейна [Текст] / А.А Шебеста // Сб.: Наука и технология: труды XXVII Рос. шк., посвященной 150-летию К.Э. Циолковского, 100-летию С.П. Королева и 60-летию ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева». – Миасс: Изд-во наука, 2007. – С 105-110.

6. Кумачев, В. И. Измерение уровня грунтовых вод для прогрессивных мелиоративных систем на польдерах [Текст] / В. И. Кумачев, А. Н. Медведников // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – . №3. – С. 147-151.

7. Спирин, Ю.А. Особенности формирования уровня грунтовых вод на польдере насосной станции № 20а в Славском районе Калининградской области [Текст] / Ю.А. Спирин, В.Г. Пунтусов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 27-30.

8. Черемшина Энергостандарт [Электронный ресурс] URL: <http://chs-energo.com> (дата обращения: 15.05.18).

9. Постановление Правительства РФ от 10.04. 2007 г. № 219 об утверждении «Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов». – 3 с.

10. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважин [Текст] / С.Л. Пугач, В.А. Лыготин, Л.С. Рыбникова, С.В. Перепада – Москва: Изд-во Государственный центр мониторинга геологической среды МПР России, 2000.

УДК 626.80: 631.675

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО СТОКА НА РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ВОДОБАЛАНСОВЫХ РАСЧЕТАХ**

**И.А. Романов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки,  
РБ

Территория Республики Беларусь относится к зоне с неустойчивой влагообеспеченностью при чередовании в течение вегетации периодов как с избыточным увлажнением атмосферными осадками, так и с продолжительными засушливыми явлениями [1, с. 10]. Для получения высоких и стабильных урожаев в таких условиях при проведении орошения влаголюбивых культур необходимо как можно точнее учитывать все составные элементы водного баланса почвы, включая потери влаги атмосферных осадков на сток.

Наиболее простым и надежным способом управления режимом орошения являются водобалансовые расчеты. Водный баланс состоит из приходных частей (атмосферных осадков, поливов, увлажнения от грунтовых вод) и расходных (эвапотранспирации, внутрипочвенного и поверхностного стока). Внутрипочвенный сток, возникающий в периоды интенсивных дождей, может составлять значительную расходную часть водного баланса почвы [2, с. 14]. Под внутрипочвенным стоком подразумевают вертикальное стекание гравитационной влаги из расчетного почвенного слоя при превышении его текущих влагозапасов величины водоудерживающей способности, которая при глубоком расположении грунтовых вод соответствует наименьшей влагоемкости почвы.

При орошении сельскохозяйственных культур почвенные влагозапасы регулируются в пределах, зависящих от типа почвы и вида культуры, в соответствии с которыми устанавливается предполивной порог. Чем ближе предполивной порог к наименьшей влагоемкости, тем более узок диапазон изменения влажности при орошении, что повышает вероятность возникновения внутрипочвенного стока.

Цель данной работы – оценить, как изменяется режим орошения многолетних трав на суглинистых почвах в годы с разной обеспеченностью по осадкам при разных предполивных порогах. Для этого нами проведены ретроспективные расчеты водного баланса с использованием двух методик расчета внутрипочвенного стока – рекомендуемого ТКП и

усовершенствованного [3, с. 30]. Расчетный интервал принят равным одним суткам.

Моделирования водного баланса выполнено на примере почв с наименьшей влагоемкостью, равной 180 мм для слой 0-50 см. Предполивные пороги приняты равными 60% НВ, 70% НВ и 80% НВ.

В первом варианте водобалансового расчета внутрипочвенный сток определялся в соответствии с рекомендациями ТКП [4, с. 48]

$$C = K(W_H + P + m - E - W_{HB}), \quad (1)$$

где  $C$  – внутрипочвенный сток;  $K$  – коэффициент зависящий от типа почвы, для суглинков равен 0,95;  $W_H$  – начальные влагозапасы;  $P$  – атмосферные осадки;  $m$  – поливная норма;  $E$  – эвапотранспирация культуры;  $W_{HB}$  – наименьшая влагоемкость.

Во втором варианте водобалансового расчета внутрипочвенный сток определялся по нашей формуле [2]

$$C = (W_H - E_m - W_{HB}) \left( \frac{t}{T} \right)^a + P \left( \frac{t}{T} \right)^b, \quad (2)$$

где  $C$  – внутрипочвенный сток;  $W_H$  – начальные влагозапасы;  $P$  – атмосферные осадки;  $m$  – поливная норма;  $E_m$  – максимальная эвапотранспирация культуры;  $W_{HB}$  – наименьшая влагоемкость;  $t$  – продолжительность расчетного интервала (одни сутки);  $T$  – количество суток до полного стекания гравитационной влаги из расчетного слоя;  $a$  и  $b$  – эмпирические коэффициенты, для суглинистых почв равны 0,5 и 2 соответственно.

Поливы назначались в те сутки, когда почвенные влагозапасы снижались до предполивного уровня. Поливная норма во всех вариантах расчета составляла 30 мм. Расчетный период принят с учетом активной вегетации многолетних трав и охватывал срок с 21 апреля по 30 сентября.

Расчеты выполнены с использованием метеоданных по метеостанции Минск (ВМО 26850) для влажного, средневлажного, среднесухого, сухого и засушливого года. Для определения степени увлажнённости года была построена кривая обеспеченности по осадкам за период с 1980 по 2016 год (рисунок). Обеспеченность ( $S$ ) рассчитывалась по общепринятой формуле

$$S = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} 100\%, \quad (3)$$

где  $m$  – порядковый номер члена убывающего ряда атмосферных осадков за вегетацию;  $n$  – число членов ряда.

Рисунок показывает, что для влажного года ( $S=12,57\%$ ) сумма атмосферных осадков составляет 475,6 мм, что выпали в 2005 г.. Для средневлажного года ( $S=44,65\%$ ) эта сумма равна 395,1 мм (2012 г.), для среднесухого ( $S=71,39\%$ ) – 340,7 мм (2003 г.), сухого ( $S=87,43\%$ ) – 257,5 мм (2002 г.) и засушливого года ( $S=95,45\%$ ) – 232,2 мм (1983 г.).

Информация о суточных осадках и максимальной температуре использовалась в расчетах водного баланса для указанных лет.

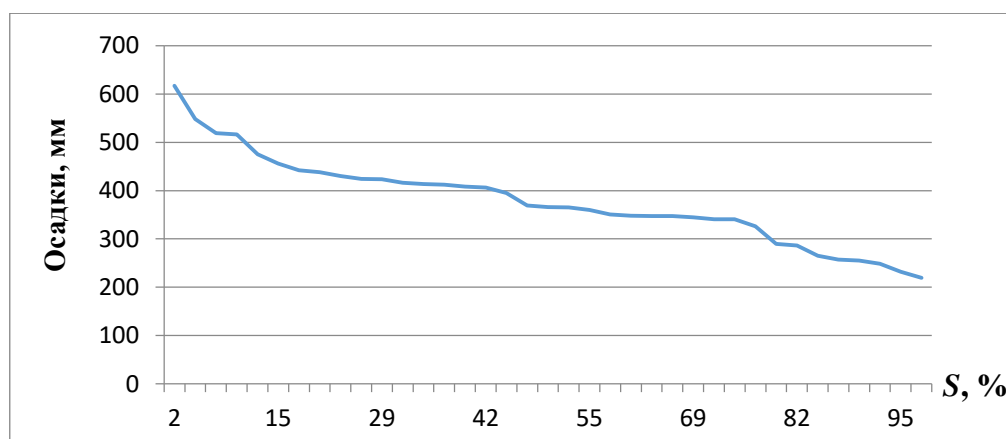


Рисунок 1 – Кривая обеспеченности по осадкам для метеостанции Минск (ВМО 26850).

По результатам расчета устанавливались величины оросительных норм, внутрипочвенного стока и даты поливов (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние внутрипочвенного стока на оросительную норму и даты поливов в разные по влагообеспеченности годы

Характеристика года по увлажненности	W <sub>пп</sub>	По формуле (2)			По формуле (1)			Без учета стока	
		M, мм	C, мм	Дата начала первого и последнего поливов	M, мм	C, мм	Дата начала первого и последнего поливов	M, мм	Дата начала первого и последнего поливов
Влажный (S = 12,57%)	0,6НВ	0	143,5	-	30	180,1	29.07.2005	0	-
	0,7НВ	30	168,5	22.07. 2005	60	176,3	17.07.2005 15.09.2005	0	-
	0,8НВ	90	195,7	12.07. 2005 09.09. 2005	90	203,9	10.07.2005 06.09.2005	0	-
Средневлажный (S = 44,65%)	0,6НВ	0	27,4	-	0	31,3	-	0	-
	0,7НВ	30	37,4	08.08. 2012	30	42,4	07.08.2012	0	-
	0,8НВ	90	65,2	29.05. 2012 16.09. 2012	90	69,6	27.05. 2012 15.09. 2012	30	19.09.12
Среднесухой (S = 71,39%)	0,6НВ	30	44,3	12.09. 2003	90	76,1	18.06. 2003 27.09. 2003	0	-
	0,7НВ	90	67,7	12.06. 2003 14.09. 2003	120	73,8	10.06. 2003 28.09. 2003	30	01.07.03
	0,8НВ	150	94,9	05.06. 2003 19.09. 2003	150	100,2	03.06. 2003 17.09. 2003	60	13.06. 2003 22.09. 2003
Сухой (S = 87,43%)	0,6НВ	120	5,5	23.07. 2002 10.09. 2002	120	9,7	22.07. 2002 09.09. 2002	120	24.07. 2002 11.09. 2002
	0,7НВ	150	5,5	10.07. 2002 09.09. 2002	150	9,7	27.06. 2002 08.09. 2002	150	12.07. 2002 11.09. 2002
	0,8НВ	180	5,5	10.06. 2002 11.09. 2002	180	16,7	09.06. 2002 07.09. 2002	180	11.06. 2002 12.09. 2002
Засушливый год (S = 95,45%)	0,6НВ	120	0	24.06.1983 28.09. 1983	120	4	23.06. 1983 21.09. 1983	120	24.06. 1983 28.09. 1983
	0,7НВ	150	0	03.06. 1983 19.09. 1983	150	4	02.06. 1983 18.09. 1983	150	03.06. 1983 19.09. 1983
	0,8НВ	180	6,2	10.05. 1983 17.09. 1983	180	12,3	10.05. 1983 12.09. 1983	180	10.05. 1983 19.09. 1983

Примечание: W<sub>пп</sub> – предполивные влагозапасы; M – оросительная норма.



Как видно из таблицы, внутрипочвенный сток наблюдался во все годы, кроме вариантов с предполивными влагозапасами почвы, равными 60% НВ и 70% НВ в засушливый год, когда сток рассчитывался по (2). Наши исследования показали, что расчет внутрипочвенного стока по данной зависимости дает существенно более точный результат в расчете водного баланса почвы по сравнению с рекомендуемой ТКП формулой [2]. Следует отметить, что повышение предполивного порога увеличивает величину стока во все годы.

Во влажный, средневлажный и среднесухой годы внутрипочвенный сток достигает значительных величин и оказывает существенное влияние на режим орошения. Так, расчеты водного баланса без учета стока во влажные года приводит к значительному завышению расчетных влагозапасов. Учет стока по формуле (1) занижает влагозапасы, приводит к увеличению оросительной нормы и сдвиганию сроков полива на более ранние сроки.

Влияние внутрипочвенного стока в сухой и засушливые годы менее значительно. Так расчеты без учета стока и с учетом стока выдают приблизительно одинаковые даты полива и оросительные нормы.

Таким образом, установлено, что учет внутрипочвенного стока обеспечивает более высокую точность определения дат поливов и оросительной нормы при выпадении осадков за вегетацию более 300 мм. Это позволяет не только выполнить полив своевременно, но и в отдельные годы уменьшить оросительную норму, сохранив влагообеспеченность культуры на заданном уровне. Повышение предполивного порога до 80% НВ во влажные и средневлажные годы снижает диапазон регулирования почвенных влагозапасов, что приводит к нерациональному использованию поливной влаги и увеличению внутрипочвенного стока в 1,5-2 раза.

В сухие и засушливые годы величина внутрипочвенного стока незначительна и не оказывает существенного влияния на режим орошения.

### *Литература*

1. Лихацевич, А. П. Орошаемое плодовоовощеводство: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Плодовоовощеводство» / А. П. Лихацевич, М. Г. Голченко; ред. А. П. Лихацевич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 286 с.

2. Лихацевич, А.П. Расчет водного баланса почвы при краткосрочном переувлажнении / А.П. Лихацевич, И.А. Романов // Мелиорация. – 2016. – № 4. – С. 6-17.

3. Усовершенствованный алгоритм управления орошением в производственных условиях / А. П. Лихацевич, Г.В. Латушкина, И.А. Романов, С.В. Набздоров // Мелиорация. Современные методики, инновации и опыт практического применения: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 19–20 октября 2017 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт мелиорации; ред.: Н. К. Вахонин [и др.]. – Минск, 2017. – С. 30–40.

4. Оросительные системы. Правила проектирования: ТКП/ПР 45-3.04.2009 (02250). – Введ. 29.12.2009. – Минск, 2010. – 74 С.

## РАСЧЕТ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНОВЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ КАТЕНЫ, ДЛЯ ЛЕТ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Д. Солошенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

Для получения наивысших урожаев при наименьших затратах ресурсов и энергии, помимо прочего, необходимо знать на каких территориях выращиваемая культура будет обладать наивысшей продуктивностью, а также иметь представление о том, как на нее могут повлиять изменения окружающей среды [1].

Доказано, что нарастание растительной массы и формирование урожая осуществляется за счет влаги, усвояемой растениями. Продуктивная влага почвы является важным комплексным показателем увлажнения сельскохозяйственных полей, она есть результат взаимодействия погодных, почвенных, растительных и агротехнических условий. Этот интегральный показатель включает осадки, сток, влагообмен почвы по вертикали, испарение и поэтому может характеризовать действительные ресурсы влаги, доступные растению. Смоделировать возможные изменения относительной продуктивности растения на отдельных элементах рельефа при отклонении условий внешней среды от средних, можно используя данные по запасам продуктивной влаги в почвах различного механического состава по агрогидрологическим районам для лет различной обеспеченности [2].

Такие данные зачастую представляют собой довольно большие массивы, и для их анализа приходится прибегать к различным методам визуализации. Изменение влажности во времени по катене можно представить в виде карт. Такой способ позволяет наглядно отобразить ход изменения влажности с течением времени в вегетационный период, определить территории и время в которых продуктивные влагозапасы находятся в неоптимальных диапазонах, спланировать оптимальное размещение культуры на различных ландшафтных элементах и обосновать необходимость мелиоративных мероприятий для условий лет различной обеспеченности [3].

По данным многолетних наблюдений на территории Рязанской области продуктивные запасы влаги изменяются следующим образом (рис. 1 а-в.).

На этих картах по оси абсцисс расположены названия агрогидрологических районов, соответствующие определенным элементам ландшафтной катены [4]. По оси ординат – время в декадах. Знание диапазонов оптимума для конкретной культуры позволяет понять, где и в какой момент времени возникает переизбыток или недостаток влаги.

По таким графикам, можно определять в каком агрогидрологическом районе оптимально размещение сельскохозяйственной культуры, т.е. на тех территориях, на которых продуктивные запасы влаги будут находиться в

оптимальном диапазоне с наибольшей продолжительностью. В случае необходимости размещения посевов на территориях, где продуктивные запасы влаги находятся в неоптимальном диапазоне, и, следовательно, где необходимо планировать мелиоративные мероприятия, такой подход дает наглядное представление, на каких территориях и в какое время — это действительно необходимо.

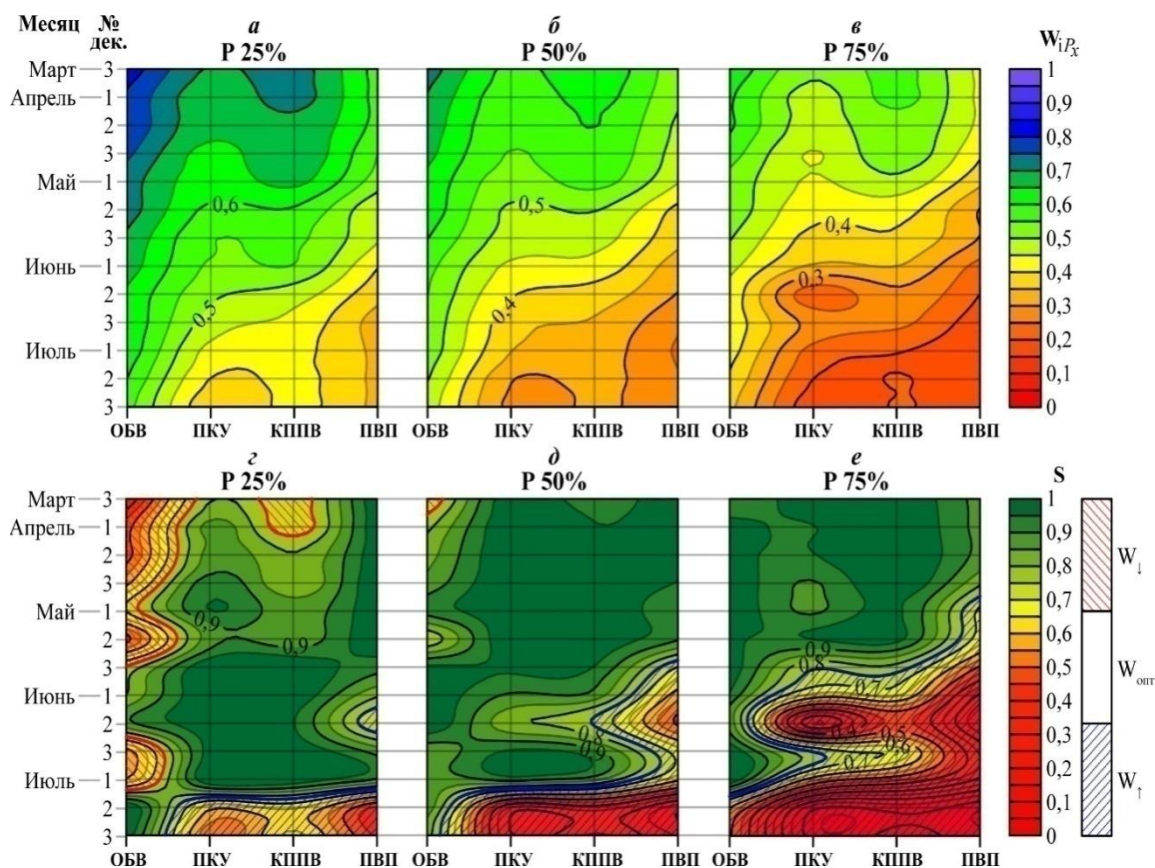


Рисунок 1– Карты содержания запасов продуктивной влаги в почве в долях от  $W_{ПВ}^*$  (а-в) и карты относительной подекадной продуктивности зерновых (г-е) для лет 25%, 50% и 75% обеспеченности. По оси абсцисс - агрогидрологические районы [4] [5]; по оси ординат – время в декадах.

Для оценки относительной продуктивности яровой пшеницы проведен расчет по проиллюстрированным выше данным многолетних запасов продуктивной влаги в почве на конец декад под яровыми зерновыми культурами для лет различной обеспеченности (20%, 50% и 75%) по агрогидрологическим районам Рязанской области.

Расчет проведен с использованием функции В.В. Шабанова – научного руководителя автора работы. Конечная функция относительной продуктивности имеет вид:

$$S = \left( \frac{W_{iP_x}}{W_{\text{опт}}} \right)^{\gamma W_{\text{опт}}} \cdot \left( \frac{1-W_i}{1-W_{\text{опт}}} \right)^{\gamma(1-W_{\text{опт}})} \quad (1)$$

где:  $W_{iP_x}$  – значение содержания запасов продуктивной влаги в почве (в % от  $W_{ПВ}^*$ ) для года  $x$  обеспеченности;  $W_{\text{опт}}$  – оптимальное значение продуктивной влаги для данной культуры (в % от  $W_{ПВ}^*$ );  $\gamma$  – коэффициент

саморегулирования растения (уровень адаптации к внешним условиям) постоянный для каждой фазы развития и, характеризующий форму кривой на графике зависимости  $S=f(W)$  [6].  $W_{ПВ}^*$  - полная продуктивная влагоемкость. Определяется как разность значений полной влагоемкости и влажности завядания ( $W_{ПВ}^* = W_{ПВ} - W_{ВЗ}$ ). В работе принято, что  $W_{ПВ}^* = 316$  мм. слой 0-100 см.

Рассчитанные значения продуктивности яровой пшеницы по декадам и агрогидрологическим районам Рязанской области проиллюстрированы в виде карт на рисунке 1 *г-е*. По таким картам можно определить на каких территориях размещаемая сельскохозяйственная культура не достигает заданной продуктивности и определить оптимальное место ее размещения, а также спланировать проведение мелиоративных мероприятий.

Штрихом на картах выделены места, в которых относительная продуктивность яровых ниже 0,75%. Так направленный вниз (слева направо) штрих красного цвета свидетельствует о необходимости понижения влагозапасов почв, т.е. проведении осушительных мелиораций. Штрих синего цвета направленный вверх означает необходимость увеличения запасов продуктивной влаги, т.е. проведения оросительных мелиораций.

На рисунке 1-*г* наблюдается перемещение зоны наивысшей продуктивности от начала вегетации (третья декада марта) на верхних элементах рельефа (агрогидрологический район ПВП) к концу вегетации в нижние (район ОБВ). Изменение обеспеченности года напрямую влияет на продуктивность, по рисункам 1-*г-е* прослеживается смещение области наивысшей продуктивности от более влажного года к более сухому от конца к началу периода вегетации.

Представленные выше карты позволяют понять в каких районах и в какое время продуктивность культуры понижена, чтобы понять какой будет конечная продуктивность за весь период вегетации в каждом из рассматриваемых районов проводится расчет относительной средневегетативной продуктивности по следующей формуле:

$$\bar{S}_{АГР} = \sum(S_i^{АГР} \cdot \alpha_j) \quad (2)$$

где:  $S_i^{АГР}$  – продуктивность культуры в  $i$ -той декаде в рассматриваемом агрогидрологическом районе;  $\alpha_j$  – коэффициент «веса фазы» в общей продуктивности культуры для  $j$ -той фазы [7].

Рассчитанные значения приведены на рисунке 2:

График для года 50% обеспеченности показывает, что в агрогидрологических районах ОБВ, ПКУ и КППВ, не смотря на довольно серьезные понижения продуктивности, прослеживаемые на карте (рис.1-*г*) в начале и в конце вегетации, значения относительной средневегетативной продуктивности находятся на достаточно высоком уровне. Понижение наблюдается лишь в районе ПВП, что свидетельствует о необходимости проведения мелиоративных мероприятий. Их сроки и направленность можно определить по рисунку 1.

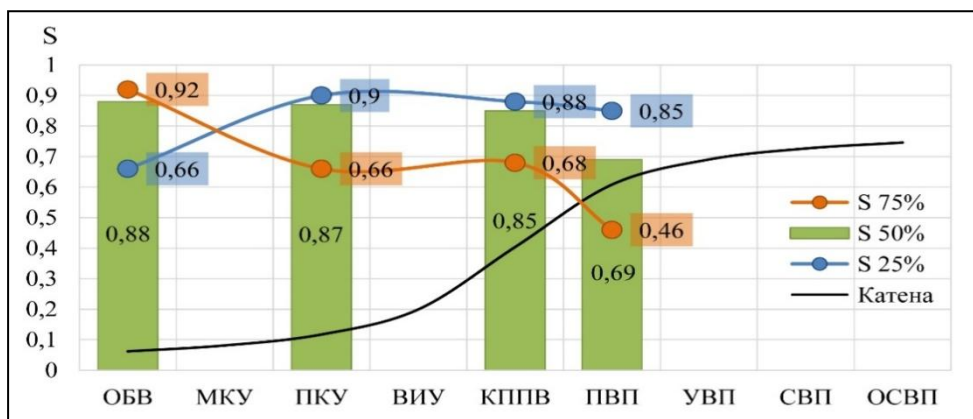


Рисунок 2– Значения относительной средневегетативной продуктивности яровой пшеницы по агрогидрологическим районам для лет различной обеспеченности.

В год 75 % обеспеченности (сухой год) наблюдается незначительное повышение продуктивности в агрогидрологическом районе ОБВ (на 4% относительно года 50% обеспеченности), это обусловлено тем, что район ОБВ характеризуется повышенной влажностью, особенно весной. В засушливые годы содержание влагозапасов в почве уменьшается, что создает более благоприятные условия для развития растения. В остальных рассматриваемых агрогидрологических районах наблюдается понижение продуктивности, обусловленное серьезным понижением влажности почв, что свидетельствует о необходимости проведения мелиораций. Стоит отметить, что в год 25% обеспеченности наблюдается ситуация радиально противоположная: в районе ОБВ из-за избыточной увлажнения относительная средневегетативная продуктивность снижается, а в остальных агрогидрологических районах наблюдается повышение продуктивности до отметок в 85-90%.

Ландшафтно - картографический подход к визуализации больших данных, по содержанию продуктивных влагозапасов в почве и относительной продуктивности облегчает планирование размещения культур и водномелиоративных мероприятий. Карты, наглядно описывают изменения продуктивности культуры в ходе вегетации в условиях лет различной обеспеченности.

Для агрогидрологических районов Рязанской области наиболее критичными являются засушливые годы, снижение относительной средневегетативной продуктивности в год P75% обеспеченности относительно P50% года может достигать 23% (в районе ПВП).

Для достижения наивысших урожаев, необходимо, в разной степени, проведение мелиоративных мероприятий во всех агрогидрологических районах во все годы. Предложенная методика позволяет оценить направленность мелиораций.

### *Литература*

1. Солошенко А. Д. Шабанов В. В. Оценка продуктивности яровых зерновых культур в условиях изменения климата // Материалы международной

научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина. - 2018. - С. 696-701.

2. Средние многолетние запасы продуктивной влаги под озимыми и ранними яровыми зерновыми культурами по областям, краям, республикам и экономическим районам: Справочник. Т. 1 Европейская часть СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 122 с.

3. Шабанов В.В., Солошенко А.Д. Инструменты для оценки продуктивности злаковых растений на различных элементах катены // СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ материалы VIII международного симпозиума Российская академия наук Уральское отделение, Институт степи. Оренбург: Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, 2018. С. 1106-1108.

4. Шабанов В.В. Солошенко А.Д. Дифференциация типов увлажнения и типов водного питания почв по катене // Природообустройство. 2016. №1. С. 97-101.

5. Шабанов В.В. Солошенко А.Д. Дифференциация типов увлажнения по катене для рационального размещения сельскохозяйственных культур и планирования мелиоративных воздействий. // Природообустройство. – 2016. – № 3. – С. 104-109.

6. Шабанов В.В. Влагообеспеченность яровой пшеницы и ее расчет. Л., Гидрометеиздат, 1981, 141 с.

7. Никольский Ю.К. Шабанов В.В. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. 1986. №9.

**УДК 631.674.6 + 634**

## **КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.М. Троицкий<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*НИМИ Донской ГАУ, г. Новочеркасск, РФ*

В настоящее время, в условиях засушливой зоны Ростовской области капельное орошение является наиболее перспективным видом орошения. В сравнении с дождеванием, оно основано на распределении поливной воды малыми дозами, непосредственно в прикорневую зону растений в равных количествах. Преимущество капельного орошения в первую очередь заключается в аэрации почвы, почва насыщается кислородом, при этом корневая система развивается лучше, равномерно во всех направлениях. Растворенные удобрения при капельном орошении вносятся так же в корневую зону. Такой вид орошения позволяет осуществлять поливы на склонах или сложных элементах рельефа без дополнительного оборудования. Опираясь на вышесказанное, считаю, что тема капельного орошения в Ростовской области является актуальной и требует более детального рассмотрения.

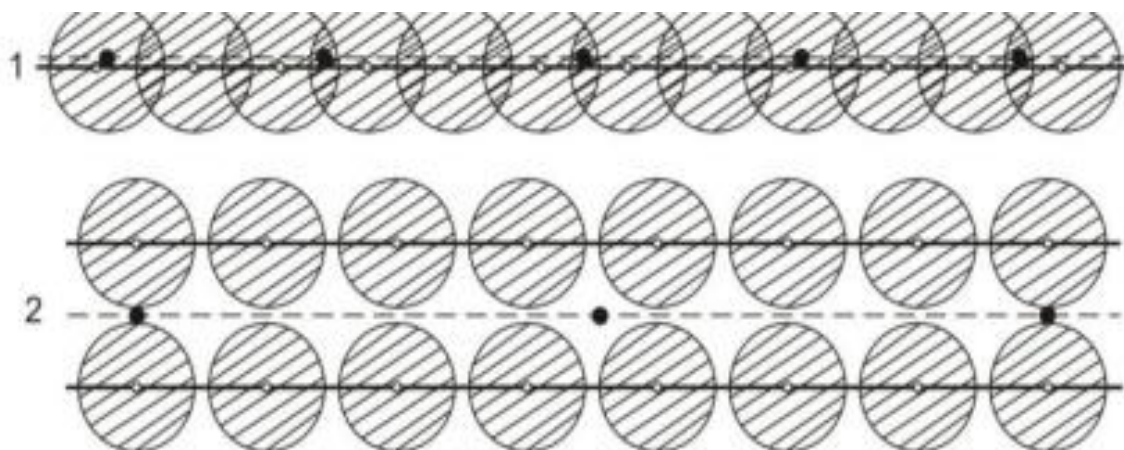
Анализ литературных источников показал, что при капельном орошении значительно снижается оросительная норма и солевая нагрузка на орошаемую площадь. Урожайность при использовании капельного орошения, по данным многих источников, способна значительно повыситься[1].

Капельное орошение является важным элементом в повышении продуктивности плодовых культур в зоне недостаточного увлажнения почвы. Оно может применяться в различных по климатическим условиям районах, как с влажным, так и с аридным климатом, где экономическими расчетами будет подтверждена целесообразность применения орошения с учетом преимуществ и недостатков данного способа орошения.[2].

Кроме того, применение капельного орошения весьма перспективно при использовании местного стока, который в Ростовской области может обеспечить полив на площади около 120 тыс. га [3].

С помощью микроорошения и капельного орошения в частности можно поливать виноградники, сады, полевые культуры (такие как кукуруза, соя, сахарная свекла, рис, семенная люцерна), лекарственные культуры, лесозащитные полосы, овощные культуры, тепличные культуры, а также ландшафтные системы.

На рисунке 1 показана технологическая схема капельного орошения плодовых культур.



1- Полосовое увлажнение ряда одним деревьев одним поливным трубопроводом

2- Полосовое увлажнение ряда деревьев двумя поливными трубопроводами

● – Дерево; ○ – Водовыпуск;  - контур увлажнения с поливным трубопроводом.

Рисунок 1 - Технологические схемы капельного орошения плодовых культур

В интенсивных слаборослых яблоневых и грушевых садах с плотной схемой посадки с шириной междурядий 3,5 и 4,0 м и с расстояниями между деревьями в яблоневых садах 0,75...2,5 м и грушевых садах – 1,0...3,0 м эффективно полосовое увлажнение почвы. В семечковых среднерослых садах с междурядьями 5,0 м и расстоянием между деревьями 3 и 4 м применяется также полосовое увлажнение с размещением водовыпусков через 0,5 м. В плодовых садах с междурядьями 3,5, 4 и 5 м устраивают один поливной

трубопровод на ряд деревьев. В косточковых садах с междурядьями 6 и 7 м и расстояниями в ряду 3...5 м рационально увлажнение двумя поливными трубопроводами на поверхности земли или уложенных бестраншейным способом в землю на глубину 0,25...0,30 м с размещением водовыпусков через 0,75 м [4,5,6].

Конструкция системы может изменяться в соответствии с конкретными условиями ее применения. Наряду с представленной схемой посадки так же практикуются и технологическая схема капельного орошения семечковых, косточковых и субтропических культур с широкими междурядьями. Технологическая схема капельного орошения орехоплодных культур, которые имеют широкорядную схему посадки, при которой целесообразно поливать один ряд деревьев двумя поливными трубопроводами. При такой схеме посадки можно проводить увлажнение по окружности диаметром 4 м культуры орех грецкий, а культуры фундук по окружности диаметром 3 м. В сильно- и среднерослых садах интенсивного типа с полуплоской уплотненной и обычной кроной с шириной междурядий 5,0...7,0 м и с расстояниями между деревьями в ряду 3,0...5,0 м возможна установка тупиковых капельниц. Устанавливается одна капельница с регулируемым расходом воды или две тупиковые капельницы возле ствола дерева. Также возможно устройство прерывистого полосового увлажнения, при котором половина расстояний между деревьями в ряду увлажняется, а вторая половина остается сухой. При этом необходимо подчеркнуть, что надежность работы системы капельного орошения определяется несколькими ее основными элементами, к которым принадлежат капельницы и технические средства подготовки (очистки) воды.

Проблемы, возникающие при применении капельного орошения, вызванные особенностями способа полива, в основном связаны с образованием пятен или полос на поверхности поля с повышенным содержанием солей. Данное явление вызвано тем, что вода, распространяясь по всем направлениям, поступает в нижележащие слои и какое-то время в почве сохраняется ее избыток. В то же самое время на поверхности почвы происходит испарение и формируется восходящее движение влаги. С этой влагой на поверхность почвы поступают соли, содержащиеся в поливной воде. По нашим наблюдениям наибольшее скопление солей происходит в середине радиуса распространения влаги. По данным О.Е. Ясониди, этот радиус зависит от свойств почв и на тяжелых почвах может достигать 50–60 см и более [7].

Капельное орошение является важным элементом в повышении продуктивности плодовых культур в зоне недостаточного увлажнения почвы. При закладке новых насаждений плодовых культур в Ростовской области рекомендуется использовать системы капельного орошения. При междурядьи 3,5...5 м плодовых культур устраивается один поливной трубопровод, а при междурядьи 6...10 м – делаются два поливных трубопровода для полосового увлажнения почвы.

Разработанные технологии орошения позволяют оптимизировать водный режим почвы в садах, обеспечивая подачу воды в активную корнеобитаемую



зону почвы оптимальными нормами в оптимальные сроки с экономией воды по сравнению с другими способами полива в 1,5..3 раза.

### *Литература*

1. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения: учеб. пособие для агр.учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия» /Л. С. Гиль [и др.]. – Житомир: «Рута», 2007 – 390 с.

2. Воеводина, Л. А. Капля камень точит / Л. А. Воеводина // Новое сельское хозяйство. – 2012 – № 3 – С. 58-60.

3. Воеводина, Л. А. Особенности капельного орошения на черноземах Ростовской области / Л. А. Воеводина // Вестник аграрной науки Дона. –2010 – № 4 – С. 107-111.

4. Капельное орошение. Справочное пособие к СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы сооружения» [Текст]. Введен 11.04.1986 г. –М.: «Союзводпроект», 1986. – 146 с

5. Кременской, В.И. Комплект оборудования и затраты на создание системы капельного орошения плодовых культур с различными схемами посадки [Текст]/ В.И. Кременской, Н.М. Иванютин//Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. – 2016. – №12. – С. 64-70.

6. Научно-производственное предприятие «Ирригационные системы» [Текст] :прайслисты.– Киев, 2015. – 2 с.

7. Ясониди, О.Е. Капельное орошение на Северном Кавказе / О.Е. Ясониди. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост.ун-та, 1987. – 80 с.

**УДК 631.675:551.583**

## **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**И.И. Икромов<sup>1</sup>, М.М. Мирзоев<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Таджикский аграрный университет имени Ш.Шохтемур, г. Душанбе,  
Таджикистан*

В результате взаимодействия гидромелиоративной системы и природной среды формируется мелиоративный режим на территории оросительной системы и в зоне ее влияния, который определяет мелиоративное состояние орошаемых земель в конкретные промежутки времени. Мелиоративное состояние орошаемых земель, безусловно, является основным показателем, определяющим продуктивность орошаемых земель, от которого зависит урожайность сельскохозяйственных культур и производство сельхозпродукции

в целом. Оно зависит от множества факторов, среди которых выделяют природные и техногенные (ирригационно-хозяйственные) [1, 2, 3, 4, 5, 6].

К природным факторам, влияющим на мелиоративное состояние орошаемых земель, относятся:

- климатические факторы (солнечная радиация, осадки, температура воздуха, увлажненность почвы, влажность воздуха, ветровой режим и др.);

- факторы, определяющие почвенное плодородие (гранулометрический состав, плотность, содержание органики, кислотность или щелочность, засоленность, щелочность, емкость катионного обмена, загрязненность, микрорельеф и др.);

- глубина и химический состав и минерализация грунтовых вод;

- качество оросительной воды (минерализация, рН, ионный состав, загрязнители и др.).

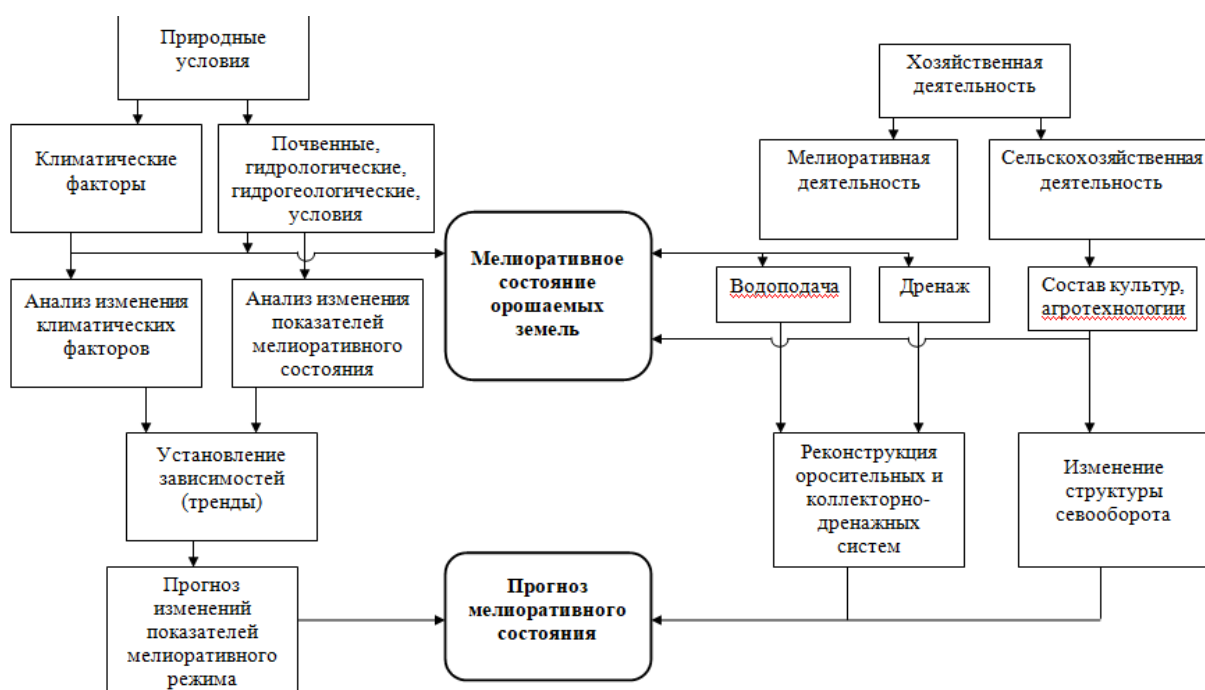
К техногенным относятся факторы, обусловленные применяемыми конструктивными техническими элементами при строительстве гидромелиоративных систем (оросительная сеть и КДС), эксплуатационными управляющими воздействиями (способы и нормы полива), применяемыми агротехнологиями (состав и технологии возделывания орошаемых культур, машины и механизмы, удобрения агрохимикаты и др.) и применяемыми системами управления и хозяйственной организации производства. Техногенные факторы формируют общую антропогенную нагрузку на окружающую природную среду. Взаимодействие техногенных и природных факторов формируют мелиоративное состояние орошаемых земель.

Опыт эксплуатации оросительных систем во многих странах мира показал, что ошибки в проектировании, часто несоблюдение агромелиоративных технологий или в силу других причин на орошаемых землях развиваются неблагоприятные процессы, приводящие к ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель и/или технического состояния гидротехнических сооружений – переувлажнение почв, вымывание органического вещества и переуплотнение почв, подъем грунтовых вод, вторичное засоление и/или осолонцевание почв, переформирование микрорельефа, заиление и засорение каналов и коллекторно-дренажной сети, подтопление территорий в зоне влияния оросительных систем, ухудшение качества поверхностных вод за счет сброса КДС или разгрузки высоко минерализованных грунтовых вод и др.

Глобальные изменения климатических факторов могут привести к тем или иным изменениям мелиоративного состояния орошаемых земель. Исследованиями Н.И.Парфеновой с соавторами [7] показана взаимосвязь колебаний солнечной активности, температуры и влажности воздуха, количества атмосферных осадков (климатические факторы) с показателями мелиоративного состояния орошаемых земель (режим уровней грунтовых вод) и речного стока в бассейне Волги. Рекомендуются учитывать влияние цикличности при проектировании и эксплуатации мелиоративных систем.

Повышение температуры и снижение влажности приземного слоя воздуха обуславливают разнонаправленные изменения мелиоративного состояния в

гумидных и аридных условиях. Повышение температуры воздуха в гумидной зоне оказывают благоприятное воздействие на формирование мелиоративного состояния осушаемых земель. С потеплением климата изменяется коэффициент увлажнения, повышается испаряемость с поверхности территории, что может привести к уменьшению площади переувлажнённых земель. Эти процессы в конечном итоге приведут к улучшению мелиоративного состояния. При этом станет возможным во многих районах России выращивание более южных культур, т.к. их созревание происходит в более ранние сроки. Так, потепление и низкая влажность приземного слоя воздуха в гумидной зоне в Центральных и Северных регионах Российской Федерации могут привести к тому, что зимы станут менее суровыми и пригодные для земледелия земли продвинулись дальше на север [8].



Рисунок– Концептуальная модель формирования и прогнозирования мелиоративного состояния орошаемых земель в условиях изменения климата

В аридной зоне потепление климата приведет, как отмечалось выше, к усилению аридизации территории, ухудшению условия водообеспеченности и образованию пустынь. Повышение температуры и снижение влажности приземного слоя воздуха здесь способствует повышению испаряемости с поверхности почвы, что может служить причиной интенсификации процессов вторичного засоления почв и также образования ветровой эрозии и в итоге – ухудшению мелиоративного состояния земель [9, 10]. Особенно для этих зон характерна ветровая эрозия почв. В результате воздействия пыльных бурь мелиоративное состояние орошаемых земель ухудшается как за счет снижения плодородия почв, так и за счет заноса и засорения земель песчаными наносами. Исследованиями, проведенными А.Кадамовым и И.И.Икромовым в Ишкашимском районе Республики

Таджикистан установлено, что дефляционные процессы носят значительный ущерб плодородию орошаемых земель долины Вахан в результате выноса из них большого количества мелкозема. На сильно эродированных почвах количество мелкозема в верхнем горизонте составляет 8,7%, что в 4 раза меньше чем на неэродированных почвах. Повышение среднесуточных температур выше 5°C весной, сопровождающийся ритмично дующими ветрами, приводит к пересыханию верхних слоев почвы и усилению дефляции [11].

Таким образом, учитывая вышеизложенное, концептуально формирование мелиоративного состояния орошаемых земель в аридной зоне и учет изменения климатических факторов для его прогнозирования представлено на рисунке [6]. В левой части рисунок показана последовательность анализа природных факторов для прогнозирования, а в правой – направленность мероприятий для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель и адаптации сельскохозяйственного производства к

изменениям климата. Представленная модель реализует рабочую гипотезу анализа влияния аридизации климата на мелиоративное состояние орошаемых земель Вахшской долины республики Таджикистан и разработки мер по его улучшению, включая разработку мероприятий по адаптации сельскохозяйственного производства к изменениям климата.

Методология основана на последовательном анализе динамики изменения климатических факторов за многолетний период, включающих среднегодовую температуру воздуха, гидротермический коэффициент, коэффициент увлажнения, коэффициент сухости территории, а также и изучение степени водности рек, протекающих по долине, и мелиоративное состояние орошаемых земель.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что в аридной зоне повышение температуры приземного слоя воздуха приводит к потеплению климата и снижению влажности воздуха, что способствует к еще более аридизации территории. Последнее ухудшает условие обеспеченности территории водой и способствует расширению площади пустынь, и также может служить причиной интенсификации процессов вторичного засоления почв, образованию ветровой эрозии и в итоге – ухудшению мелиоративного состояния земель.

Предложена концептуальная модель прогнозирования мелиоративного состояния сельскохозяйственных орошаемых земель, включающая, с одной стороны, установление зависимостей изменения климата и характеристик увлажненности и водообеспеченности территории, а с другой стороны, влияние мелиоративной и хозяйственной деятельности. Представленная модель реализует рабочую гипотезу анализа влияния аридизации климата на мелиоративное состояние орошаемых земель, на примере Вахшской долины республики Таджикистан, и разработки мер по его улучшению, включая разработку мероприятий по адаптации сельскохозяйственного производства к изменениям климата.

### *Литература*

1. Айдаров И.П. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушанных сельскохозяйственных земель / И.П.Айдаров, А.И.Голованов, Ю.Н.Никольский.- М.: Агропромиздат,1990. - 60с.
2. Кирейчева Л.В. Модели и информационные технологии управления водопользованием на мелиоративных системах, обеспечивающие благоприятный мелиоративный режим / Л.В Кирейчева., И.Ф Юрченко, В.М. Яшин // Мелиорация и водное хозяйство, № 5-6, С. 50-55
3. Нормативно-методическое обеспечение системы государственного контроля и надзора в мелиорации / Сост. В.Н. Щедрин, Г.Г. Гулюк, В.Я. Бочкарев, Г.Т. Балакай: ФГБНУ «РосНИИМП» - М.: ФГНУ ЦНТИ«Мелиоводинформ», 2003, - 437 с.
4. Икромов И.И. Мелиорация земель – основа эффективности производства продукции растениеводства / Икромов И.И. Сафаров Х., Мирзоахмедов Ф.//Кишоварз, ТАУ, 2013, №2. –С. 35-37.
5. Икромов И.И. Ирригационно-хозяйственные условия и их влияние на мелиоративное состояние орошаемых территорий Вахшской долины / Икромов И.И., Мирзоев М.М.// Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. 2015, № 2(44), -С. 24-29.
6. Мирзоев М.М. Прогнозирование мелиоративного состояния орошаемых земель Вахшской долины республики Таджикистан в условиях аридизации климата и развития хозяйственной деятельности /Автереф. Дисс... канд. техн. наук., М., 2016, 23с.
7. Парфенова Н.И. Оценка экологического состояния Прикаспийского региона при мелиоративном воздействии. / Н.И Парфенова., Н.М. Решеткина, Е.А Макарычева., Ю.С.Лялин, Е.С.Лепнова, С.Д., Исаева Л.Г. Семина - М.: Издательство «РОМА», 1997. 180с.
8. Интернет ресурс. Режим доступа: [[www.priroda.su](http://www.priroda.su)]
9. Икромов И.И. Влияние изменение климата на почвенные условия сельскохозяйственных угодий / Икромов И.И. Мирзоев.М.М. //Кишоварз, 2015, №2, С.53-55.
10. Икромов И.И. Изменение климата на территории Вахшской долины республики Таджикистан // Икромов И.И. Мирзоев.М.М., Илхом И.И., Икромов Ф.// Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. Сборник научных трудов. Рязань, 2016. С.143-147.
11. Кадамов А. Интенсивность проявления ветровой эрозии в верховьях Ишкашимского района ГБАО/А. Кадамов, И.И. Икромов // Кишоварз.- 2014-№4. С.91-94.

УДК 635.7

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВОВ САЛАТА ЛИСТОВОГО ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕГО МИКРОУДОБРЕНИЙ**

**С.С. Авдеенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, РФ*

В настоящее время, когда резко возросли экологические и психоэмоциональные нагрузки на организм человека, все большее значение приобретают здоровый образ жизни и рациональное питание. Важная роль при этом отводится зеленым и пряным культурам, которые содержат ценные компоненты, необходимые для восстановления организма.

В наши дни салатные культуры и пряности стали играть важную роль в кулинарии. Салат выращивали, употребляли в пищу и применяли как лекарственное растение еще древние египтяне, римляне и греки. В европейских странах он появился в середине XVI в., а в России в XVII в.

В последние годы появились новые сорта салата, обладающие разными фенотипическими признаками, а также отличающимися по товарному качеству и декоративности, также необходимо проработать и оценить технологию возделывания и ее отдельные элементы: а именно применение внекорневых подкормок на культуре салата листового.

Стимуляторы роста и профилактические средства применяют в следующих случаях: для повышения уровня роста растений, для поддержания ослабленных растений, для поддержания растений пострадавших от воздействия неблагоприятных факторов (например, полива холодной водой или холодного сквозняка), для лечения растений, пострадавших от вредителей и болезней, как профилактическая мера появления вредителей и болезней, для повышения общего иммунитета растений и т.п. [1].

На основании этого нами была сформулирована главная задача проведения опыта - проведение полевых опытов по эффективности использования внекорневых подкормок на культуре салата листового.

Исследования, результаты которых представлены в работе, проводились в 2017 году. Полевые опыты закладывались на опытном участке Селекционно-семеноводческого центра «Ростовский» ООО Агрофирма «Поиск», расположенного в Октябрьском районе Ростовской области (слобода Красюковская). Лабораторные исследования проводились на базе ССЦ и на кафедре агрохимии и садоводства Донского ГАУ. Опыт однофакторный, лабораторно-полевой. Почвы в Октябрьском районе представлены чернозёмом обыкновенным тёплым, кратковременно промерзающим [2].

Схема опыта: 1. Контроль (без обработок); 2. Мочевина (эталон) 1 % раствор; 3. ЭкоФус, 2 л/га; 4. Цитовит 2 л/га; 5. Силиплант 1 л/га; 6. Биоплант Флора 1 л/га; 7. Нагро 1 л/га; 8. Мегафол 2 л/га. Исследования проводились на сорте Ералаш. В опытах общая площадь делянки 50,4 м<sup>2</sup>, учетной - 16,8 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Расположение делянок - последовательное со смещением. Схема посадки салата ленточная (1,1 + 0,3 м) x 0,35 м с шахматным расположением растений в ряду при густоте стояния 60 тыс. раст./га. Некорневые подкормки растений листового салата проводились методом ручного опрыскивания: первое опрыскивание через 10 суток после высадки рассады, последующие два опрыскивания с интервалом 10 суток. В качестве эталонного варианта применялась мочевины как наиболее распространенное минеральное удобрение для внекорневых подкормок овощных культур.

По многолетним исследованиям ученых выявлено, что в технологии выращивания сельскохозяйственных культур микроудобрениям отводится важная роль. Они малорасходные и на рынке удобрений очень большой выбор. В микроудобрениях находится сбалансированный и грамотно подобранный набор микроэлементов в форме доступной для использования растениями. При использовании их во внекорневых подкормках потери микроэлементов не происходит, а скорость поступления в растения увеличивается. Внекорневые подкормки микроудобрениями способствуют стимулированию роста и развития растений, а также получению качественной и полезной продукции.

Изучаемые в опыте удобрения содержат макро- и микроэлементы, гуминовые, альгиновые, органические кислоты, которые активизируют фотосинтез и способствуют повышению стойкости растений к неблагоприятным климатическим условиям, повышают усвояемость питательных элементов и снимают различные стрессы. По нашим наблюдениям внекорневые подкормки микроудобрениями оказали влияние на рост и развитие растений листового салата. Под влиянием микроудобрений в фазе товарной спелости высота растений на 1,9-6,7 см превышала контрольный вариант (19,4 см) (табл. 1).

Таблица 1– Влияние внекорневых подкормок микроудобрениями на морфологические признаки листового салата в фазу товарной спелости

Вариант	Высота растения, см	Диаметр розетки листьев, см	Количество листьев в розетке, шт.	Масса, г	
				растения	листьев
Без обработки – контроль	19,4	36,5	8	410,0	221,4
Мочевина (эталон), 1%	22,8	38,8	10	480,2	243,3
Экофус, 2 л/га	26,1	43,4	13	509,7	278,2
Цитовит, 2 л/га	23,2	39,6	10	500,9	262,4
Силиплант, 1 л/га	25,7	42,5	12	498,4	258,5
Биоплант Флора, 1 л/га	22,6	38,3	10	435,9	250,1
Нагро, 1 л/га	25,4	40,7	11	500,2	268,4
Мегафол, 2 л/га	21,3	38,4	9	400,5	241,5

На варианте с внекорневыми подкормками мочевиной (эталон) высота растений превышала контроль на 3,8 см и Мегафол на 1,5 см, но была меньше на 0,4-3,3 см, чем при подкормках другими микроудобрениями. Диаметр розетки листьев варьировал от 38,4 до 43,4 см. Количество розеточных листьев было в пределах 9-13 штук. Высота под влиянием внекорневых обработок микроудобрениями в фазу товарной спелости варьировала в пределах от 19,4 см (обработка Мегафолом, 2 л/га) до 23,6 см (обработка ЭкоФусом, 2 л/га), а на контрольном варианте она составила 17,8 см, а на эталоне 19,9 см.

В фазе товарной спелости растения салата, обработанные микроудобрениями, превышали контрольный вариант (17,8 см) по высоте розетки листьев на 1,6-5,8 см, а эталонный вариант на 0,7-3,7. Диаметр растений салата у обработанных растений колебался в пределах от 18,1 до 21,6 см, в контроле 16,5 см, на эталонном варианте 19,9 см. Максимальная высота (23,6 см) и диаметр (21,6 см) выявлен после обработки микроудобрением Экофус (2 л/га). Влияние микроудобрений распространилось и на массу растений, она превышала контрольный вариант на 25,9-99,7 г, а эталонный вариант на 29,9 г; масса листьев превысила контроль на 20,1-56,8 г, а эталон на 6,8-34,9 г.

В зависимости от обработки микроудобрениями растений салата средняя масса растения колебалась в пределах от 400,5 до 509,7 г, в это же время на контрольном варианте масса составила 410 г, а на эталонном варианте при обработке растений мочевиной - 480,2г. Максимальная масса - 509,7 г была получена на варианте с применением препарата ЭкоФус (2 л/га), что превышало контрольный вариант на 20,2%, немного меньшая масса получена при обработке растений микроудобрением Цитовит (1 л/га) - 500,9 г, с превышением контроля на 19,4%. При обработке остальными микроудобрениями процентное соотношение прибавки массы составило: Нагро (1 л/га) - 15,4%; Биоплант Флора (1 л/га) - 13,9 %; Цитовит (2 л/га) - 12,7%; Мегафол (2 л/га) - 9,1%. В сравнении с эталонным вариантом (обработка Мочевиной) прибавка по изучаемым микроудобрениям составила 1,5-11,7 %.

Улучшенные условия питания растений салата внекорневыми подкормками микроудобрениями вызывали более интенсивный рост вегетативной массы, что способствовало формированию большей массы растений (табл. 2).

Анализируя полученные данные урожайности салата, было установлено, что на величину урожая внекорневые обработки растений микроудобрениями оказали значительное влияние, обеспечив достоверное превышение в сравнении с контролем без обработок и с эталонным вариантом.

Результаты проведенных исследований показали, что под влиянием внекорневых обработок растений салата микроудобрениями получена урожайность, превышающая контрольный вариант (39 т/га) на 9,0-25,6%, а эталонный вариант (44,8 т/га) на 1,3-9,4%. Так же есть микроудобрения, показатели которых ниже эталона и составляют -5,1 и - 0,7. Сравнивая контрольный вариант (без обработки микроудобрениями) и варианты опыта



в, которых фигурируют подкормки прослеживаются следующие показатели. Эти данные легче воспринять в графическом виде (рис. 1, 2).

Таблица 2–Влияние внекорневых подкормок микроудобрениями на урожайность листового салата, 2017 год (сорт Ералаш)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю ±		Прибавка к эталону ±	
		т/га	%	т/га	%
Без обработки – контроль	39	-	-	-5,8	-12,9
Мочевина (эталон), 1%	44,8	5,8	14,9	-	-
Экофус, 2 л/га	49	10	25,6	4,2	9,4
Цитовит, 2 л/га	45,4	6,4	16,4	0,6	1,3
Силиплант, 1 л/га	48,5	9,5	24,4	3,7	8,3
Биоплант Флора, 1 л/га	44,5	5,5	14,1	-0,3	-0,7
Нагро, 1 л/га	48,2	9,2	23,6	3,4	7,6
Мегафол, 2 л/га	42,5	3,5	9,0	-2,3	-5,1
НСР05	0,73 т/га				

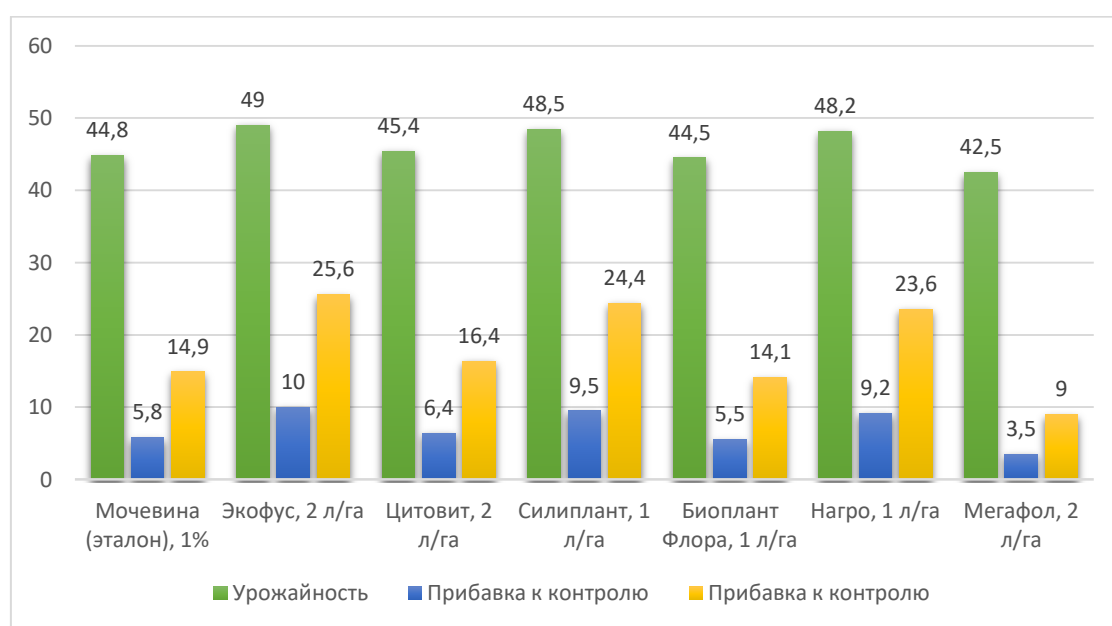


Рисунок 1– Прибавка урожайности в сравнении с контролем

Проведя анализ технологии производства листового салата, можно сделать следующие выводы, что важную роль в повышении урожайности играют высокоурожайные сорта. Из практики известно, что не все сорта одинаково проявляют себя в одних и тех же условиях их возделывания.

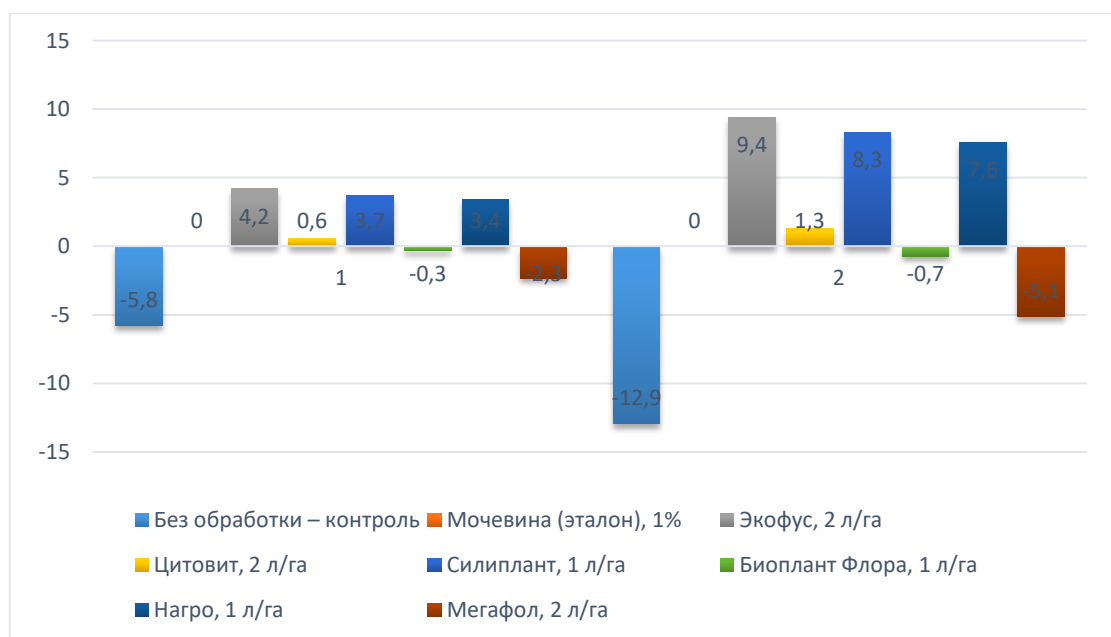


Рисунок 2– Сравнение эффективности микроудобрений по отношению к эталону

Одни - менее урожайны, другие, легко подвергаясь различным заболеваниям и слабо сопротивляясь неблагоприятным условиям, высокой температуре, засухе, также не могут давать высокие и устойчивые урожаи. Для производства наибольшую ценность представляют те сорта, которые способны давать в данных условиях большие и устойчивые урожаи высокого качества зеленой продукции.

Микроудобрения оказывают влияние на биохимический состав растений листового салата. Данные по изменениям представлены в таблице ниже (табл. 3).

Таблица 3–Влияние микроудобрений на биохимический состав листового салата год (сорт Ералаш)

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг/кг сырой массы
Без обработки – контроль	6,3	1,6	23,3	1595
Мочевина (эталон), 1%	7,2	1,8	26,8	1834,3
Экофус, 2 л/га	7,9	2,1	30,2	2066,4
Цитовит, 2 л/га	7,3	1,9	28,3	1933,9
Силиплант, 1 л/га	7,8	2,1	30,2	2068,8
Биоплант Флора, 1 л/га	7,2	1,9	27,6	1888,8
Нагро, 1 л/га	7,8	2,0	29,8	2040,7
Мегафол, 2 л/га	6,9	1,8	26,0	1776,6

В ходе изучения влияния микроудобрений на урожайность листового салата мы получили следующие данные контроль без обработки по сухому веществу 6,3, при использовании мочевины и Биопланта Флора на 15% больше контроля. Сравнивая показатели во время использования Цитовита - показатель

увеличился на 0,1 по сравнению с Мочевинной и Биоплантом Флора, а вот Мегафол показал 6,9, максимальный показатель получен при использовании микроудобрения Экофус - 7,9, на 0,1 меньше при использовании Силипланта и Нагро.

Процент сахаров в максимальном количестве обнаружен сразу при использовании двух образцов Силиплант и Экофус показатель составляет 2,1%, минимальное количество сахаров наблюдается при применении Мегафола и Мочевины.

Анализируя содержание аскорбиновой кислоты, мы видим, что максимальное содержание фиксируется во время использования микроудобрений: Экофус и Силиплант - 30,2 мг%, минимальное содержание витамина С отмечается при обработке Мегафолом – 26 мг%. Применение внекорневых подкормок микроудобрениями способствуют увеличению накопления нитратов. Причем количество нитратом прямо пропорционально прибавке урожайности.

Согласно ПДК максимальная концентрация азотных соединений не должна превышать 2000. В нашем опыте есть несколько вариантов в которых превышает уровень ПДК на 68,8 - Силиплант, на 40,7 - Нагро, на 66,4 - Экофус. Остальные в пределах нормы. Сведя во едино все данные анализа можно определить наиболее благоприятно влияющее на биохимический состав микроудобрение - это Биоплант Флора.

Таким образом, в фазе товарной спелости растения листового салата, обработанные микроудобрениями, превышали контрольный вариант (17,8 см) по высоте розетки листьев на 1,6-5,8 см, а эталонный вариант на 0,7-3,7 см. Под влиянием внекорневых обработок растений салата микроудобрениями получена урожайность, превышающая контрольный вариант (39 т/га) на 9,1-20,2%, эталонный вариант (44,8 т/га) на 1,5-11,8%. Максимальная урожайность получена при использовании микроудобрений Экофус (2 л/га) - 30,4 т/га, Силиплант (1 л/га) - 30,2 т/га и Нагро (1 л/га) - 29,2 т/га. Расчет экономической эффективности показал, что использование микроудобрений повышало рентабельность возделывания листового салата. Наиболее эффективным было применение внекорневых подкормок микроудобрениями Силиплан (2 л/га) и Нагро (1 л/га) с рентабельностью 474- 470,4 %, соответственно.

Проведенные нами наблюдения позволили сформулировать следующие рекомендации: в условиях Ростовской области при выращивании салата рекомендуется в период вегетации в открытом грунте применять три внекорневые подкормки - первую через 10 суток после высадки рассады и две с интервалом 10 суток микроудобрениями: Силиплант (1 л/га) или Нагро (1 л/га).

#### *Литература*

1. Матвеев, В.П. Овощеводство/ В.П. Матвеев, М.И. Рубцов// Агропромиздат. - Москва, 1985. - 511с.
2. Агафонов Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области: Учебное пособие /Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов. 2-е изд. - Персиановка, 1999. - 90 с.

## ПОИСК ПАТЕНТНОГО СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Н. Афиногенова<sup>1</sup>, О.В. Черкасов<sup>1</sup>, М.М. Крючков<sup>1</sup>, И.И. Ухтина<sup>1</sup>,  
Ю.С. Дьякова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным параметром в аграрном секторе. Получить высокую урожайность продукции растениеводства можно путем использования гуминовых удобрений, произведенных на основе природных органических источников, которые способствуют росту микрофлоры и тем самым накоплению гумуса в почве. [1, с.14; 2, с. 23]. Урожайность любой культуры, в том числе и картофеля, зависит от плодородия почвы. Картофель в Рязанской области выращивают на различных типах почв. Преобладающими почвами в Рязанской области являются преимущественно выщелоченные и оподзоленные черноземы - 44%, серые лесные почвы - 37%, дерново-подзолистые - 13,8%, пойменные и торфяные почвы составляют 9% [3, с.147; 4, с.157]. Для ведения интенсивного земледелия необходимо знать модели почвенного плодородия, характеризующиеся оптимальными параметрами свойств почв. Под моделью почвенного плодородия понимают большой набор показателей свойств и режимов почвы, создание которых обеспечит получение высоких и постоянных урожаев сельскохозяйственных культур. Модель плодородия имеется и для серых лесных почв - таблица 1 [5, с.62].

Таблица 1- Технологическая модель плодородия серых лесных тяжелосуглинистых почв на средний и высокий уровень урожайности (проф. Л.В. Ильина)

Показатели	Уровень плодородия	
	средний, 25- 30 ц к.ед. на 1 га 20-30 см	высокий, 35- 50 ц к.ед. на 1 га 30-40 см
Агрофизические: мощность пахотного слоя		
водопрочные макроагрегаты в слое 0-20 см	30-35%	35-55%
плотность почвы в слое 0-40 см	1,28-1,32 г/см <sup>3</sup>	1,25-1,29 г/см <sup>3</sup>
Запас продуктивной влаги весной в слое 0-50 см	100-110 мм	110-120 мм
Агрохимические		
рН солевой	5,3-6,3 мг/кг почвы	5,5-6,5 мг/кг почвы
нитраты	25-35 мг/кг почвы	35-55 мг/кг почвы
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	16-18 мг/100г почвы	18-21 мг/100г почвы
K <sub>2</sub> O	16-17 мг/100г почвы	17-20 мг/100г почвы
Биологические: гумус	2,8-3,0%	3,0-3,2%

Модель плодородия дерново-подзолистых почв включает следующие показатели:

- мощность пахотного слоя не менее 30 см, цвет темно-серый, структура мелкокомковатая, содержание водопрочных агрегатов размером 0,25-10 мм в пределах 70-80%;
- плотность 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>, пористость 55-65%, воздухоемкость 25-30%, продуктивный запас влаги на глубине от 0-50 см в пределах 150-180 мм;
- обменная кислотность на суглинистых почвах 6-6,7;
- содержание: гумуса 2,5-3%; подвижного фосфора 300-350 мг/кг; подвижного калия 200-300 мг/кг;
- степень насыщенности почв основаниями 80-90%; оптимальный уровень содержания микроэлементов.
- характеризующие биологические свойства почвы (оптимальные значения показателей азотфиксации, нитрификации, активности дыхания и т.д.) [6, с.1].

Помимо показателей свойств почвы модель плодородия включает также вспомогательные факторы – это комплекс приемов, направленных на оптимизацию свойств почвы. Применение органических удобрений в дозах 10-12 т/га для создания бездефицитного баланса гумуса и 16-20 т/га - для обеспечения положительного баланса гумуса. В севообороте процентное соотношение пропашных культур к многолетним травам должно составлять 40 к 60. Внесение различных минеральных удобрений для обеспечения пополнения запасов элементов питания и увеличение обеспеченности в почве, где их содержание очень низкое, проведение известкования один раз в 4-5 лет дозами, рассчитанными по обменной кислотности [6, с.1].

Модель плодородия черноземов лесостепной зоны представлена в таблице 2.

Параметры модели, приведенной в таблице 2, для окультуренной почвы чернозема -способствует сохранению и восстановлению плодородия [7, с. 129].

Проведем поиск патентов способов выращивания картофеля для разных уровней плодородия почв Рязанской области.

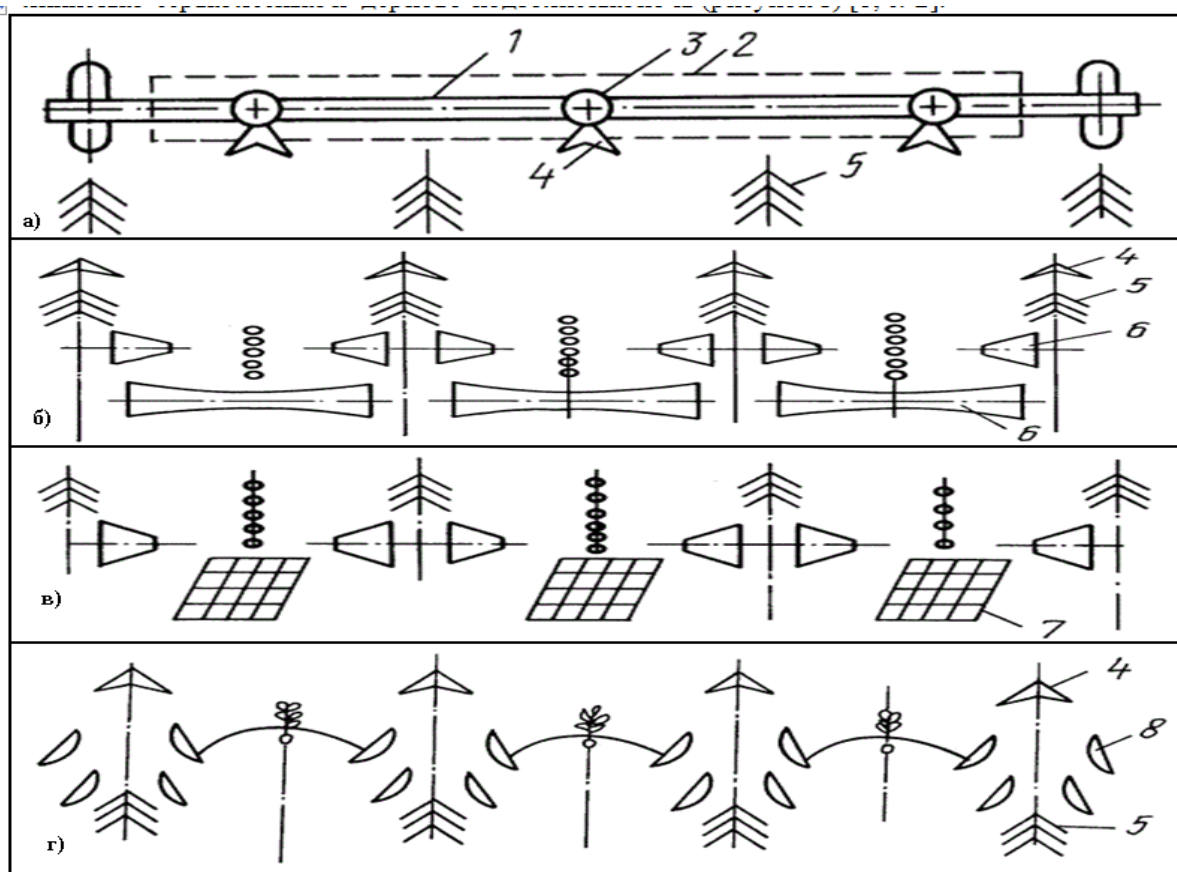
Способ выращивания картофеля (патент РФ №2199845) по интенсивной технологии включает в себя предварительно - нарезку гребней, затем посадку и междурядные обработки 3-хъярусными окучниками с образованием широких гребней с междурядьями 140 см, при этом вместе с нарезкой гребней в зону рядка клубня локально вносят минеральные и органические удобрения, посадку проводят в 1, 2 или 3 строчки, обработки до всходов на широких гребнях проводят ротационными рыхлителями или профильными зубовыми боронками в сочетании с 3-хъярусными окучивающими лапами, послевсходовые обработки проводят ротационными рыхлителями с 3-хъярусными окучивающими лапами, а окучивание растений проводят 2-мя 3-хъярусными окучивающими лапами или 2-мя парами дисковых окучников в сочетании с 3-хъярусной лапой

Таблица 2 - Параметры модели плодородия черноземов лесостепной зоны (Чанышев И.О.)

Показатели плодородия	Норма для уровня плодородия почв черноземов		
	Низкий	Средний	Повышенный
0-30 см			
Количество водопрочных агрегатов > 0,25 мм, %	<42	42-55	>55
Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	>1,20	1,15-1,20	1,0 – 1,15
Запас продуктивной влаги (0-100см) в начале вегетации, мм	<150	150-180	>180
РНКС1	<5,3	5,4-5,7	5,8-6,3
Нг, мг-экв на 100 г почвы	>5,5	4,0-5,5	<4,0
Са+++Mg++, мг-экв на 100 г почвы	<40	40-45	>45
Степень насыщенности основаниями, %	<86	86-90	>90
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г почвы	<6	6-8	>8
K <sub>2</sub> O, мг/100 г почвы	<10,0	10-13	>13
Содержание гумуса, %	<7,0	7,0-9,0	>9,0
Мощность гумусового слоя, см	<40	40-55	>55
Запасы гумуса, т/га	<300	300-500	>500
Бонитет плодородия, баллы	<70	70-90	>90

Насильно увлажненных суглинистых типах почв проводят рыхление подпахотного слоя при нарезке гребней и при уплотнении почвы в период окучевания по центру междурядья. При этом способе выращивания повышается качество обработки почвы, снижается ее уплотненность, повышается технологичность способа возделывания, создаются хорошие условия для получения запланированных урожаев картофеля с высоким качеством, понижается себестоимость продукции. Рассмотренный способ выращивания картофеля способствует повышению уровня плодородия тяжелосуглинистых серых лесных и дерново-подзолистых почв (рисунок 1) [8, с. 2].

Способ выращивания картофеля (патент РФ №2226327), включающий в себя операции основной и обработки почвы перед посадкой, нарезание борозд и посадку в них клубней, затем боронование и окучевание рядков, при этом вместе с посадкой на месте формирования рядков производят глубокое полосное рыхление и обработку междурядий штанговым приспособлением с образованием рыхлых трапецеидальных промежутков, в которых высаживают клубни картофеля, и затем поверхность поля выравнивают, после этого производят сплошную сепарацию до всходов нитевидных росточков сорняков с уменьшением глубины каждой последующей сепарации, а затем после появления всходов клубней проводят глубокое рыхление междурядий и формирование гребней, при этом проростки клубней присыпают добавочным слоем почвы, гребни сепарируют на половину их высоты, а междурядья рыхлят и засыпают почвой.



а - схема расстановки рабочих органов культиватора для нарезки широких гребней с внесением удобрений, б - схема расстановки рабочих органов при обработке посадок картофеля до всходов с ротационными рыхлителями, в - схема расстановки рабочих органов при обработке по всходам с зубовой боронкой, г - схема расстановки рабочих органов при окучивании. Условные обозначения: 1- культиватор, 2 - съемный бункер для удобрений. 3 - аппараты туковысевающие, 4 - почвоуглубительная лапа, 5 - 3-хъярусная лапа, 6 - ротационные рыхлители, 7 - зубовые профильные боронки, 8 - дисковые окучники

Рисунок 1 - Способ выращивания картофеля (пат. РФ № 2199845)

Способ выращивания позволяет не только повысить урожайность и качество технологии ухода за посадками картофеля, но и способствует повышению уровня плодородия тяжелосуглинистых серых лесных и дерново-подзолистых почв [9, с.2].

Способ выращивания картофеля (патент ВУ № 3788), включает предпосадочную обработку почвы, нарезание рядов клиновидной формы, суживающихся книзу, размещение в них клубней с последующим формированием над рядами малообъемных гребней из почвы рядов, а затем, в период появления всходов растений картофеля формируют высокообъемные гребни из почвы междурядий. Делают клиновидные рядки для размещения в них клубней в слое, подготовленном путем подрезания почвенного пласта шириной около 300 -350 мм на глубину 50-70 мм. Разрушение почвенного пласта и сепарирования его мелкой фракции в образовавшуюся лунку на высоту слоя, равную размерам посаженных клубней, а малообъемные и высокообъемные гребни формируют над рядами, размещая слоями сначала отсепарированную, а затем не отсепарированную почвенные фракции.

Высокообъемный гребень формируют в два этапа с интервалом в 10 - 12 дней. [10, с.3]. Наиболее близким по технической сущности к данному способу выращивания является «голландская технология».

Эффективность выращивания картофеля по предлагаемому способу (патент ВУ № 3788) в сравнении с традиционной технологией приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Эффективность выращивания картофеля (патент ВУ № 3788) [10].

Технология выращивания картофеля	Урожайность, ц/га	Поражение клубней фитофторозом, %	Механическое повреждение клубней при уборке, %	Твердость почвы в гребне, кг/см <sup>3</sup>	Количество комков крупнее 50 мм, %	Количество сорняков перед уборкой, г/м <sup>2</sup>
традиционная	233	6,0	10,7	18,2	19,8	148,6
предлагаемая	257	2,5	6,1	9,2	3,3	19,3

В результате сравнения мы видим повышение урожайности картофеля на 24 ц/га, снижение повреждения клубней фитофторозом при механическом способе уборке, а также засоренности поля сорняками. Этому способствуют дополнительная обработка почвы и послойное распределение разных фракций почвы при формировании малообъемных и высокообъемных гребней, которые обеспечивают лучшие водно-физические и воздушные условия для развития корневой системы картофеля и массы клубней в зоне их формирования [10, с.2]. Данный способ выращивания картофеля способствует повышению уровня плодородия черноземов.

Вывод. Проведенные патентные поиски показали, что способы выращивания картофеля по патенту РФ №2199845 и патенту РФ №2226327, способствует повышению уровня плодородия тяжелосуглинистых серых лесных и дерново-подзолистых почв. Способ выращивания картофеля по патенту ВУ №3788, способствует повышению уровня плодородия черноземов.

### *Литература*

1. Афиногенова, С.Н. Гуминовые удобрения в растениеводстве: значение, применение, способы производства [Текст] / С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы Международ. научно-практич. конф. Рязань: РГАТУ, 2018. -С. 13-17.

2. Черкасов, О.В. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства [Текст] / В.П. Положенцев, О.В. Черкасов, А.С. Ступин // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. 2015. -№4(28). - С. 22-28.

3. Крючков, М.М. Картофель в условиях Рязанской области [Текст] /М.М. Крючков// Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань: М-во сельского хозяйства РФ; М-во сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области; М-во промышленности, инновационных и информационных технологий Рязанской области; ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАТУ имени П.А. Костычева»; УО



«Белорусская ГСХА»; УО «Белорусский ГАТУ»; Некоммерческое партнерство «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», 2015. - С. 146-150.

4. Крючков, М.М. Агробиологические аспекты формирования урожая картофеля. [Текст] /М.М. Крючков, Е.Р. Воронкова // Сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань: М-во сельского хозяйства РФ; М-во сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области; М-во промышленности, инновационных и информационных технологий Рязанской области; ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАТУ имени П.А. Костычева»; УО «Белорусская ГСХА»; УО «Белорусский ГАТУ»; Некоммерческое партнерство «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», 2015. - С. 155-158.

5. Ильина, Л.В. Комплексное воспроизводство плодородия серых лесных почв и его эффективность. [Текст] Л.В. Ильина. - Рязань: Издательство «Узорочье», 1997. - С. 231.

6. Классификация подзолистых почв. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL : <http://cyberpedia.su/8x8c03.html/>

7. Чанышев, И.О. Почвенно-экологические основы оптимизации землепользования в республике Башкортостан: дис.... д-ра с.- х. наук [Текст] /И.О. Чанышев; Алтайский ГАУ. - Барнаул, 2009. - С.304.

8. Пат. РФ № 2199845 Способ выращивания картофеля [Текст] /Старовойтов В.И., Донец Н.В., Павлова О.А., Суровцев Р.А., Черников В.И., Чернецов Н.Н. - Опубл. 10.03.2003; Бюл. №7.

9. Пат. РФ № 2226327, Способ выращивания картофеля [Текст] /Руцкой А.В., Котельников В.Я, Зиборов В.Н. - Опубл. 10.04.2004.; Бюл. №10

10. Пат. РФ № 3788 Способ выращивания картофеля [Текст]/Бойко Л.И., Ефимов А.Д., Ракова Н.Л. - Опубл. 03.03.2001; Бюл. №3.

**УДК К 631.82:635.21-152:631.445(571.13)**

## **ДИАГНОСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО(GALEGA ORIENTALIS) НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

**Ю.И. Ермохин<sup>1</sup>, О.В. Илюшкина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «ОмГАУ им. П.А. Столыпина», г. Омск, РФ

<sup>2</sup>Станция агрохимической службы «Тарская», г. Тара, РФ

Создание условий для увеличения объемов производства высококачественной сельскохозяйственной продукции на основе восстановления и повышения плодородия земель, относится к одной из приоритетных задач агрохимической науки. Поэтому комплексный метод диагностики минерального питания «ИСПРОД-ОмГАУ», разработанный

научной педагогической школой профессора Ю.И. Ермохина (1975, 1983, 1995, 2014 и т.д.) объединяющий в себе методы полевого опыта, почвенной и растительной диагностики, позволяет достаточно точно и достоверно, на основе математических зависимостей, рассчитать и скорректировать дозу вносимых минеральных удобрений, до посева на основе «ПД», на ходу процессов роста при диагностировании провести коррекцию в питании и развитии растений. Данный комплексный аналитический метод получил широкое применение при возделывании овощных, зерновых, кормовых культур и лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана. Однако в условиях северной зоны Нечерноземья Омской области, где особо остро стоят вопросы дефицита элементов питания растений в почве, метод комплексной диагностики минерального питания растений остается малоизученным и актуальным [1, с. 35].

*Цель исследования.* Разработать математические модели продуктивности козлятника восточного в системе «почва-растение-удобрение» на основе оптимальных и сбалансированных доз удобрений под культуру на серой лесной почве в условиях Западно-Сибирского Нечерноземья.

*Методика исследования.* Опыты проводили в 2013 – 2016 гг. на опытном поле отдела северного земледелия СибНИИСХ СО РАСХН расположенном в подтаежной зоне Омской области. Почва территории опытного поля серая лесная маломощная, грунтово - глееватая тяжелосуглинистая. Объектом исследования: является многолетняя кормовая культура козлятник восточный (*Galega orientalis*), сорт Гале. Схема опыта следующая: 1. Контроль (без уд.); 2. N<sub>45</sub>; 3. N<sub>45</sub> P<sub>180</sub>; 4. N<sub>45</sub> P<sub>360</sub>; 5. N<sub>45</sub> P<sub>540</sub>; 6. N<sub>45</sub> P<sub>180</sub> K<sub>180</sub>; 7. N<sub>45</sub> P<sub>360</sub> K<sub>180</sub>; 8. N<sub>45</sub> P<sub>180</sub> K<sub>360</sub>.

Нормы удобрений рассчитаны в запас. Формы удобрений – карбамид (N – 46,0%), суперфосфат двойной (46%), калий сернокислый (52%). Урожай зелёной массы козлятника восточного (первый укос) учитывали при наступлении фазы бутонизация – начало цветения и уборка проводилась методом сплошного учёта.

*Результаты исследования.* Исследования, проведенные в 2013-2016 годах дали возможность получить математические модели, отображающие зависимость содержания элементов питания в почве от доз вносимых удобрений, которые позволяют связать идентификацию ответной реакции серой лесной почвы на введение элементов (в виде удобрений) в почву. Использование метода прямой и обратной связи в системе «удобрение-почва» позволяет получить оптимальные уровни и соотношения элементов питания, необходимые при внесении доз удобрений. Полученные параметры (критерии) почвы позволяют сделать прогноз накопления элементов питания в почве при фактическом применении различных доз минеральных удобрений (формула 1): [2, с.15]

$$C = C_1 + D \cdot «b» \quad (1)$$

где  $C$  - содержание в почве элементов питания растений после применения удобрений, мг/кг;  $C_1$  - содержание в почве элементов питания растений до внесения удобрений, мг/кг;  $D$  - доза внесения элемента в почву, кг

д.в./га; «b» - коэффициент интенсивности действия единицы внесенного удобрения (кг д.в./га) на содержание элемента в почве, мг/кг.

В таблице 1 приводятся коэффициенты действия (b мг/кг) внесенных доз удобрений на уровень содержания соответствующих элементов в почве, мг/кг.

Таблица 1 – Коэффициенты интенсивности действия внесенных удобрений (b x/y) на химический состав почвы, мг/кг

Удобрения	Коэффициент действия «b», мг/кг		
	b <sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></sub>	b <sub>K<sub>2</sub>O</sub>	Уровень оптимального баланса, мг/кг
Д <sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></sub> , кг/га	0,131	0,024	$C_{P_{2}O_{5}} = C_1 + D_N \cdot b_p + D_p \cdot b_p + D_k \cdot b_p(2)$ $C_{K_{2}O} = C_1 + D_N \cdot b_k + D_k \cdot b_k + D_p \cdot b_k \quad (3)$
Д <sub>K<sub>2</sub>O</sub> , кг/га	0,110	0,110	
Д <sub>N</sub> , кг/га	0,270	0,111	

Согласно проведенных полевых опытов с удобрением козлятника восточного наивысшая урожайность биомассы растений в сумме за 2013-2016 гг. (год действия и три года последствия N<sub>45</sub>P<sub>180</sub>K<sub>360</sub>) сравнялась 142,1 т/га, прибавка урожая составила 45,4 т/га или 46,9%. Для получения данного урожая козлятника (142,1 т/га) оптимальный баланс фосфора серой лесной почвы (мг/кг):

$$C_{P_{2}O_{5}} \text{ мг/кг} = C_1 + P_{180} \cdot 0,131 \langle b_p \rangle + K_{360} \cdot 0,11 \langle b_k \rangle;$$

$$C, \text{ мг/кг} = 87,9 \text{ мг/кг} + 23,6 \text{ мг/кг} + 39,6 \text{ мг/кг} = 151,1 \text{ мг } P_{2}O_{5}/\text{кг почвы.}$$

При учёте влияния азотных удобрений на содержание фосфора в почве ( $\langle b_p \rangle = 0,270$  мг/кг) оптимальный баланс фосфора в почве (мг/кг) составит:

$$C_{P_{2}O_{5}} \text{ мг/кг} = 75,4 \text{ мг} + N_{45} \cdot 0,27 \text{ мг} + P_{180} \cdot 0,131 \text{ мг} + K_{360} \cdot 0,11 \text{ мг} = 150,7 \text{ мг/кг}$$

почвы

где C<sub>1</sub> - содержание фосфора в почве до внесения фосфорных удобрений (контроль 75,4), мг/кг; N<sub>45</sub>P<sub>180</sub>K<sub>360</sub> – наилучший вариант при применении удобрений под козлятник восточный, кг/га.

По содержанию оптимального баланса обменного калия в почве (мг/кг) для урожая козлятника восточного 142,1 т/га используется (без D<sub>N</sub>) уравнение 3, таблица 1:

$$C_{K_{2}O} \text{ мг/кг} = C_1 (68,4 \text{ мг}) + D_k \cdot 0,111 \text{ мг/кг} + D_p \cdot 0,024 = 112,7 \text{ мг/кг}$$

почвы

С учётом влияния внесенного азота на содержание обменного калия в почве ( $\langle b \rangle = 0,111$  мг/кг) расчёт составил:

$$C_{K_{2}O} \text{ мг/кг} = C_1 (68,4 \text{ мг/кг}) + D_k \cdot 0,11 \text{ мг} + D_p \cdot 0,024 + N_{45} \cdot 0,111 \text{ мг/кг} = 112,3 \text{ мг/кг}$$

где C<sub>1</sub> – содержание калия в почве до внесения калийного удобрения, (фон 68,4 мг/кг); N<sub>45</sub>P<sub>180</sub>K<sub>360</sub> – наилучший вариант при применении удобрений под козлятник восточный, кг/га.

В ходе анализа экспериментальных данных сделан прогноз (таблица 2) величины возможной урожайности зеленой массы козлятника восточного по содержанию в почве N-NO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O мг/кг по уравнению (4):

$$Y, \text{ т/га (прогноз)} = 75,6 + 0,077 \cdot X_N + 0,017 \cdot X_{P_{2}O_{5}} + 0,40 \cdot X_{K_{2}O} \quad (4)$$

Таблица 2– Прогнозирование урожайности зеленой массы козлятника восточного в зависимости от содержания элементов питания в слое почвы 0-20 см. Полевые опыты 2013-2016 гг.

Варианты опыта	Содержание в почве, мг/кг			Урожайность, т/га*		
				фактическ ая	Прогнозируемая	
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		т/га	ошибка, %
Контроль (без уд.)	9,5	75,4	63,4	96,7	106,7	10,3
N <sub>45</sub>	10,9	87,9	68,4	109,9	109,0	-0,8
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub>	10,3	125,6	74,2	131,3	111,9	-14,8
N <sub>45</sub> P <sub>360</sub>	11,1	135,9	76,8	134,3	113,2	-15,7
N <sub>45</sub> P <sub>540</sub>	17,5	162,9	81,7	114,7	116,1	1,22
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	16,2	156,9	89,6	120,5	119,1	-1,2
N <sub>45</sub> P <sub>360</sub> K <sub>180</sub>	16,0	156,5	89,7	131,4	119,1	-9,4
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> K <sub>360</sub>	15,5	149,9	112,5	142,1	128,0	-9,9
Коэффициенты (b)	0,077	0,017	0,40	-	-	+/- 7,9

\*Урожайность зеленой массы в сумме за 2013-2016 гг.

Таким образом, знания ответной реакции почвы при внесении элементов питания с удобрениями представляет значительный интерес при оценке оптимальных свойств почв и выбора путей оптимизации, основанных на системе обратной связи. Результаты проведенных исследований позволяют заключить в какой степени содержание элементов минерального питания в почве, тканях растений отражают условия минерального питания козлятника восточного. С увеличением запаса азота в почве, после внесенной дозы N<sub>45</sub> (вариант 2), происходит повышение процентного содержания общего азота, фосфора и калия в растениях козлятника восточного соответственно на 0,21, 0,05, 0,19% (таблица 3).

Таблица 3– Влияние удобрений на содержание элементов питания в растениях козлятника восточного в фазу цветения. Полевые опыты 2013-2016 гг.

Варианты	Содержание, %			Увеличение содержания элементов, % в системе «удобрение → растение»			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Удобрение кг д.в./га	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	1,56	1,21	2,28				
N <sub>45</sub>	1,77	1,26	2,47	N <sub>45</sub> →	0,21	0,05	0,19
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub>	1,78	1,26	2,48	N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> - N <sub>45</sub> →	0,01		
N <sub>45</sub> P <sub>360</sub>	1,90	1,40	1,91	N <sub>45</sub> P <sub>360</sub> - N <sub>45</sub> →	0,13	0,14	
N <sub>45</sub> P <sub>540</sub>	1,79	1,37	2,61	N <sub>45</sub> P <sub>360</sub> - N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> →	0,12	0,14	
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	1,58	1,47	2,65				
N <sub>45</sub> P <sub>360</sub> K <sub>180</sub>	1,82	1,49	2,63	P <sub>360</sub> K <sub>180</sub> - P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	0,24	0,02	
N <sub>45</sub> P <sub>180</sub> K <sub>360</sub>	1,91	1,46	2,69	P <sub>180</sub> K <sub>360</sub> - P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>			0,04

Знание полученных количественных нормативных характеристик («b» - таблица 4) дает возможность предсказывать химический состав растений (% Хп) в результате применения удобрений по формуле 5:

$$C_{п} = C_{ф} + D_{N} \cdot \langle b_{N} \rangle + D_{P} \cdot \langle b_{P} \rangle + D_{K} \cdot \langle b_{K} \rangle \quad (5)$$

где  $C_n$  - прогнозируемое содержание элементов питания в растении в фазу цветения в результате применения удобрений, %;  $C_f$  - фактическое содержание в контрольных растениях, %;  $D$  - доза применения удобрений, кг д.в./га, при коррекции питания; «b» - коэффициент интенсивного действия единицы внесенного удобрения на химический состав растения, % (таблица 4).

Таблица 4- Коэффициент интенсивности действия внесенных удобрений («b» x/y) на химический состав растений в фазу цветения и формулы прогноза оптимального уровня питания

Удобрения, кг/га	Коэффициент интенсивности действия «b», % в растениях			
	$b_N$	$b_P$	$b_K$	Формулы оптимального уровня питания
Д N	0,002	0,0007	0,0004	$\%N = \%N_H + N_{45} \cdot 0,002 + P_{180} \cdot 0,0007 + K_{360} \cdot 0,0004$
Д $P_2O_5$	0,003	0,0001	0,0002	$\%P = \%P_H + N_{45} \cdot 0,003 + P_{180} \cdot 0,0001 + K_{360} \cdot 0,0002$
Д $K_2O$	0,0004	0,0001	0,0003	$\%K = \%K_H + N_{45} \cdot 0,0004 + P_{180} \cdot 0,0001 + K_{360} \cdot 0,0003$

Ниже приводим уравнение показывающее изменение концентрации питательных элементов в растениях в связи с изменением содержания элементов в почве и формирования величины урожая:

Контроль (без удобрения)

Вариант  $N_{45}P_{180}K_{360}$

I укос:  $\%N \approx 3,0$   $\%P_2O_5 \approx 0,67$   $\%K_2O$

I укос:  $\%N \approx 2,96$   $\%P_2O_5 \approx 0,75$   $\%K_2O$

II укос:  $\%N \approx 2,55$   $\%P_2O_5 \approx 0,94$   $\%K_2O$

II укос:  $\%N \approx 3,1$   $\%P_2O_5 \approx 0,96$   $\%K_2O$

Наивысшая урожайность козлятника восточного была при внесении оптимальных доз и сочетаний удобрений. При биосинтезе урожая, при оптимальном равновесии элементов питания в растениях, каждый атом фосфора притягивает 2,96 и 3,1 атома азота, а атом калия 0,75 и 0,96 при первом и втором укосах урожая при формировании 142,1 т/га зелёной массы за год действия и три года последействия удобрений.

Несколько иное равновесие элементов наблюдается при низком уровне содержания и соотношениях в растениях контрольного варианта. На примере оптимального сбалансированного питания N:P:K можно отметить: если отношение между элементами N : P будет больше 1,29 (первый укос) и 1,35 (второй укос), изменение концентрации азота слабо влияет на поглощение N, тогда как дополнительное внесение азота понижает содержание фосфора (P). Если же  $N:P < 1,29$  (первый укос) и  $< 1,35$  (второй укос), то роль регулятора переходит к фосфору, который ограничивает поглощение азота, тогда как изменение концентрации азота слабо влияет или не влияет на поступление фосфора. Ранее о стехиометрии (взаимодействие ионов) на обратимость взаимодействия пары ионов отмечал Лундегард (1951) [3, с. 68].

Следует отметить, что в настоящее время в небольшом количестве опубликованных работ механизм взаимодействия ионов является главной темой (Эммер Т.Ф, 1964; Лундегард Н., 1951; Ермохин Ю.И., 1983). Однако во

многих теоретических исследованиях поглощение и передвижение ионов в растениях затрагивается тема их взаимодействия. Считают, что взаимодействие ионов происходит в результате изменения сходства тканей с питательными элементами, что влияет на распределение последних в растении. Ионы освобождаются из одной ткани и происходит усвоение их другой тканью. Происходит внутреннее распределение, которое характеризуется взаимодействием ионов тканей, из которых состоит растение (Власюк П.А., 1969; Эммерт Ф., 1964; Ермохин Ю.И., 1983).

Таблица 5– Оптимальные уровни содержания и соотношения элементов питания в серой лесной почве

Содержание	Макроэлементы					Микроэлементы					
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	S	Mn	Cu	Zn	B	Co	Mo
Оптимальное соотношение	150	15,0	2,5	112	34	44	9,5	2,8	1,7	1,2	1,3
мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ≈10(N-NO <sub>3</sub> )≈2,6(N-NH <sub>4</sub> )≈1,33(K <sub>2</sub> O)≈4,4S; Mn≈4,6Cu≈15,7Zn≈25,9B≈36,7Co≈33,8Mo										

На основании выявленных математических закономерностей были установлены оптимальные уровни содержания и соотношения элементов питания в серой лесной почве, в растениях козлятника восточного сорта Гале (таблицы 5 и 6).

Таблица 6– Оптимальные уровни содержания и соотношения элементов питания в растениях козлятника восточного в фазу цветения с учётом применения удобрений, 2013-2016 г.

Фаза цветения	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Соотношения
Укосы:	Валовые, %			для окислых форм
Первый	1,60	1,30	2,72	%N≈1,23%P≈0,59%K; (6)
Второй	2,10	1,57	2,63	%N≈1,34%P≈0,80%K; (7)
Укосы:	N	P	K	при пересчете на элемент
Первый	1,69	0,57	2,26	% N≈2,96%P≈0,75%K; (8)
Второй	2,10	0,68	2,18	% N≈3,1%P≈0,96%K; (9)

Используя оптимальные параметры и уравновешенное питание элементами питания растений козлятника восточного – почва и растение системы «ИСПРОД» можно с успехом применять данный комплексный метод при прогнозировании действий расчетных доз и сочетания удобрений. Для этого используются коэффициенты K<sub>n</sub> (для почвенной диагностики) и K<sub>п</sub> (для листовой (растительной) диагностики), показывающий на сколько отклоняется фактическое содержание или соотношение элементов в почве и растениях (листьях) от оптимальных величин:

$$K_n = \frac{N, P, K, \text{ мг/кг или \% (опт.)}}{N, P, K, \text{ мг/кг или \% (факт.)}} \quad \text{или} \quad K_n = \frac{N:P, N:K, P:K \text{ и т.д. (опт.)}}{N:P, N:K, P:K \text{ и т.д. (факт.)}}$$

Если  $K_n > 1$ , то растения нуждаются в данном элементе и тем сильнее, чем больше коэффициент. При  $K_n < 1$  – потребность культуры в этом элементе отсутствует.

Таким образом, с помощью многолетних полевых опытов с удобрением козлятника восточного на серых лесных почвах, почвенной и растительной диагностики были выявлены условия питания данной культуры, рассчитаны дозы и эффективность удобрений, используя формулу расчета доз на основе почвенной диагностики (формула 10):

$$D = \frac{(\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_ф)^2}{\langle b \rangle \cdot \mathcal{E}_o} \quad (10)$$

Примечание:  $\mathcal{E}_o$  и  $\mathcal{E}_ф$  – оптимальное и фактическое содержание элементов питания.

Которая с успехом использовалась научной школой «ИСПРОД» - ОмГАУ при разработанной гибкой системы удобрения овощных, зерновых, кормовых, масличных культур, лекарственных трав в Западной Сибири и Северного Казахстана в 70-90-х годах прошлого столетия (Ю.И. Ермохин 1968, 1975, 1977, 1983, 1991, 1994, 1999 гг.).

### *Литература*

1. Ермохин, Ю.И. Управление почвенным плодородием и питанием культурных растений: в 4 т/ Ермохин Ю.И. – Омск: Литера, 2014. Т.2: моделирование и оптимизация режима минерального питания и качества зерновых и овощных культур, в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана, в 2 частях. – 2014 – 340 с.

2. Ермохин, Ю.И. Определение потребности растений в удобрениях на планируемый урожай: Рекомендации. / Ю.И Ермохин, А.Е. Кочергин. – Омск, 1983. – 43 с.

3. Lundegardh H. Yeaf analysis Hilger and Watts Ytd. Hilger Div, London, 1951 – 258 с.

УДК 635.579.6

## **АКТИВИЗАЦИЯ АБОРИГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН ГЕОРГИНА**

**Д.В. Козылбаева<sup>1</sup>, Л.И. Домрачева<sup>1,2</sup>, Л.В. Трефилова<sup>1</sup>, А.Л. Ковина<sup>1</sup>,  
А.В. Короткова<sup>1</sup>, А.И. Малинина<sup>1</sup>, Н.Э. Вахрушева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ

<sup>2</sup> Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, РФ

Почва – это не только субстрат, на котором растут растения, из которого они черпают минеральные элементы питания, она представляет собой сложную систему с различными протекающими в ней биологическими и биохимическими процессами. В почве происходят разнообразные

биохимические превращения, устанавливается сложная взаимосвязь между микроорганизмами [1]. Почва является главным резервуаром и естественной средой обитания микроорганизмов, которые принимают участие в процессах формирования и очищения почвы, а также круговорота веществ в природе. Растения вступают в симбиотрофные отношения с ризосферными микробами, образуя растительно-микробную систему, у которой часто проявляются новые признаки. При этом растения играют главную роль, выделяя фитогормоны и другие экзометаболиты, которые способствуют эффективной колонизации ризосферы микроорганизмами [2, с. 236]. Успехи микробной интродукции во многом зависят от того, насколько данные микроорганизмы смогут быстро размножиться в ризосфере, войти в состав почвенных микробных комплексов и вследствие этого оказывать положительное воздействие на растение [3, с. 163].

Данная работа продолжает серию опытов по влиянию предпосевной микробной инокуляции семян на аборигенную микрофлору [4, с. 56].

Показано, что наиболее благоприятное воздействие предпосевной бактериализации семян георгина на аборигенную микрофлору оказывает смесь цианобактерий (ЦБ) – *Nostocpaludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microchaeta tenera* и актиномицета *Streptomyces wedmorensis* [6, с. 98].

Цель работы – изучить влияние микробной интродукции на групповой состав и численность ризосферной микрофлоры при выращивании *Georgine Wild* во второй вегетационный период.

Полагая, что часть микробов инокулянтов сохранилась на поверхности корнеклубней после высаживания растений в грунт и по окончании их вегетации, мы отбирали почвенные образцы для повторного проведения микробиологического анализа для определения численности и группового состава почвенной микрофлоры.

Несмотря на то, что георгина сорта Унвинс идеал Беддинг – культура однолетня, мы сохранили корнеклубни и высадили их в почву следующей весной без дополнительной микробной обработки. Вместе с корнеклубнями в почву попали все микроорганизмы, обитающие на их поверхности, включая все те виды, которые, возможно сохранились от предпосевной обработки. Микрополевой опыт проводился в 2017-2018 гг. Опыт был заложен на дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве.

Инокуляцию семян георгина проводили следующими культурами микроорганизмов: 1) контроль – артезианская вода; 2) ЦБ *Fischerella muscicola*; 3) *S. wedmorensis*; 4) *F. muscicola* + *S. wedmorensis*; 5) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microchaete tenera*; 6) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera* + актиномицета *S. wedmorensis*.

Из сохраненных корнеклубней георгин сорта Унвинс идеал Беддинг были высажены в открытый грунт в конце мая, но не все варианты взошли.

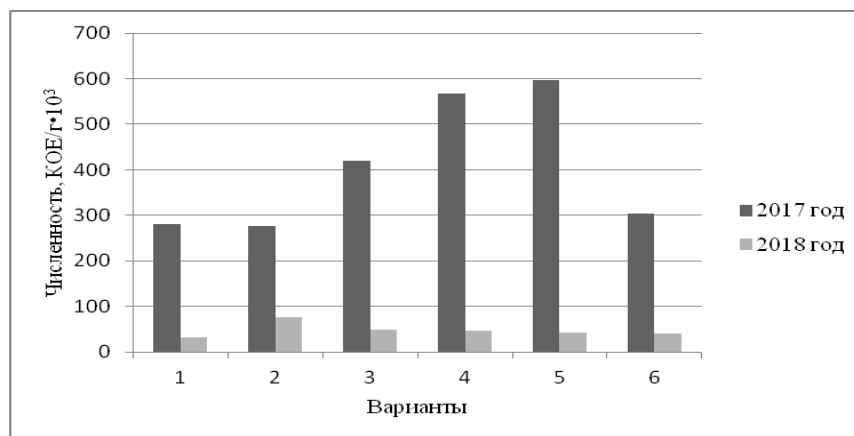
Сопутствующие анализы в данном исследовании заключались в определении численности аборигенной микрофлоры во всех вариантах опыта. Образцы почвы для количественного учёта аммонифицирующих бактерий, азотфиксаторов, стрептомицетов и микромицетов были отобраны в сентябре.



Количественный учет проводился методом разведения с дальнейшим посевом на питательные среды: бактерии-аммонификаторы на среде питательный агар (ПА), азотфиксаторы на среде Эшби, актиномицеты на среде с пропионатом натрия, микромицеты на среде Чапека. Повторность посева на каждую среду 3х-кратная. Для селективного ограничения роста микроскопических грибов при учете актиномицета в среду с пропионатом натрия дополнительно вводили нистатин в концентрации 50 мкг/мл.

Результаты количественного учета микроорганизмов показывают, что в составе микробных комплексов происходят определённые изменения. В 2017 г. интродукция микробных культур привела как к изменениям количественных показателей и отдельных групп микроорганизмов, так и структуры микробных комплексов (рис. 1-4). Менее всего микробная интродукция сказалась на численности азотфиксаторов. В то же время в отдельных вариантах отмечены резкие колебания численности аммонификаторов, актиномицетов.

В 2018 г. стимулирующее влияние интродуцентов на бактерии-аммонификаторы существенно ниже, чем в 2017 г (рис.1).



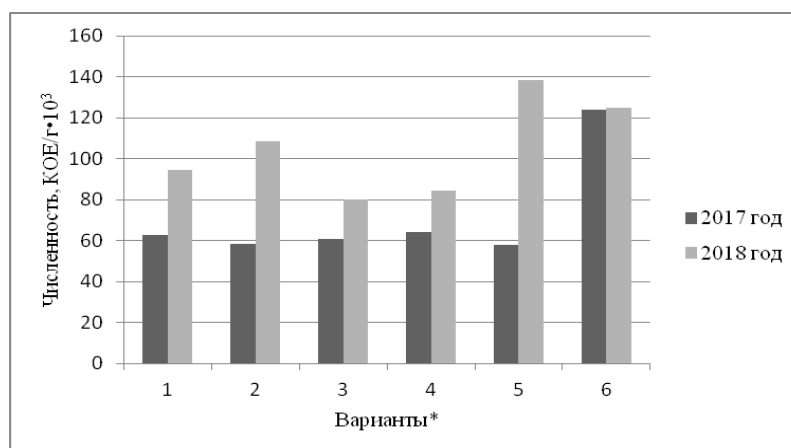
Варианты опыта: 1) контроль – артезианская вода; 2) ЦБ *Fischerella muscicola*; 3) *S. wedmorensis*; 4) *F. muscicola* + *S. wedmorensis*; 5) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microchaetetenera*; 6) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera* + актиномицета *S. wedmorensis*.

Рисунок 1– Влияние микробной интродукции на численность аммонификаторов в ризосфере георгина

В 2017 г. бактерии-аммонификаторы проявили высокую чувствительность к предпосевной обработке семян бинарным консорциумом (*F. Muscicola* и *S. wedmorensis*), а также 4х-компонентной смесью ЦБ (смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera*). В 2018 г. некоторая стимуляция проявляется в варианте с *F. muscicola*, практически на одно уровне с контролем остаются варианты с *S. wedmorensis* и смеси ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera*. Повышенная активность аммонификаторов явно свидетельствует о накоплении органического вещества в зоне клубнекорня георгина в этом варианте.

Результаты по определению численности азотфиксаторов показывают, что в 2017 г. практически не выявлено существенных различий по сравнению с

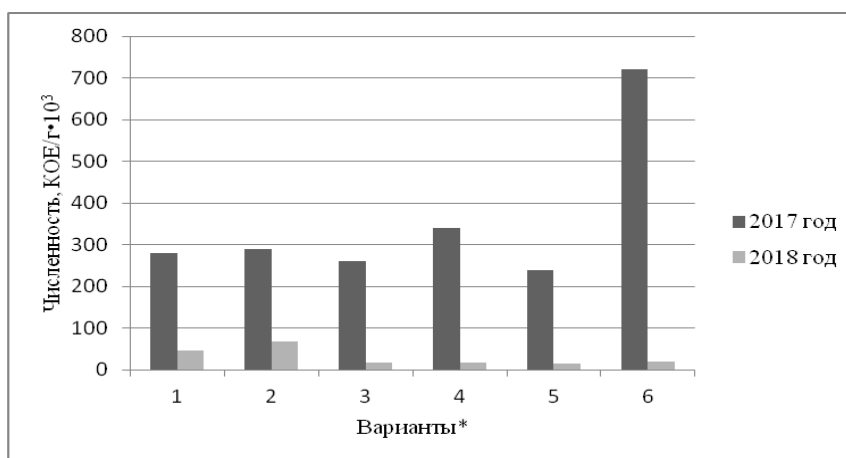
контролем (от 62,7 тыс. до 123,7 тыс. КОЕ/г.), но в 2018 г. происходит явная стимуляция их роста (рис. 2).



\*Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 2– Влияние микробной интродукции на численность азотфиксаторов в ризосфере георгина

Для бактерий-азотфиксаторов характерна вспышка размножения в варианте, где инокулят включал: в 2017 г. смесь ЦБ и стрептомицета (*N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum*+*M. tenera* и *S. wedmorensis*) и в 2018 г. смесь ЦБ (*N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum*+*M. tenera*).

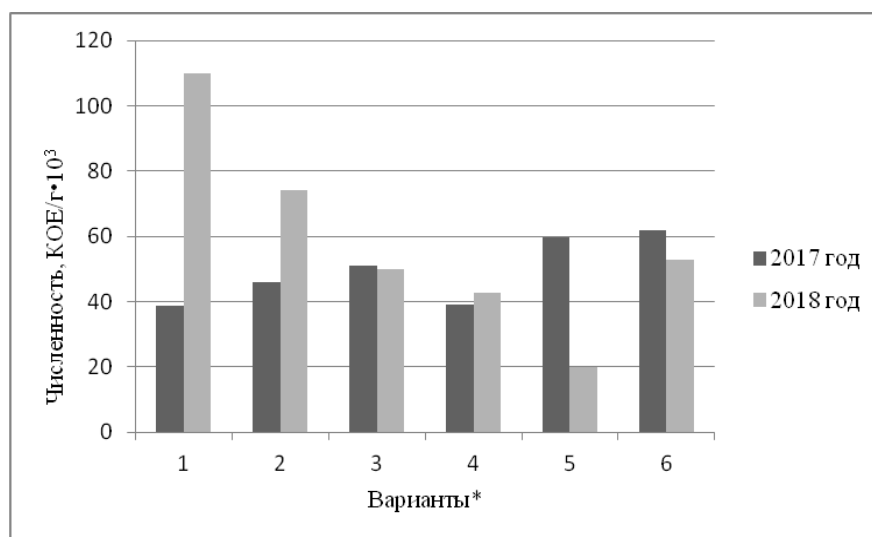


\*Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 3–Влияние микробной интродукции на численность актиномицетов в ризосфере георгина

В 2017 г. интродукция актиномицета в почву (*S. wedmorensis* и *F. muscicola* + *S. wedmorensis*) в виде монокультуры и смеси с фишереллой не сказалось на их численности в почве (рис. 3). Однако введение в почву актиномицета совместно со смесью ЦБ (*N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum*+*M. tenera* и *S. wedmorensis*) привело к увеличению численности актиномицетов почти в 3 раза. Однако в 2018 г. во всех вариантах наблюдается обвальное снижение численности показателей этой группы микроорганизмов до 15,7 тыс. КОЕ/г.

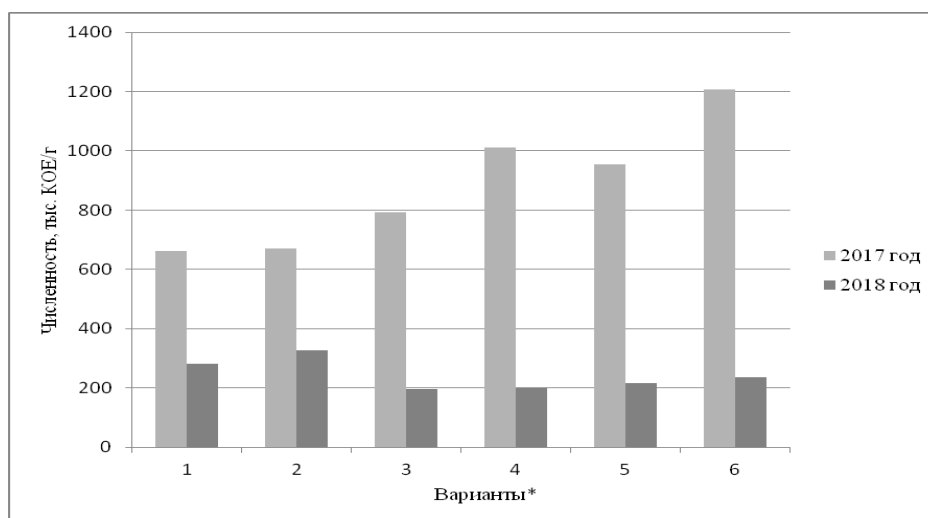
В 2018 г. для эукариотных микроорганизмов – грибов, проявляется тенденция не стимуляции, а, наоборот, некоторого снижения численности микромицетов во всех вариантах с микробной интродукцией, по сравнению с контролем (рис. 4).



\*Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 4–Влияние микробной интродукции на численность грибов в ризосфере георгина

Результаты 2017 г. показывают, что минимальные показатели – от 670 до 790 тыс. КОЕ/г – обнаружены в контрольном варианте и в вариантах с внесением монокультур фишереллы и стрептомицета, т.е. интродукция монокультур практически не сказалась на общей численности микробов (рис. 5). Однако использование для инокуляции семян георгина бинарной смеси фишерелла и стрептомицета, 4х-видовой смеси ЦБ (*N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera*), а также смеси ЦБ и стрептомицета привело к возрастанию общей численности аборигенной микрофлоры в почве, по сравнению с контролем, в 1,44-1,82 раза.



\*Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 5– Влияние микробов-интродуцентов на общую численность ризосферной микрофлоры под посадками георгина

Изучение влияния микробов-интродуцентов на общую численность ризосферной микрофлоры в 2018 г. показало, что этот показатель является максимальным в тех вариантах, где происходила инокуляция семян *F. Muscicola* и, возможно этот процесс, связан с размножением ЦБ. При этом в остальных вариантах численность микробов-интродуцентов практически была одинаковой – от 196,0 до 216,7 тыс. КОЕ/г почвы.

Таким образом, сравнивая полученные результаты двух лет исследований, можно сказать, что микробная интродукция приводит к изменению количественных показателей и структуры микробных комплексов в почве. В первый год исследований предпосевная обработка семян оказала ярко выраженное положительное влияние на растения, вероятно, связанное не только с действием микробов-интродуцентов, но и с активизацией аборигенной микрофлоры.

Стимулирующий эффект предпосевной инокуляции семян на аборигенную микрофлору, выявленный в первый вегетационный период, практически нивелировался во второй год при изучении последствий микробной интродукции.

### Литература

1. Анализ жизнедеятельности микроорганизмов почвы [Электронный ресурс] – URL : [https:// studbooks.net /1104164/ agropromyshlennost /zaklyuchenie#948](https://studbooks.net/1104164/agropromyshlennost/zaklyuchenie#948).
2. Пищик, В.Н. Механизмы адаптации растений и микроорганизмов в растительно-микробных системах к тяжелым металлам [Текст] / Н.И. Воробьев, Н.А. Проворов, Ю.В. Хомяков // Микробиология. 2016. Т. 85. № 3. – С. 231-247.
3. Использование цианобактерий при выращивании декоративных культур [Текст] / А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова, Л.И. Домрачева, Л.Б. Попов // Сб.: Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах: Матер. Международ. научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной. – Киров: Вятская ГСХА, 2010. –С. 163-167.
4. Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры [Текст] / Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.А. Горностаева, Д.В. Казакова, Е.С. Субботина // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №2. – С. 55-59.
5. Влияние интродукции в почву различных микроорганизмов на численность ризосферной микрофлоры лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) [Текст] / О.Н. Малыгина, Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.В.Товстик // Сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. –Киров: ВятГУ, 2017. – С. 92-96.
6. Оценка действия цианобактерий и стрептомицетов на ризосферную микрофлору *Georgine Wild* [Текст] / Е.В. Товстик, Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, О.Н. Малыгина, А.В. Шабалина. // Сб.: XII Всероссийская конференция научно-практической конференции с

международным участием 4-6 декабря 2017 г. «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». Книга 2. – Киров, 2017. – С.97-100.

УДК 579:582.232

## ПРОЛОНГИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ АКТИНОМИЦЕТОВ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЙ *GEORGINE WILD*

Д.В. Козылбаева<sup>1</sup>, Л.В. Трефилова<sup>1</sup>, А.Л. Ковина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ

Георгина культурная (*Dahlia x cultorum Torsr. et Reis*) – многолетний травянистый безрозеточный поликарпик с запасующими корнями (корнеклубнями), не зимующий в открытом грунте в умеренных широтах. Начиная со второй половины лета, их царственные головки украшают цветники и рабатки. Георгины предваряют и открывают осеннее буйство красок и изменений в природе. Сложности посадки, размножения, выкопки и хранения несколько не уменьшают популярности георгин. Удивительное разнообразие форм, размеров и красок роскошных георгин весьма расширяет возможности их использования в оформлении и маленьких, и больших садов.

Для стимуляции роста растений используют минеральные, органические удобрения, а также биопрепараты комплексного действия: инсектициды, фунгициды, содержащие антибиотики и антимикотики природного происхождения.

Как агенты биопрепаратов цианобактерии (ЦБ) являются перспективными объектами, так как содержат ростовые вещества (ауксины, гиббериллины), витамины, а также проявляют антифунгальные и бактериостатические свойства [1, с. 47].

Цель опыта – оценить влияние актиномицетов и цианобактерий на рост и развитие георгин на второй год культивирования.

Объектом исследования был георгин сорта Унвинс идеал Беддинг.

В качестве биорегуляторов при предпосевной обработке семян использовали ЦБ ранее показавшие свою перспективность [8, С. 25]: *Fischerella muscicola*, *Nostoc paludosum*, *N. linckia*, *N. muscorum*, *Microcha tetenera*, также актинобактерию *Streptomyces wedmorensis*.

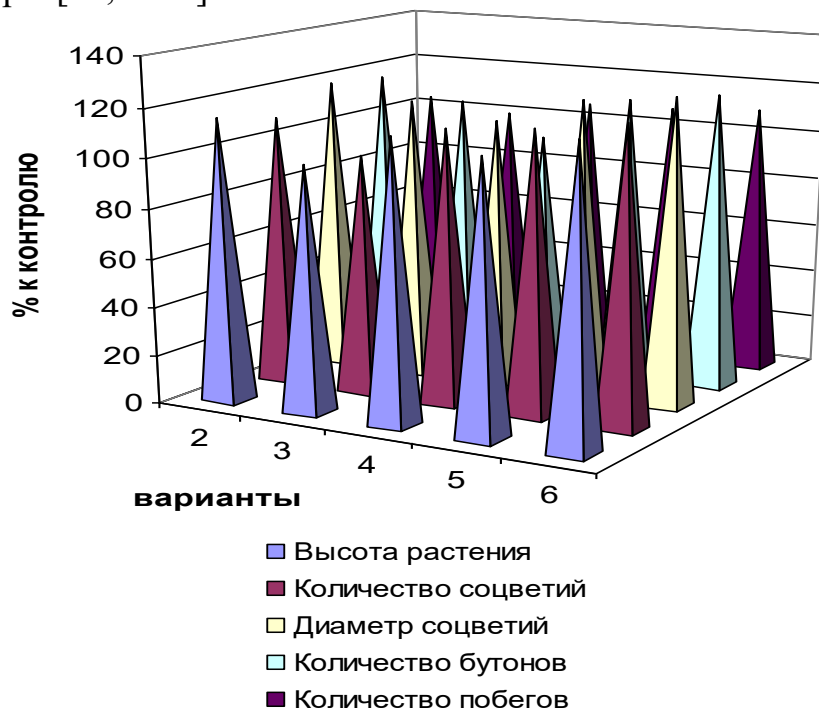
Варианты опыта: 1) контроль – вода «Ключ здоровья»; 2) *Fischerella muscicola*; 3) *S. wedmorensis*; 4) *F. muscicola* + *S. wedmorensis*; 5) смесь ЦБ: *Nostocpaludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microcha tetenera*; 6) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera* + *S. wedmorensis*.

ЦБ выращивали на среде Громова № 6 без азота. Предварительно культуры ЦБ разбивали до однородного состояния на гомогенизаторе (НОМОГЕНИЗЕР type MPW-302). Титр клеток при внесении на 1 мл составлял *F.muscicola* (5,05±0,07) • 10<sup>8</sup>; *N.paludosum*(4,8±0,3)•10<sup>8</sup>+ *N. linckia*(6,5±0,38)•10<sup>8</sup>+

*N. muscorum*( $5,9 \pm 0,9$ ) $\cdot 10^8$  + *M.tenera*( $4,8 \pm 0,3$ ) $\cdot 10^8$ . Семена георгина замачивали в суспензии ЦБ. Споры стрептомицета вносили методом опудривания семян ( $4,8 \cdot 10^4$  КОЕ на 1 семя георгина). В опыте использовали споры 10-ти суточной культуры *S. wedmorensis*, предварительно выращенной на среде Гаузе 1.

В конце первого вегетационного периода нами были проанализированы биометрические показатели растений (высота растений, количество побегов, соцветий и их диаметр). Массу выкопанных корневых клубней растения определяли через 5 месяцев после посадки корневых клубней в грунт. В это время все еще продолжался период бутонизации и цветения георгина.

После первого года вегетации анализ декоративных качеств растений георгина показал достоверную эффективность использования четырехкомпонентной цианобактериальной смеси и актинобактерии (рис. 1). Во всех вариантах наблюдали дружное цветение георгина, выравненность по общему габитусу куста, отсутствовали выпадения растений [11, С.115]. Параллельно был проведен микробиологический анализ почвы, который показал, что микробы-интродуценты активизировали деятельность аборигенной микрофлоры [12, С.97].



Варианты опыта: 1) контроль – вода «Ключ здоровья»; 2) *Fischerella muscicola*; 3) *S. wedmorensis*; 4) *F. muscicola* + *S. wedmorensis*; 5) смесь ЦБ: *Nostoc paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microchate tenera*; 6) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera* + *S. wedmorensis*.

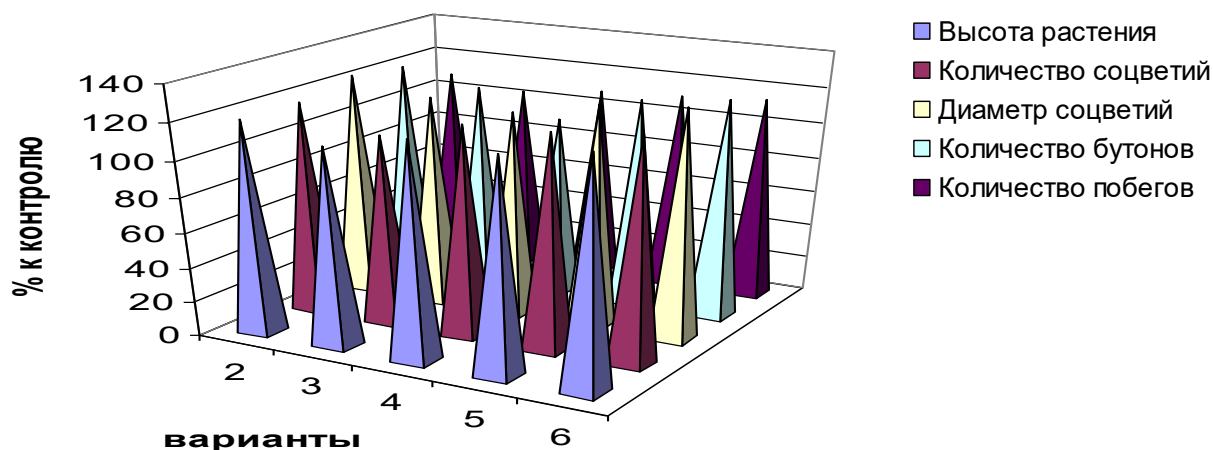
Рисунок 1– Влияние предпосевной бактериализации семян георгина на его рост и развитие в первый год вегетации

Несмотря на то, что георгин культура однолетняя, мы сохранили корневые клубни предыдущего года и высадили их в почву весной без дополнительной микробной обработки с соблюдением вариантов. Опыт был заложен на дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве.

В конце второго года вегетации при анализе морфометрических показателей надземной части георгин установлено, что при любом виде предпосевной бактериальной обработки семян увеличивается высота растений, количество листьев, количество соцветий и диаметра распутившихся соцветий, однако максимальные показания характерны для смеси ЦБ (рис. 2).

При анализе высоты куста в зависимости от варианта предпосевной обработки растения оказались разделены на высокорослые (6 вариант) – более 98 см, среднерослые (4 и 5 варианты) – 56,0-79,8 см и низкорослые (2 и 3 варианты) - менее 49,3 см. Данные результаты говорят о фитостимулирующем эффекте на основе цианобактерий и стрептомицета.

Высота растений достоверно отличались от контроля в вариантах с *S. wedmorensis* (вариант 3, 4, 6), где этот показатель на 21, 20 и 27% оказался выше по отношению к контролю. В этих же вариантах наблюдали увеличение количества соцветий, за исключением варианта с обработкой *S. wedmorensis*. Показатель диаметра соцветий георгина существенно превышал контроль в варианте с предпосевной обработкой консорциумом на основе четырех ЦБ и стрептомицета, также на этом фоне наблюдали и трехкратное увеличение количества бутонов (рис. 2).



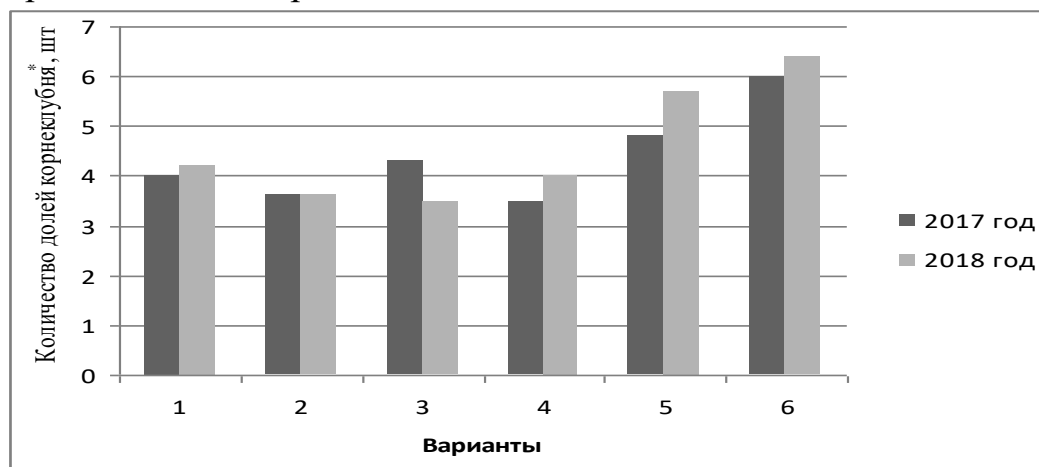
Варианты опыта: 1) контроль – вода «Ключ здоровья»; 2) *Fischerella muscicola*; 3) *S. wedmorensis*; 4) *F. muscicola* + *S. wedmorensis*; 5) смесь ЦБ: *Nostocpaludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *Microchate tenera*; 6) смесь ЦБ: *N. paludosum* + *N. linckia* + *N. muscorum* + *M. tenera* + *S. wedmorensis*

Рисунок 2– Влияние предпосевной бактериализации семян георгина на его рост и развитие во второй год вегетации

Таким образом, оказалось, что, предпосевная бактериализация семян стимулирует рост растений не только в первый год вегетации, но и оказывает пролонгированное действие и на второй год культивирования, в том числе ускоряет процесс созревания корнеклубней, увеличивая их количество и массу (рис. 3, 4).

Предпосевная обработка семян увеличивает количество долей корнеклубней георгина, а также их массы во всех вариантах, по сравнению с контролем как после первого года вегетации, так и на второй год вегетации.

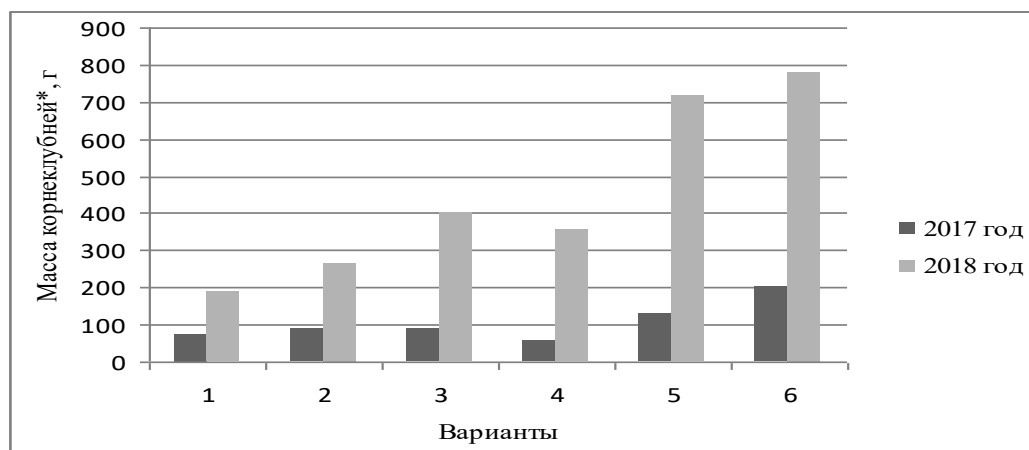
Самым эффективным оказался вариант с обработкой семян смесью 4-х видов ЦБ с актинобактерией, где повышаются такие показатели как количество долей корнеклубня (до 6,4 шт. на одно растение), а также возрастает их масса почти в 4 раза по сравнению с контролем.



Примечание: \* - в среднем на 1 растение

Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 3– Количество долей корнеклубней георгина в конце второго года вегетации



Примечание: \* - в среднем на 1 растение.

Варианты опыта такие же, как на рис. 1

Рисунок 4– Масса корнеклубней георгина в конце второго года вегетации

Исследования, проведенные нами в течение двух вегетационных периодов, показали перспективность использования такого метода предпосевной обработки семян георгина как бактериализация их ЦБ и актинобактериями. Последствие бактериализации семян проявляется как в первый год вегетации, так и во второй. Инокуляции семян оказала положительный эффект на морфометрические показатели роста растений, а также и на биометрические показатели корнеклубней. Изучение биорегуляторного действия актинобактерий и цианобактерий требует продолжения, возможно на других культурах и почвах.



## Литература

1. Роль цианобактерий при химическом и биологическом загрязнении почвы [Текст] / Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Ю.Н. Зыкова, Е.А. Горностаева // Сб.: Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практик: Матер. Всерос. научн. практ. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета – Киров: Вятская ГСХА, 2014. – С. 46-50.
2. Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры [Текст] / Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.А. Горностаева, Д.В. Казакова, Е.С. Субботина // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №2. – С. 55-59.
3. Шабалина, А.В. Эффективность использования почвенных цианобактерий при выращивании посадочного материала хвойных пород [Текст] / А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова // Сб.: Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. (г. Киров, 15-19 мая 2017 г.)/ под ред. Н.П. Савиных, О.Н. Пересторониной, Е.А. Домниной, С.В. Шабалкиной, М.Н. Шаклеиной. – Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2017. – С. 128-132.
4. Использование биопрепаратов для улучшения качества рассады декоративных растений [Текст] / Ю.Н. Зыкова, А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова, А.В. Шабалина // Сб.: Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 823-827.
5. Зыкова, Ю.Н. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур [Текст] / Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Сб.: Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 827-832.
6. Шабалина, А.В. Применение стимуляторов роста при выращивании посадочного материала туи западной (*Thuja occidentalis* L.) [Текст] / А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова // Сб.: Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 1094-1098.
7. Зыкова, Ю.Н. Индукция холодоустойчивости растений *Lavatera trimestris* L. с помощью биопрепаратов [Текст] / Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Сб.: Актуальные направления развития аграрной науки в работах молодых учёных: сб. научн. ст. молод. уч., посвящ. 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию с.-х. науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ с.х. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: ЛИТЕРА, 2018. – С. 11-16.
8. Трефилова Л.В. Использование цианобактерий в агробιοтехнологии: автореф. дисс... канд. биол. наук [Текст] / Л.В. Трефилова. – Саратов, 2009.

9. Ковина А.Л. Микробные агроконсорциумы на основе цианобактерий : автореф. дисс. ... канд. биол. наук [Текст] / А.Л. Ковина. – Москва, 2001.

10. Изменение морфометрических показателей подсолнечника сорта Медвежонок под влиянием различных препаратов при искусственном инфицировании семян [Текст] / А.Р. Гайфутдинова, Л.В.Трефилова, А.Л. Ковина, М.В. Шестакова, Л.И. Домрачева // Сб.: Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностика живых систем: Матер. XI Всерос. науч.-практ. конф.-выст. инновационных экологических проектов с международ. участием. – Киров: Изд-во ООО «Веси», 2013. – С. 132-135.

11. Стрептомицеты и цианобактерии как биорегуляторы при выращивании *Georgine Wild* [Текст] / Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.В. Товстик. // Сб.: XII Всероссийская конференция научно-практической конференции с международным участием 4-6 декабря 2017 г. «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем» – Киров, 2017. – С.112-117.

12. Оценка действия цианобактерий и стрептомицетов на ризозферную микрофлору *Georgine Wild* [Текст] / Е.В. Товстик, Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, О.Н. Малыгина, А.В. Шабалина. // Сб.: XII Всероссийская конференция научно-практической конференции с международным участием 4-6 декабря 2017 г. «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем». Книга 2. – Киров, 2017. – С.97-100.

УДК 635.579.6

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ *LOTUS CORNICULATUS* ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕДПОСЕВНОЙ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН

Д.В. Козылбаева<sup>1</sup>, Л.И. Домрачева<sup>1,2</sup>, Л.В. Трефилова<sup>1</sup>,  
А.Л. Ковина<sup>1</sup>, Ю.Н. Зыкова<sup>1</sup>, В.А. Изотова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ

<sup>2</sup> Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, РФ

Биологическая фиксация молекулярного азота микроорганизмами остается одной из наиболее актуальных проблем современной биологии. Наивысшей азотфиксирующей активностью среди микроорганизмов обладают ризобии, вступающие в симбиоз с бобовыми растениями. Уникальные функции клубеньковых бактерий по фиксации атмосферного азота приобретают особое значение в связи с усилением антропогенного воздействия на агроэкосистемы и возможностью использования биологических механизмов питания растений.

Формирование высокого урожая лядвенца рогатого значительно зависит от наличия в аборигенной почвенной микрофлоре специфических клубеньковых бактерий, вступающих в симбиоз с растением. В современных

технологиях выращивания лядвенца широко используются биопрепараты на основе высокоэффективных штаммов специфических бактерий р. *Rhizobium* [1, с. 57], что позволяет получать стабильно высокие урожаи на биологическом азоте, т.к. он наиболее полно усваивается растениями. Применение ризобиальной инокуляции семян особенно необходимо в тех случаях, когда определенный вид бобовых или не встречается в данной местности совсем, или является минорным видом аборигенной флоры. К числу таких растений в Кировской области относится лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Между тем по эффективности симбиотической азотфиксации (до 270 кг/га) на кислых почвах лядвенец превосходит горох и люцерну [3, с. 79]. В пастбищной массе и сене лядвенца рогатого, содержится в 2,0-2,5 раза больше протеина, чем в однолетних кормовых культурах. Лядвенец рогатый, как и большинство бобовых трав, не только обеспечивает животных полноценными кормами, но и позволяет быстрее решить проблему дефицита белка [4, с. 35]. Накопленные научные результаты о механизмах бобово-ризобиального симбиоза дают возможность конструировать сложные многокомпонентные биопрепараты на основе ризобий. В этой связи интересны данные о корневом клубеньке как микробиоме, в котором кроме ризобий функционируют и другие бактерии, физиологическая роль которых в сожительстве с ризобиями пока не ясна. Для стабилизации действия азотфиксирующих бактерий р. *Rhizobium* мы изучали одно- и многокомпонентные смеси на основе различных микроорганизмов, на различных сортах и видах бобовых растений [5, с. 278].

Цель работы – определить наиболее оптимальный состав микроорганизмов для предпосевной бактериализации семян лядвенца рогатого для получения высокого урожая.

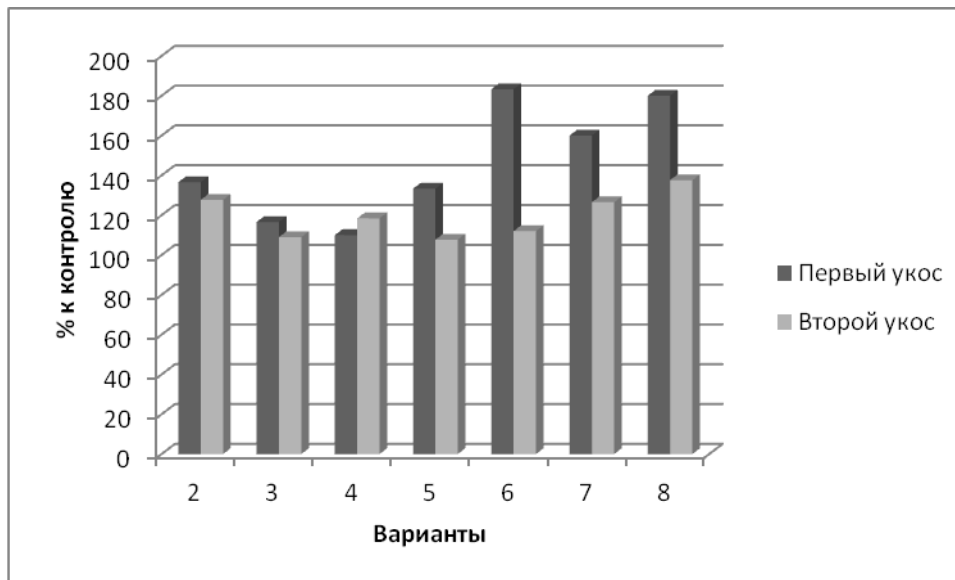
*Объекты и методы исследования* Ростстимулирующие свойства моно- и поликомпонентных суспензий на основе *Rhizobium loti*, *Fischerella muscicola* и *Streptomyces hudsonicus* изучали на лядвенце рогатом (*Lotus corniculatus* L.) сорта Солнышко. Опыт проводили на полях Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая. рН<sub>KCl</sub> 4,3-4,4; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 169-179 мг/кг; K<sub>2</sub>O 144-154 мг/кг; гумус 2,27%; Al до 1,92%.

Параллельно изучали динамику состояния ризосферной микрофлоры в зависимости от микробов-интродуцентов в первый и второй год вегетации [10, с. 55].

В полевом опыте посев семян проводился на микроделянки площадью 1 м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности в 2017 г. Результаты по биологической массе лядвенца рогатого были определены на втором году использования (2018 г).

*Результаты и обсуждения.* Результаты первого года вегетации лядвенца опубликованы ранее [12, с. 118]. На второй год культивирования лядвенца рогатого удалось получить два укоса. Первый укос проведен в фазу цветения, второй укос при достижении травостоя 30 см и выше. Необходимо отметить, что после первого укоса растения лядвенца хорошо отрастают, обильно кустятся, ветвятся (рис. 1).

При определении ксеромассы надземной части лядвенца рогатого первого укоса, отобранного с 1 м<sup>2</sup>, оказалось, что этот показатель был выше во всех вариантах, по сравнению с контролем. Максимальной величины достигает урожай зеленой массы при обработке семян двойной (*Rh. loti*+ *F. muscicola*) – на 83,3% и тройной смесью (*Rhloti* + *F. muscicola* + *S. hudroscopicus*) – на 80,0%.



Варианты опыта: 1) Контроль, 2) *Rh. loti*, 3) *F. muscicola*, 4) *S. hudroscopicus*, 5) *F.muscicola* + *S. hudroscopicus*, 6) *Rh. loti* + *F. muscicola*, 7) *Rh. loti*+ *S. hudroscopicus*, 8) *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hudroscopicus*

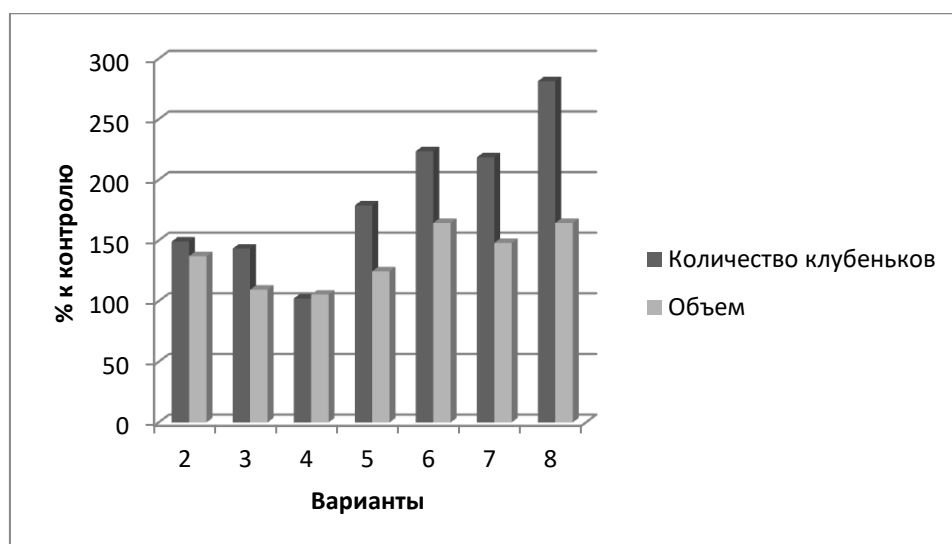
Рисунок 1– Влияние предпосевной бактериализации семян на формирование урожая зеленой массы.

Показатели зеленой массы второго укоса были выше контроля во всех вариантах. Наибольшую урожайность дали растения с вариантов, где семена были обработаны ризобиумом – на 27,7%, ризобиум + актинобактерии – на 26,5% и ризобиум + цианобактерии + актинобактерии – на 37,6% выше контроля.

На формирование надземной части бобовых растений, несомненно, оказывает влияние объем корневой системы, количество и жизнеспособность клубеньков, поэтому в стадии цветения лядвенца определяли интенсивность нодуляции во всех вариантах. С этой целью в каждом варианте выкапывали по несколько растений, корни тщательно очищали от почвы и просчитывали количество клубеньков, а также определяли объем корневой системы в среднем на одно растение (рис. 2.).

Использование двойных и тройных бактериальных смесей, при предпосевной обработке семян приводят к повышению показателей объема корневой системы и количества клубеньков на корне на 64,5% и 81,5%, соответственно.

Самым эффективным среди всех изучаемых инокулятов оказалась тройная смесь (*Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hudroscopicus*), где количество клубеньков и объем корневой системы достигли максимальных величин – 281,5% и 164,5% соответственно.



Варианты опыта: 1) Контроль, 2) *Rh. loti*, 3) *F. muscicola*, 4) *S. hudsonicus*, 5) *F. muscicola* + *S. hudsonicus*, 6) *Rh. loti* + *F. muscicola*, 7) *Rh. loti* + *S. hudsonicus*, 8) *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hudsonicus*

Рисунок 2– Влияние ризоактино-цианобактериальной инокуляции на интенсивность образования клубеньков на корнях лядвенца рогатого

При количественном анализе клубеньков, оценивали и их функциональность по наличию розового оттенка, который указывает на жизнеспособность клубеньков (рис. 3).



Рисунок 3– Клубеньки на корнях лядвенца рогатого

Таким образом, результаты двух летних исследований по влиянию разных микробов-интродуцентов на формирование урожая лядвенца рогатого несомненно показывают, что цианобактерии и актинобактерии можно отнести к числу перспективных биологических агентов для создания комплексного препарата, предназначенного для увеличения продуктивности и урожайности лядвенца рогатого.

## Литература

1. Калинин, А.А. Пролонгированное действие биопрепарата «Ризоверм» на производственных посевах козлятника восточного [Текст] / Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Сб.: Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Сергея Федоровича Тихвинского – Киров : ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017. – С. 57-60.
2. Калинин, А.А. Биотехнологический потенциал препаратов на основе бактерий р. *Rhizobium* [Текст] / Ковина А.Л., Трефилова Л.В.// Сб.: Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) - Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 1052-1057.
3. Посыпанов, Г.С. Азотфиксация бобовых культур в зависимости от почвенно-климатических условий. Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. [Текст] –Москва: Издательство Наука, 1985. – С. 75-84.
4. Люшинский, В.В. Лядвенец рогатый в кормопроизводстве [Текст] / Ж. Кормопроизводство. – Москва: 1984 - №12. – С. 34-36.
5. Роль цианобактерии *Fischerella muscicola* в эффективности симбиоза между лядвенцем рогатым и клубеньковыми бактериями [Текст] / А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова, Л.И. Домрачева, Е.С. Субботина, Д.В. Казакова // Сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер. XII Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Книга 1. Киров: Изд-во ООО «Веси». – 2014. –С. 278-281.
6. Зыкова, Ю.Н. Эффективность различных технологий предпосевной обработки семян бобовых культур [Текст] / Л.В. Трефилова, А.В. Короткова // Сб.: Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Сергея Федоровича Тихвинского - Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017.– С. 49-52.
7. Цианобактерии как объекты биотехнологии [Текст] / Ю.Н. Зыкова, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Сб. тез. международной научной конф. PLAMIC2018 «Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего», 13-17 июня 2018 г., Уфа/ отв. ред. И.А. Тихонович, 2018. – С. 153.
8. Влияние различных микроорганизмов на всхожесть семян и развитие проростков люцерны [Текст] / Ю.Н. Зыкова, А.А. Калинин, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина// Сб.:Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: Сб. научн. стат; посвящ. 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию с.х. н. в Омском Прииртышье и 85-летию образования сибирского НИИ с.х. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2018. – С. 118-122.

9. Сортовая отзывчивость бобовых растений р. *Lupinus* на инокуляцию семян клубеньковыми бактериями [Текст] / С.В. Доронин, А.А. Калинин, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Ю.Н. Зыкова // Сб.: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: матер. IV Международ. научн.-практич. конф. молод. Ученых и специалистов. – Екатеринбург, Уральское издательство.– 2018.– С. 47-53.

10. Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры [Текст] / Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.А. Горностаева, Д.В. Казакова, Е.С. Субботина // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №2. – С. 55-59.

11. Влияние интродукции в почву различных микроорганизмов на численность ризосферной микрофлоры лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) [Текст] / О.Н. Малыгина, Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Е.В.Товстик // Сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. –Киров: ВятГУ, 2017. – С. 92-96.

12. Влияние бактериальной инокуляции семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) на морфометрические показатели [Текст] / Д.В. Козылбаева, О.Н.Малыгина, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Л.И. Домрачева, Е.В. Товстик // Сб.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалыXV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. – Киров: ВятГУ, 2017. – С. 117-122.

13.

**УДК 631.87: 635.21**

## **ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТА (ДОННИКА БЕЛОГО) НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ**

**А.В. Талашова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, РБ

В настоящее время в условиях развивающихся рыночных отношений при высокой стоимости минеральных удобрений – использование нетрадиционных способов повышения урожайности является важным элементом ведения сельского хозяйства. Использование комплексных удобрений, в том числе сидеральных культур –одно из наиболее доступных средств[1].

Сидераты практически не отличаются от навоза по содержанию в составе питательных веществ, а также по своим удобрительным свойствам. Сидеральные культуры является незаменимым источником повышения плодородия почвы из-за того, что быстрее других органических удобрений разлагаются в ней.

Для заправки зеленой массы в почву используют многие как озимые, так и яровые культуры, дающие максимальное количество надземной массы. Кроме

эффекта обогащения почвы органическим веществом, сидераты оказывают фитосанитарное, почвоулучшающее, а также противоэрозионное влияние[2].

Картофель – одна из главных сельскохозяйственных культур, которую можно возделывать, следуя принципам биологизации[3]. Поэтому подбор новых более эффективных приемов адаптивно биологизированной технологии возделывания картофеля в условиях ухудшающейся экологической ситуации имеет не только теоретическое, но и практическое значение для науки и сельскохозяйственного производства[4].

*Цель исследования:* Оценить эффективность применения зеленых и традиционных удобрений на примере возделывания пропашной культуры – среднераннего картофеля сорта «Манифест» в условиях орошения.

*Методика исследований.* В течение 2017-2018 года нами был проведен двухфакторный полевой опыт на легкосуглинистых дерново-подзолистых почвах опытного поля УНЦ «Тушково-1», расположенного в д. Чарный Горецкого района. Опыт был заложен в четырехкратной повторности с площадью делянки 50 м<sup>2</sup> системой рендомизированных блоков с площадью участка, составляющей 0,3 га.

Схема опыта:

Фактор А

-контроль (без орошения)

-орошение при снижении почвенной влажности до уровня 70% от НВ

Фактор В

1 – минеральное питание;

2 – навоз + минеральное питание;

3 – однолетний сидерат + минеральное питание;

4 – двухлетний сидерат + минеральное питание.

Исследовали посадки картофеля как с применением сидерата и навоза на одинаковом минеральном фоне, так и без него. Для решения поставленных задач в первый год исследований на опытном поле был высеян донник белый под покровом ячменя ярового. После уборки покровной культуры и учета урожая, отросшую зеленую массу сидерата вместе с корнями («однолетний сидерат + минеральное питание») запахивали в почву в конце вегетационного периода. На варианте «навоз + минеральное питание» в тот же период был внесен и запахан навоз в дозе 25 т/га, что примерно соответствовало запашке донника.

Далее в 2018 году перед посадкой картофеля было произведено запахивание варианта «двухлетний сидерат + минеральные удобрения».

Для проверки эффективности сидерации была использована пропашная культура – среднеранний картофель сорта «Манифест». Применялась стандартная для региона технология возделывания картофеля. Посадка была произведена на семенные цели в гребни по схеме 70x30 см картофелесажалкой СН-4Б. При окучивании использовался окучник КОН 2.8. Ботва растений скашивалась за неделю до уборки картофеля.

Уборка картофеля сорта «Манифест» была выполнена комбайном ПКК-2-05 «ПАЛЕССЕ РТ25» в начале сентября.



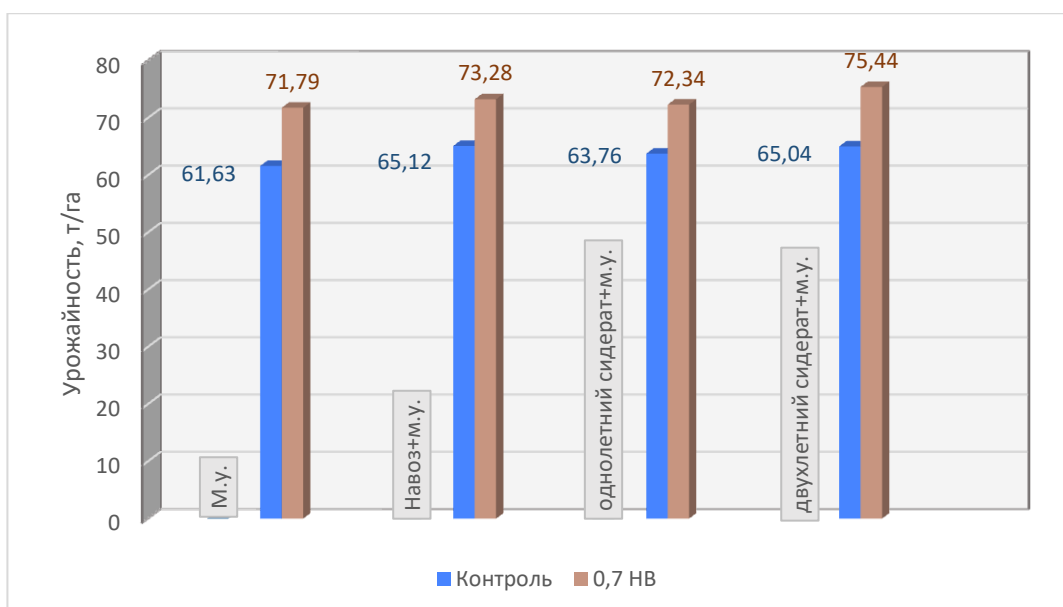
*Результаты исследований.* Одним из важнейших показателей для определения эффективности приема возделывания сельскохозяйственной культуры является ее урожайность. Данные по учету биологической урожайности картофеля отображены в табл.1.

Анализируя данные полученные в результате опыта, стоит отметить, что орошение и различие по видам удобрений оказали значительное влияние на биологическую урожайность картофеля. Рассмотрим степень воздействия орошения на каждом из вариантов. На всех вариантах питания применение орошения (фактор А) привело увеличению урожая картофеля. Так, на варианте контроля «минеральные удобрения» урожайность оказалась самой низкой и составила 61,63 т/га, что ниже на 10,16 т/га, чем на варианте с орошением. Максимальная урожайность на варианте контроля (65,12т/га) отмечена на варианте с использованием навоза и минеральных удобрений, далее следует «двухлетний сидерат + минеральные удобрения» – 65,04 т/га, затем «однолетний сидерат + минеральные удобрения». В среднем прибавка от орошения составляет 9,33 т/га, что примерно равно 13,6%.

Таблица 1. Биологическая урожайность картофеля

Вид питания	Режим орошения	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю от орошения, т/га
Минеральные удобрения	Контроль	61,63	-
	0,7 НВ	71,79	10,16
Навоз+ минеральные удобрения	Контроль	65,12	-
	0,7 НВ	73,28	8,16
Однолетний сидерат + минеральные удобрения	Контроль	63,76	-
	0,7 НВ	72,34	8,58
Двухлетний сидерат + минеральные удобрения	Контроль	65,04	-
	0,7 НВ	75,44	10,4
НСР <sub>05</sub> <sup>A</sup> =1,57; НСР <sub>05</sub> <sup>B</sup> =2,22; НСР <sub>05</sub> <sup>AB</sup> =3,14			

Данные таблицы для наглядности отображены на рис. 1.



Примечание: м.у. – минеральные удобрения;  $HCp_{05}^A=1,57$ ;  $HCp_{05}^B=2,22$ ;  
 $HCp_{05}^{AB}=3,14$

Рисунок 1– Зависимость биологической урожайности картофеля от режима орошения и варианта удобрений

Кроме того, данные разнятся по видам удобрений (фактор В), которые включают в себя как традиционные, так и изучаемые методы повышения плодородия почв. Так, наибольшая урожайность была выявлена на варианте «двухлетний сидерат + минеральные удобрения» при орошении – 75,44 т/га, которая превышает вариант контроля на 10,4 т/га (13,8 %), затем следует «навоз + минеральные удобрения» при орошении – 73,28 т/га, «однолетний сидерат + минеральные удобрения» при орошении – 72,34 т/га. Минимальную урожайностью при поливе показал вариант «минеральные удобрения» – 71,79 т/га.

Таким образом, можно сделать вывод, что самым оптимальным вариантом в нашем опыте выступает «двухлетний сидерат + минеральные удобрения» при осуществлении поливов, которые привели к значительному повышению уровня урожайности клубней среднераннего картофеля сорта «Манифест» – 75,44 т/га.

### Литература

1. Малышев, М.И. Семенова, С.М. Элементы биологизации земледелия и их эффективность//Земледелие -2002. -№ 6. -С. 19.
2. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современной земледелии. Вопросы теории и практики / К.И. Довбан. – Минск «Белорусская наука», 2009. – 128 с.
3. Басиев, С.С. Сидеральных культуры – повышение плодородия почвы и урожая картофеля / С.С. Басиев // Земледелие. – №1. – 2008. – С. 33.
4. Бзиков, М.А., Мисик Н.А., Мамиев Д.М., Доева Л.Ю., Шалыгина А.А. Биологизированная технология возделывания картофеля в Северной Осетии // Картофель и овощи. - 2007. - № 1.- С.-15-16.

**О РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ****С.И.Старовойтов<sup>1</sup>, Б.Х.Ахалая<sup>1</sup>, Н.П.Старовойтова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва, РФ<sup>2</sup>ФГБНУ ВО Брянский ГАУ, РФ

*Состояние вопроса.* Внешнее механическое воздействие сельскохозяйственных машин и орудий направлено на обработку почвы и других сельскохозяйственных сред [1]. Наряду с механическим воздействием обрабатывают среды, в частности, и с помощью сжатого воздуха. Так абсорбент, служащий для превращения нефтепродуктов в желеобразное состояние, смешивается со сжатым воздухом и подается на поверхность разлива [2]. С помощью сжатого воздуха вносятся жидкие и комбинированные удобрения, формируется с помощью гидрофобного материала почвенная прослойка для отделения верхнего почвенно-растительного слоя от подстилающего грунта, осуществляется посев семян, обеспечивается рыхление почвы [3,4,5,6,7].

*Цель исследования.* Провести анализ общей принципиальной схемы установки, характер использования сжатого воздуха, рабочих органов, устройств для создания пульсаций, способов защиты сопла от забивания почвой.

*Материалы и методы исследований.* Материалы и методы исследований подразумевают анализ патентных материалов и последующую классификацию элементов конструкции для реализации рыхления почвы сжатым воздухом.

*Результаты исследований.* Общая принципиальная схема установки для рыхления почвы сжатым воздухом включает насос, фильтр, ресивер, систему управления, воздухоподводящую арматуру, рабочий орган.

Ресивер предназначен для регулирования расхода воздуха, пульсаций при избыточном давлении. Оборудование без ресивера неработоспособно, так как приводит к быстрому износу деталей [8]. В качестве ресивера можно использовать раму установки.

Характер использования сжатого воздуха подразумевает постоянное или периодическое воздействие на обрабатываемую среду [9]. В свою очередь периодическое воздействие может осуществляться в разных режимах. Первый режим характерен тем, что пульсация сжатого воздуха сопоставима или кратна частоте собственных колебаний обрабатываемой среды. Так в работе Плотникова В.А. частота колебаний сжатого воздуха составляла 3,66...4 Гц [3]. Данная величина сопоставима с рекомендуемой частотой генератора импульсных нагрузок, смонтированного перед корпусом плуга и предназначенного для реализации ударного воздействия на стенку борозды. Так, рекомендуемая частота ударов на каждые 1 км/ч скорости пахотного агрегата составляет 0,8...1,2 Гц [10].

Второй режим связан с возможностью образования в почве режима кавитации. В данном случае идет речь о управляемом образовании и

схлопывании пузырьков газовой среды. При схлопывании пузырьков образуется гидродинамический удар, приводящий к разрушению среды.

Рабочий орган анализируемых установок может быть предназначен для выполнения комбинированных операций или только для подачи сжатого воздуха. Данный тип рабочего органа носит название «пневморэпера». Расстояние между вертикально расположенными рабочими органами

$$R = k \times H, \quad (1)$$

где  $R$  - расстояние между рабочими органами, м;

$H$  - глубина погружения, м;

$k$  - коэффициент, учитывающий гранулометрический состав и свойства почвы.

Заслуживает интерес горизонтальная пневморэпера, состоящая из внутреннего и внешнего цилиндров, движущаяся в направлении движения агрегата. Во внутренней трубе поддерживается постоянное давление воздуха. Также во внутренней трубе имеется радиальное отверстие. Наружная труба имеет также радиальное отверстие. Внешняя поверхность наружной трубы имеет рыхлитель и винтовые направляющие. Винтовые направляющие способствуют вращению наружной трубы. При совпадении отверстий внутренней и наружной трубы осуществляется вброс сжатого воздуха в почву [11].

Использование рабочего органа для выполнения комбинированных операций в сочетании с подачей сжатого воздуха позволит повысить производительность установки.

Важнейшим элементом в агрегате для рыхления почвы сжатым воздухом является система управления пульсациями.

По принципу действия система управления пульсациями может быть механической или электромагнитной. Электромагнитная система включает катушку индуктивности с сердечником, который связан с мембраной, замыкающей или открывающей отверстие в перегородке, разделяющей входную и выходную полости. Работа катушки индуктивности связана с датчиком давления, размещенным во входной полости.

Система управления механического действия также подразумевает возвратно-поступательное движение подпружиненной мембраны. Можно использовать вращающуюся мембрану с отверстием. Но данное подвижное соединение не будет обладать достаточной герметичностью.

Генерирование колебаний частиц почвы возможно за счет управления сжатым воздухом элементами газораспределительного устройства, в который входит подпружиненный клапан. Тарелка клапана обеспечит герметичность системы. Сам клапан связан с кулачковым механизмом. Частоту срабатывания клапана можно регулировать изменением скорости вращения кулачка.

Заслуживает рассмотрение элементы системы Гартмана. Работа данной системы заключается в следующем. Воздух, движущийся по трубопроводу с определенной скоростью, попадает в полость расширения, где сталкивается с отражающим диском. Край отражающего диска выполняют роль

направляющих воздушного потока. Стекая с направляющих, сжатый воздух меняет направление, где сталкивается с внутренними стенками полости расширения и отражается в направлении первоначально движения. Изменяя положение направляющего диска и скорость движения воздушного потока, можно обеспечить образование управляемых режимов кавитации.

Снижение вероятности забивания сопла рабочего органа почвой возможно при отсутствии прямого контакта выходного отверстия с почвой. Эта идея реализована в конструкции горизонтальной пневморепиры за счет меньшего диаметра перехода между наконечником и внешним цилиндром [11]. Для того чтобы и вертикальная пневморепира не забивалась почвой при погружении в поверхностный слой, она снабжена заостренным наконечником, закрывающим внутреннюю полость трубки при внедрении [9].

#### *Выводы.*

1. Общая принципиальная схема установки для рыхления почвы сжатым воздухом включает насос, фильтр, ресивер, систему управления, воздухопроводящую арматуру, рабочий орган;

2. Рыхление поверхностного слоя почвы сжатым воздухом возможно за счет генерирования колебаний частиц или же образования управляемых режимов кавитации;

3. Применение элементов газораспределительного устройства механизма двигателя позволит создать надежное и герметичное устройство для управления пульсациями сжатого воздуха;

4. Использование системы Гартмана позволит обеспечить образование управляемых режимов кавитации для почвы, находящейся в состоянии физической спелости;

5. Использование рабочего органа для выполнения комбинированных операций в сочетании с подачей сжатого воздуха позволит повысить производительность установки;

6. Снижение вероятности забивания сопла рабочего органа почвой возможно при отсутствии прямого контакта выходного отверстия с почвой.

#### *Литература*

1. Мацепуро, М.Е. Вопросы технологии механизированного сельскохозяйственного производства [Текст] / М.Е. Мацепуро, В.В. Кацыгин, Н.А. Макарова, В.А. Новичихин, Б.Н. Янушкевич // Часть I.-Минск: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы БССР, 1963. -С.6;

2. Пат. СССР №94009414. Разливопредотвращатель нефтепродуктов / Бакулин А.А.- Оpubл. 10.04.1996, Бюл. №1;

3. Пат. РФ №2608728. Способ обработки, аэрации и удобрения почвы и устройство для его осуществления / Плотников В.А., Гостев А.В., Нитченко Л.В.- Оpubл. 23.01.2017, Бюл. №3;

4. Пат. РФ №2536877. Способ повышения эффективности посевных сельскохозяйственных / Бриндюк С.В.- Оpubл. 27.12.2017. Бюл. №38;

5. Пат. РФ №2087087. Агротехнический комплекс / Бурангулов Н.И., Золототрубов Г.В., Плугин А.И.- Оpubл. 10.03.1997. Бюл. №3;

6. Пат. РФ № 183739. Почвообрабатывающий агрегат для обработки почвы пульсирующим сжатым воздухом / Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х.- Оpubл. 02.10.2018. Бюл. №28;
7. Пат. РФ №183738. Комбинированный агрегат для нетрадиционной обработки почвы / Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х.- Оpubл. 02.10.2018. Бюл. №28;
8. Пат. РФ №2208304. Рыхление почвы с газодинамическим интенсификатором / Пикулов А.Н.- опубл. 20.07.2003. Бюл. №20;
9. Пат. РФ № 2473197. Способ обработки почвы и устройство для его осуществления / Ковалев Е.Н.- Оpubл. 27.01.2013. Бюл. №3;
10. Пат. СССР № 209867. Способ снижения тягового сопротивления плуга и повышения качества пахоты тяжелых почв / Буряков А.Т., Уфиркин Н.А.- Оpubл. 26.01.1968. Бюл. №5;
11. Пат. СССР №1544217. Устройство для рыхления почвы пульсирующей струей воздуха / Кухарев Н.А., Ольгаренко Г.В., Иванова Н.А., Кухарева С.Р.- Оpubл. 23.02.90, Бюл. №7.

*Секция «Комплексный эколого-биологический мониторинг состояния окружающей природной среды при интенсивном антропогенном воздействии и разработка мероприятий по его оптимизации»*

УДК:633.1:631.4:631.8

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ ОТ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ**

**М.С. Васильева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Всероссийский исследовательский институт агрохимии, г. Москва, РФ*

В данной работе рассматривается урожайность овса сорта Скакун в зависимости от доз и сочетаний органических и минеральных удобрений на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Опытные данные получены с ключевых вариантов длительного, заложенного в 1978 году опыта в смоленской области в поселке Олыша. Также, как и данные об урожайности, рассматриваются изменения агрохимических показателей почвы на базе 11 ключевых вариантов длительного полевого опыта (таблица 1).

Таблица 1– Ключевые варианты опыта, рассматриваемые в данной работе, минеральные удобрения указаны в д.в., навоз в т/га

1	Контроль(N0P0K0 - Навоз – 0)	0000
2	N90P0K0- Навоз - 0	3000
3	N0P90K0- Навоз - 0	0300
4	N0P0K90 Навоз - 0	0030
5	N90P90K90 Навоз – 0	3330
6	N0P0K0 – Навоз 9	0003
7	N90P90K90 – Навоз - 9	3333
8	N30P30K30 – Навоз - 3	1111
9	N60P60K60 – Навоз – 6	2222
10	N120P120K120 – Навоз – 12	4444
11	N150P150K150 – Навоз - 15	5555

Как видно из таблицы 1, были выбраны варианты по принципу основных факторов, изучаемых в опыте – изучение минеральной системы удобрения, в рекомендованных для данной зоны дозах, органическая система удобрения, органо-минеральная система удобрения, минеральные удобрения в рекомендуемых для данной зоны дозах взятые в отдельности: контроль (0000), минеральная система удобрений (3330), органическая система удобрений (0003). Вносимые в отдельности: азотные (3000), фосфорные (0300), калийные (0030) удобрения, а также органо-минеральная система, представленная в возрастающих дозах (1111), (2222), (3333), (4444), (5555). Таким образом, указанные варианты использованы как ключевые в нашей работе, так как они позволяют проследить изменение урожайности овса на разных изучаемых

вариантах: Контроль, на минеральной системе, органо-минеральной системе, при внесении средних доз удобрений, рекомендуемых в этой зоне (азотных, фосфорных и калийных по отдельности) под овес.

Нашей задачей являлось выявление закономерностей между факторами опыта, то есть системами и дозами вносимых удобрений, агрохимическими показателями почвы и урожайностью культуры овса.

В изучаемой 5ой ротации культуры возделываются по последствию вносимых удобрений, то есть дается только поддерживающая (стартовая) доза азотных удобрений на все варианты в дозе 30 кг д.в/га.

В результате исследования были получены данные по урожайности овса сорта Скакун со 2 поля данного опыта, являющегося замыкающей культурой в ротации севооборота. Эти данные представлены в таблице 2.

Таблица 2–Содержание азота различных форм, фосфора и калия в используемом органическом удобрении

N <sub>общ</sub>	N <sub>аммонийн.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
%			
0,46	0,08	0,21	0,66

Таблица 3– Агрохимические показатели почвы опытного участка по ключевым вариантам

Расшифровка цифрового значения варианта опыта (минеральные удобрения – кг д.в/га, Навоз КРС – т/га)	Номер варианта	C <sub>общ</sub> %	pH <sub>ккл</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Обеспеченность почвы подвижными формами элемента	K <sub>2</sub> O	Обеспеченность почвы подвижными формами элемента
Контроль(N0P0K0 - Навоз – 0)	0000	1,0	5,3	34	низкая	72	средняя
N90P0K0- Навоз - 0	3000	1,1	5,3	68	низкая	55	низкая
N0P90K0- Навоз - 0	0300	1,0	5,2	140	средняя	73	средняя
N0P0K90 Навоз - 0	0030	1,2	5,5	80	низкая	126	повышенная
N0P0K0 – Навоз 9	0003	1,1	5,5	85	средняя	65	низкая
N90P90K90 – Навоз 0т/га	3330	1,0	5,2	173	повышенная	130	повышенная
N30P30K30 – Навоз 3т/га	1111	1,1	5,8	130	средняя	82	средняя
N60P60K60 – Навоз 6т/га	2222	1,1	5,9	230	высокая	116	повышенная
N90P90K90 – Навоз 9т/га	3333	1,2	5,2	140	средняя	98	средняя
N120P120K120 – Навоз 12т/га	4444	1,2	5,7	225	высокая	142	повышенная
N150P150K150 – Навоз 15т/га	5555	1,3	5,6	410	очень высокая	252	очень высокая

При сравнении с исходными почвенными данными, полученными при закладке опыта (см. таблицу 4) по вариантам изменения были следующие.



В целом, по органо-минеральной системе, в 4 остальных вариантах наблюдается закономерное, согласно росту дозы внесенного ранее удобрения достоверное увеличение урожайности:

1) В варианте 1111 - N30P30K30 – Навоз – 3т/га – прибавка к урожайности составила 1,6 ц/га

2) В варианте 3333 - N90P90K90 – Навоз – 9т/га – прибавка к урожайности составила 2,3 ц/га

3) В варианте 4444 N120P120K120 – Навоз – 12т/га – прибавка к урожайности составила 7,5 ц/га

4) В варианте 5555 N150P150K150 – Навоз – 15т/га – прибавка составила 8,1 ц

Наиболее существенные прибавки к урожайности были получены в вариантах с наибольшими дозами удобрений в органо-минеральной системе и составили 49,67% и 53,64% соответственно для вариантов 4444 и 5555. Это 7,5ц зерна и 8,1 ц зерна соответственно. Также достоверные, но менее значительные прибавки к урожайности отмечены в вариантах с внесением азотного удобрения 3000, калийного удобрения 0030 и варианте с минеральной системой удобрения 3330 и составили соответственно: 13,25%, 16,56% и 17,22%.

Наличие выключки в одном из вариантов мешает установить оптимальную с экономической точки зрения дозу удобрений как органо-минеральной системы в отдельности, так и всех изученных в представленной работе вариантов систем удобрения и отдельного внесения минеральных удобрений.

При рассмотрении содержания подвижного калия и фосфора в вариантах опыта наблюдается та же тенденция, что и с урожайностью. Повышение содержания этих элементов наблюдается в вариантах, где они вносились в отдельности, несколько больше в полной минеральной системе и максимальные значения наблюдались в вариантах с четырехкратной 4444 и пятикратной 5555т дозой удобрений органо-минеральной системы.

Полученные данные говорят о том, что при ведении хозяйства для получения высокой прибавки к урожайности овса и улучшения агрохимических показателей почв в длительном опыте наиболее эффективна органо-минеральная система удобрений в высоких дозах.

### *Литература*

1. Державин, Л.М. Интегрированное применение средств химизации в ресурсосберегающих агротехнологиях производства зерна / Державин Л.М., Мёрзлая Г.Е., Козлова А.В. – М.: ВНИИА, - 456 с.

2. Козлова, А.В. Эффективность длительного применения органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях при возделывании овса в полевом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве/ Козлова А.В. – Дисс. канд. биол. наук. М.: - ВГБНУ ВНИИА имени Прянишникова Д.Н.

3. Мерзлая, Г.Е. Длительное применение органических и минеральных удобрений при оптимизации их доз и сочетаний на

УДК: 631.6:631.8

## О РОЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, В ПРЕОДОЛЕНИИ ВЫЗОВОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д.В. Данчеев<sup>1</sup>, А.В. Ильинский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Рязань, РФ

Практически все виды отходов содержат ценные вещества, и их рациональная утилизация в народном хозяйстве создает дополнительные сырьевые ресурсы, охраняя в то же время биосферу от загрязнения [1,2]. С некоторой долей условности, можно принять, что образование пищевых отходов происходит по двум основным направлениям. Первое направление, — пищевые отходы создаются в процессе промышленной переработки, второе направление, — пищевые отходы образуются на стадии потребления. Пищевая промышленность является крупнейшей отраслью промышленности. Это характерно для всех стран, и Российская федерация не является исключением. Все крупные отрасли и пищевая промышленность в частности, создают большие объемы отходов, это обстоятельство заставляет обратить пристальное внимание к проблеме отходов на социальном, политическом и научном уровне [2-5].

Промышленно развитые и развивающиеся страны теряют примерно одинаковое количество продуктов питания - 670 и 630 миллионов тонн соответственно. Глобальные количественные потери пищевых продуктов в год составляют: 40-50% для корнеплодов, фруктов и овощей, 35% для рыб, около 30% для зерновых культур, 20% для масличных семян, мяса и молочных продуктов. В развивающихся странах 40% потерь приходится на уровень послеуборочной обработки и переработки. Пищевые отходы и потери пищевых продуктов происходят главным образом на ранних этапах производственно-сбытовой цепи, и их можно отнести к финансовым, управленческим и техническим ограничениям в методах сбора урожая, а также в системах хранения и охлаждения. В промышленно развитых странах более 40% потерь приходится на розничный и потребительский уровни, причем на уровне розничной торговли большое количество продуктов тратится впустую из-за стандартов качества, которые чрезмерно подчеркивают внешний вид. В странах со средним и высоким доходом продукты питания теряются главным образом на более поздних этапах в цепочке поставок. В отличие от ситуации в развивающихся странах, поведение потребителей в промышленно развитых странах играет более важную роль [3,6,7]. В развивающихся странах доля пищевых отходов в составе твердых бытовых отходов (ТБО) достигает 80%.

Причем эти страны не имеют надлежащих технологий и не используют современные методы переработки. В развитых странах доля пищевых отходов составляет от 20% до 40% [8]. В РФ количество ТБО составляет, по данным Росприроднадзора 60 млн. т/год, (50 млн. тонн – от населения, остальное от предприятий), а доля пищевых отходов входит в диапазон 30-40% [9]. Можно сделать вывод, что ежегодно в Российской Федерации образуется от 18 до 24 млн. тонн пищевых отходов. По сути, это огромное количество органического вещества, содержащее углеводы, белки и липиды. Вне всякого сомнения, пищевые отходы являются бесплатным и неиссякаемым источником ценной органики.

В связи с тем, что развитие пищевой промышленности обусловлено концентрацией населения и размещения сельскохозяйственного производства, значительная часть отходов образуется в густонаселенных, урбанизированных районах. Большую часть всего ТБО составляют именно, - пищевые, органические отходы урбанизированных территорий. В России деятельность по обращению с отходами представлена следующим образом: захоронение на полигонах и свалках 94% от всего объема; сжигание — 6%; компостирование — не учитывается; прочее — не учитывается. Во многих развитых зарубежных странах, в деятельности по обращению с отходами, также преобладают сжигание и захоронение на полигонах. Например, в Великобритании подлежит захоронению на полигонах 92%, сжигается 7%, компостируется 1%, прочее — не учитывается. Но в ряде европейских стран, таких как Франция, Австрия, Германия, компостирование играет более значимую роль. Доля от общей массы отходов, используемых в процессе компостирования составляет соответственно: 10%; 7%; 6% [10].

В России основной причиной неудовлетворительного вовлечения ТБО, в частности пищевых отходов в хозяйственное использование является неразвитость должной инфраструктуры. Главным фактором, сдерживающим развитие инфраструктуры, является несовершенство нормативно-правовой базы. В существующем, на сегодняшний день, законодательстве все отходы рассматриваются только как источник отрицательного воздействия на окружающую среду, но не как ценный вторичный ресурс [11].

По своей сути органическое вещество бытовых отходов представляет собой ценнейший энергетический и питательный материал для почвы и растений, что, с одной стороны, дает возможность полной переработки отходов с помощью микрофлоры почвы, а с другой – позволяет повысить урожайность за счет поступления в составе органического вещества дополнительного количества элементов питания, т.е. обеспечить агрономический эффект [12]. О ценности пищевых отходов можно судить по их химическому составу. Они содержат (в % от общей массы) протеина 1,7-4,4; жира 0,4-1,6; безазотистых экстрактивных веществ 11,6- 15,5; клетчатки 1-3; золы 1,8-2,4 [13]. В России переизбыток отходов урбанизированных территорий, - ценных, природных органических соединений. Большие объемы ООУТ, предполагают неограниченные возможности их применения. Наиболее целесообразным и экономичным способом утилизации органических отходов в частности

пищевых отходов урбанизированных территорий является их компостирование [14].

Метод компостирования решает сразу две важные проблемы: во-первых, при этом методе биотермический процесс минерализации и гумификации нейтрализует отрицательное воздействие ООУТ на окружающую среду, во-вторых компостирование позволяет получить чистый источник органического вещества, который можно использовать как ценный продукт для восстановления плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Физико-химические параметры компостирования включают аэрацию и содержание влаги, температуру, соотношение С и N, рН. Процесс компостирования считается экологически безопасным, максимально агрономическим и наиболее эффективным. Компост можно использовать не только как эффективное органическое удобрение, но и как мелиорант почвы. Использование компоста на землях сельскохозяйственного назначения, способствует увеличению органического вещества почвы и предотвращает эрозию. Таким образом, применение компоста можно рассматривать как способ поддержания и восстановления качества почв, за счет удобрения или улучшения свойств органического вещества. Кроме того, компост может способствовать секвестрации углерода и частично заменить торф и традиционные удобрения. Компостирование органических отходов имеет множество преимуществ [3,8,14], таких как:

1. Сокращение площади загрязнения поверхности полигона и грунтовых вод;
2. Уменьшение выбросов метана и снижение загрязнения воздуха, которое происходит при сжигании отходов;
3. Снижение транспортных издержек и обеспечение более гибкого глобального управления отходами;
4. Совершенствование утилизации материалов и их осуществление с небольшими капитальными и эксплуатационными расходами.

Представляется очевидным, что в деятельности по обращению с органическими, в частности с пищевыми отходами, метод компостирования наиболее целесообразен.

Одним из перспективных вариантов переработки органических отходов урбанизированных территорий является их применение в качестве исходного субстрата при создании отечественных комплексных мелиорантов пролонгированного действия. Использование компоста в качестве субстрата и создание инновационных мелиорантов, позволит не только снизить дефицит внесения органического вещества в почву, но и, решить ряд существенных вопросов восстановления плодородия деградированных и подверженных техногенному загрязнению земель сельскохозяйственного назначения. Это направление интересно тем, что создание и применение мелиорантов позволит снизить дефицит органических удобрений в РФ, а также может решить экологические вопросы утилизации органических отходов и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, что является основной задачей современного мелиоративного земледелия. Решение же экологических задач,

связанных с утилизацией органических отходов, с их преобразованием во вторичные ресурсы и дальнейшем применении их в земледелии, становится успешным лишь при участии широкого круга специалистов, работающих в различных областях науки и практики, а также при поддержке органов государственной власти и инвестиционных организаций.

### *Литература*

1. Ильинский, А.В. Роль системы комплексного контроля в решении вопросов восстановления плодородия деградированных и техногенно загрязненных земель [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев // Экологические аспекты мелиорации, гидротехники и водного хозяйства АПК. Материалы международной научно-практической конференции. – М.: Изд. ВНИИГиМ, 2017. – С. 213-215.

2. Данчеев, Д.В. Некоторые аспекты применения органических отходов урбанизированных территорий для решения вопросов восстановления плодородия деградированных почв и улучшения экологической ситуации [Текст] / Д.В. Данчеев, А.В. Ильинский // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. III Международная научно-практическая Интернет-конференция / Составление Н.А. Щербакова /ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». с. Соленое Займище. – 2018. – С. 97- 101.

3. Виноградов, Д.В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования: учебное пособие [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев // Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 128 с.

4. Ильинский, А.В. Некоторые аспекты применения осадков сточных вод для реабилитации деградированных земель [Текст] / А.В. Ильинский, В.Н. Сельмен // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: сб. ст. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. Л. С. Новопольцева; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар: КубГАУ, 2018 – С. 100-101.

5. Данчеев, Д.В. К проблеме использования органических отходов урбанизированных территорий при решении вопросов рационального природопользования [Текст] / Д.В. Данчеев, А.В. Ильинский // Экологические аспекты мелиорации, гидротехники и водного хозяйства АПК. Материалы международной научно-практической конференции. – М.: Изд. ВНИИГиМ, 2017. – С. 184-187.

6. Save Food: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. FAO, 2018 [электронный ресурс]: <http://www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/>

7. Ильинский, А.В. Экологические основы природопользования: учебное пособие [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Д.В. Данчеев // Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – 128 с.

8. Suhas S. Gonawala and Hemali Jardosh. Organic Waste in Composting / International Journal of Current Engineering and Technology Vol.8, No.1 Jan/Feb

2018 – С.36 [электронный ресурс]: [http://inpressco.com/wp-content/uploads/2018/01/Paper\\_836-38.pdf](http://inpressco.com/wp-content/uploads/2018/01/Paper_836-38.pdf)

9. Ларионов, А.И. Анализ морфологического состава отходов — первый этап стратегического планирования комплексов по утилизации отходов производства и потребления [Текст] / А.И. Ларионов // Мир современной науки. – 2011. – №5. – С. 3-6.

10. Евдокименко, А. Н. Утилизация отходов в небольших городах [Текст] / А.Н. Евдокименко, В.И. Кашковский, В.А. Евдокименко, Д.С. Каменских // Твердые бытовые отходы. – 2014. – № 1. – С. 35–37.

11. Никогосов, Х.Н. Мусоросортировочный комплекс: интересные технологические решения [Текст] / Х.Н. Никогосов. И.Е. Будаева // Твердые бытовые отходы. – 2014. – № 1. – С. 48-49.

12. Титова, В.И. Обоснование использования отходов в качестве вторичного материального ресурса в сельскохозяйственном производстве: Учебн. пособие [Текст] / В.И. Титова, М.В. Добахов, Е.В. Добахова // Нижегородская гос. с.–х. акад. – Н.Новгород: Изд–во ВВАГС, 2009. – 178 с

13. Панов, С.Ю. Разработка научных основ технологии утилизации пищевых отходов методом анаэробного сбраживания [Текст] / С.Ю. Панов, А.А. Чернецкая, А.В. Жучков, А.Н. Рязанов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, №4, 2013. - С.201.

14. Сычев, В.Г. Эколого-агрохимические свойства и эффективность верми- и биокомпостов [Текст] / В.Г. Сычев, Г.Е. Мерзлая, Г.В. Петрова, А.В. Филиппова, В.И. Попов, В.Н. Мищенко. – М.: ВНИИА, 2007. – 276.

УДК 631.445.12 (470.313)

## БОТАНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОСУШЕННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ РЯЗАНСКОЙ МЕЩЕРЫ

*О.А. Захарова<sup>1</sup>, К.Н. Евсенкин<sup>2</sup>, Л.М. Захаров<sup>1</sup>, Т.А. Кудрявцева<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

*<sup>2</sup>ФГНУ ВНИИГиМ, г. Рязань, РФ*

В 50-х годах XX столетия велась крупномасштабная осушительная мелиорация в Рязанской Мещере. Одним из мелиоративных объектов является Тинки-II, расположенный в Рязанском районе на землях ОПХ Полково. Вследствие развития деградационных процессов [4, с.58] на осушенной торфяной почве мелиоративного объекта Тинки-II в зоне Рязанской Мещеры (рисунок 1), проявившихся в разрушении органического вещества, сработке мощности торфяной залежи и ухудшении всех режимов почвы, минерализации органического вещества вследствие сильной микробиологической активности, проведение мониторинговых исследований является актуальным [1, с. 22; 4, с.48; 5, с. 12].



Рисунок 1 – Мещерская низменность; разработка плана ботанического обследования на мелиоративном участке

Мелиоративный объект «Тинки-II» включает болота 60 га, осушительная система размещена на 40 га, осушительно-увлажнительная – на 30 га. Осушительно-увлажнительная система с открытым магистральным и нагорно-ловчими каналами, коллекторами, гончарным дренажем (при восстановлении часть их заменена пластмассовыми) [2, с.39]. Водное питание объекта - атмосферно-грунтовое. В результате осушения уровень грунтовых вод (УГВ) на объекте в среднем за вегетацию поддерживался на глубине 90-110 см от поверхности. Нами выбран участок с регулированием дренажного стока шлюзом-регулятором. Оптимальные для трав уровни грунтовых вод (УГВ) определены водобалансовыми уравнениями.

В августе 2018 года проведено обследование растительности с целью определения ботанического состава луговых трав и степени обилия. Обследование проведено на следующий день после выпадения осадков.

При полевых ботанических исследованиях была изучена флора мелиоративного объекта, то есть проведено флористическое обследование, которое позволило составить флористический список растений участка 10x10 м [6, с.21], количественный учет видов и их соотношения по Друде с использованием степеней обилия:

✓ soc (sociales) - данное растение образует фон, встречаясь в массах, при чем надземные части смыкаются;

✓ sor. (copiosae) - растение встречается в больших количествах, однако не доминирует и фона не дает с выделением трех ступеней сор.3, сор.2, сор.1, по степени убывания обилия-очень обильно, обильно, довольно обильно; однако все же в случае большого обилия (сор.3) доминирования не наблюдается;

✓ sp. (sparsae) - растение встречается в небольших количествах, вкраплено в основной фон из растений предыдущих категорий;

✓ sol. (solitariae) - встречается в очень малых количествах, единичными экземплярами.

✓ un. (unicum) для растений, которые на данной площадке встречаются в единственном экземпляре.

Высота трав измерялась деревянным метром. На рисунке 2 проиллюстрированы этапы флористического обследования.



Рисунок 2 – Этапы флористического обследования

Результаты ботанического обследования сведены в таблице.

Таблица 1 – Ботаническая сводка участка мелиоративного объекта Тинки-II

Название вида		Средняя высота, см	Встречаемость	Обилие по Друде	Название ассоциации
русское	латинское				
Пырей ползучий	<i>Elytrigia répens</i>	114	98	soc	Elytrigetum urticetosum
Лисохвост луговой	<i>Alopecúrus praténsis</i>	88	47	cop.1	
Льянка обыкновенная	<i>Linaria vulgaris</i>	46	49	cop.1 куртинками	
Крапива двудомная	<i>Urtica dióica</i>	89	68	cop.3	
Мятлик болотный	<i>Poa palustris</i>	60	60	cop.3	Elytrigetum urticetosum
Овес посевной	<i>Avéna satíva</i>	67	34	sol.-sp.	
Канареечник тростниковидный	<i>Phalaris arundinacea</i>	80	67	cop.3	
Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i>	78	39	sol.-sp.	

Из данных таблицы прослеживается доминирование пырея ползучего со степенью обилия, соответствующего следующей характеристике: растение образует фон, встречаясь в массах, причем надземные части смыкаются. В большом количестве встречаются крапива двудомная, лисохвост луговой и канареечник тростниковидный.

Ранее проведенные агрохимические и водно-физические исследования торфяной почвы выявили сильное проявление деградиционных процессов. Наличие вышеперечисленных видов луговых трав подтверждает выводы о проявлении вторичного заболачивания участка. Учитывая результаты исследований, в настоящее время авторами разрабатываются мероприятия по восстановлению деградированной торфяной почвы мелиоративного объекта.



### *Литература*

1. Виноградов, Д.В. Экологические аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Ильинский, Д.В. Данчеев. - Москва, 2017. – 128 с.
2. Евсенкин, К.Н. Эффективность удобрительного мелиоранта на повышение плодородия сработанных торфяных почв [Текст] / К.Н. Евсенкин, С.В. Перегудов, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // В сб. научных трудов международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования природоохозяйственных комплексов засушливых территорий». - Рязань, 2015. - С. 36-39.
3. Захарова, О.А. Микробоценоз почвы при разных уровнях антропогенного воздействия [Текст] / О.А. Захарова, Л. В. Кирейчева, Ю. А. Мажайский. – Рязань: РГСХА, 2004. – 159 с.
4. Захарова, О.А. Ресурсосберегающая технология восстановления деградированных почв [Текст] / О.А. Захарова. - Рязань, 2004. – 262 с.
5. Ильинский, А.В. Некоторые аспекты обоснования системы комплексного контроля при проведении мероприятий по реабилитации техногенно загрязнённых земель [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, П.Н. Балабко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, 2015. - № 4 (28). – С. 10-15.
6. Методика полевых ботанических исследований [Текст] / В. В. Алехин и Д. П. Сырейщиков. - Вологда: "Северный печатник", 1926. – 56 с.

**УДК 630\*231**

## **СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПИРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**А.А. Малиновских<sup>1</sup>, М.А. Савин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО АГАУ, г. Барнаул

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-44-220007\18 по теме «Роль растительного покрова и гидротермического режима почв в возобновлении сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) на разных стадиях пирогенной сукцессии в ленточных борах Алтайского края».**

*Введение.* Леса и лесные ресурсы имеют огромное социальное, экономическое, научное и экологическое значение. Лес является не только источником древесины и разнообразных лесных ресурсов, но выполняет множество функций, сохраняя баланс вещества и энергии в окружающей среде. Чем выше лесистость той или иной территории, тем мягче климат, погодные условия, ниже уровень негативных воздействий от аэропромвыбросов. Серьезной угрозой современному лесному хозяйству и безопасности сельских территорий являются периодически повторяющиеся лесные пожары [1, с. 16]. Они наносят не только прямой (экономический) ущерб лесному фонду, но и

косвенный (утрата защитных функций) ущерб, оценку которого произвести сложнее. В степной и лесостепной зоне нашей страны, где сельское хозяйство находится в приоритете экономического развития горимость лесов повышенная. Увеличение доли лесов пострадавших и погибших в результате лесных пожаров приводит к снижению их продуктивности, объема древесины и лесных ресурсов, а также снижению урожайности прилегающих сельхозугодий. Это хорошо видно на примере Алтайского края, который является аграрным регионом с невысокой лесистостью – 21,5 %. Восстановление лесов пострадавших в результате крупных лесных пожаров является актуальной проблемой не только лесоводов края, но и всего региона в целом [2, с. 5]. Изучение гарей с позиций лесной науки, ботаники, почвоведения, экологии приобретает особый смысл в ленточных борах Алтайского края, которые являются географическим и экологическим каркасом степной (земледельческой) зоны региона [3, с. 10].

Цель работы – изучить растительный покров и возобновление леса на разных стадиях восстановительной (пирогенной) сукцессии на гарях в ленточных борах Алтайского края.

*Объекты и методика.* Объекты исследования – гари разных лет, на которых происходит сукцессионный и лесовосстановительный процесс, расположенные в пределах степной и лесостепной зон в лесном фонде ленточных боров. Наиболее масштабные пожары и крупные гари образовались в южной части ленточных боров, в сухостепной подзоне – Коростелёвский бор (Озеро-Кузнецовское лесничество), засушливой степи – Сростинский бор (Волчихинское лесничество). Менее масштабные в лесостепной зоне – северная часть Барнаульской ленты (Барнаульское лесничество).

Методы исследований выбраны для достижения цели и получения достоверных результатов: метод пробных площадей, метод учетных площадок, геоботанических описаний, почвенных образцов, измерений температуры и влажности почвы, таксации подроста и др. Собрано более 500 почвенных образцов, 100 листов гербария, заложено более 400 учетных площадок по возобновлению леса, 800 учетных площадок по напочвенному покрову, 90 геоботанических описаний, изучено 320 экземпляров подроста сосны обыкновенной. Схема проведения полевых работ. На гари и в живом леса на вершине (сухие лесорастительные условия) и в низине (свежие или влажные лесорастительные условия) закладывались пробные площади 0,25 га прямоугольной формы. Пробные площади не выходили за «границы» элемента мезорельефа. Все основные работы проводились на пробных площадях, дополнительно изучались склоны разной экспозиции для характеристики гари в целом.

*Результаты и их обсуждение.* Лесорастительные и микроклиматические условия после пожара оказывают влияние на формирование и распределение растительного и почвенного покрова. В ленточных борах за счет выраженного мезорельефа происходит перераспределение тепла и влаги в почвах, что в свою очередь влияет на рост и развитие растений из состава живого напочвенного покрова и подроста сосны.

Таксономическое разнообразие после пожарных фитоценозов и контрольных участков в ленточных борах Алтайского края по элементам мезорельефа представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Таксономическое разнообразие после пожарных фитоценозов в ленточных борах Алтайского края по элементам мезорельефа на разных стадиях пирогенной сукцессии

№ ПП, вариант	Тип леса (тип лесорастит. условий)	Количество видов	Количество родов	Количество семейств	Стадия пирогенной сукцессии
Сухая степь, Коростелёвский бор (Озеро-Кузнецовское лесничество)					
1, гарь (вершина)	- (А1)	23	20	9	Травянистых многолетних видов
2, гарь (низина)	- (А3)	34	29	16	Травянистых многолетних видов
3, контроль (вершина)	Сбп (А1)	26	24	11	-
4, контроль (низина)	Трб (А3)	25	23	17	-
Засушливая степь, Сростинский бор (Волчихинское лесничество)					
5, гарь (вершина)	- (А1)	22	18	10	Травянистых многолетних видов
6, гарь (низина)	- (А2)	36	31	17	Молодняков
7, контроль (вершина)	Сбп (А1)	16	15	9	-
8, контроль (низина)	Свб (А2)	12	12	11	-
Засушливая степь, Барнаульский бор, юго-западная часть (Новичихинское лесничество)					
9, гарь (вершина)	- (А1)	23	20	11	Травянистых многолетних видов
10, гарь (низина)	- (А3)	28	24	16	Молодняков
11, контроль (вершина)	Сбп (А1)	22	19	8	-
12, контроль (низина)	Трб (А3)	27	25	16	-
Южная лесостепь, Барнаульский бор, северо-восточная часть (Барнаульское лесничество)					
13, гарь (вершина)	- (А1)	28	26	15	Травянистых многолетних видов
14, гарь (низина)	- (А2)	34	30	19	Молодняков
15, контроль (вершина)	Сбп (А1)	19	17	11	-
16, контроль (низина)	Свб (А2)	23	23	17	-

Таксономическое разнообразие ценофлоры гарей в ленточных борах Алтайского края зависит от природной зоны и возрастает по мере продвижения из сухостепной подзоны в южно-лесостепную. Так, количество видов на сухих вершинах на гарях составляет: в Коростелёвском бору 23, в Сростинском 22, в юго-западной части Барнаульского бора 23, в северо-восточной части Барнаульского бора 28 видов. В низинах на гарях эта зависимость прослеживается слабо, очевидно за счет увлажнения и более благоприятных микроклиматических условий. Число родов и семейств на гарях в составе

ценофлоры на вершинах и низинах уверенно увеличивается по мере продвижения из степной в лесостепную зону. Можно сделать обоснованное предположение о том, что на общий фон лесорастительных условий на гаях и в контрольных участках леса оказывает непосредственное влияние зональные климатические особенности: количество осадков, тепла, ветровой режим и др. Сухие лесорастительные условия (А1) в подзоне сухой степи отличаются таковых в подзоне засушливой степи и в подзоне южной лесостепи. Тоже самое касается свежих (А2) и влажных (А3) лесорастительных условий. Таксономическое разнообразие ценофлоры и послепожарных растительных сообществ позволяет «зафиксировать» эти различия применительно к стадиям пирогенной сукцессии в разных природных зонах и подзонах в ленточных борах. Стадия преобладания травянистых многолетних видов растений наблюдается на всех элементах рельефа на гари в сухой степи, на вершинах в засушливой степи и в южной лесостепи. Стадия молодняков (хвойных, смешанных, лиственных) фиксируется только в выраженных понижениях на гари в засушливой степи и южной лесостепи. По преобладающим видам можно присвоить более точное название той или иной стадии или тип гари. Например, на гари 1997 г. в Коростелёвском бору на вершинах и склонах преобладает полынь Маршала, тонконог сизый, ковыль песчаный, осока приземистая, стадия будет называться ковыльно-полынно-осочковая, тип гари песчано-степная. На гари 1997 г. в Сростинском бору доминирует вейник наземный, стадия будет называться вейниковая, тип гари вейниковая. Более детальная разработка данной классификации будет представлена нами в последующих работах. Отсутствие-присутствие отдельных видов, родов и семейств указывает либо на более «жесткие», либо более «мягкие» лесорастительные условия в пределах отдельной гари.

Возобновление леса на гаях часто происходит неравномерно. Под действием факторов внешней среды, силы прогорания субстрата, величины гари, наличия деревьев-обсеменителей процесс лесовосстановления может идти с разной интенсивностью. Появление всходов, самосева, затем подростка главной породы быстрее происходит на минерализованных участках гари. По мере отрастания и поселения травянистых видов растений скорость появления молодого поколения леса снижается. На участках с сухими (очень сухими) и бедными почвами всходы совсем не появляются и территорию осваивают травянистые виды растений. В связи с этим учет подростка главной и второстепенных пород на начальных и последующих этапах сукцессии очень важен для оценки успешности возобновительного процесса.

Распределение подростка сосны обыкновенной и мелколиственных пород (осина, береза) по группам высот представлено в таблице 2.

Данные по породному составу и густоте подростка на обследованных гаях подтверждают предыдущий вывод о влиянии влаги как лимитирующего фактора на лесовосстановительный процесс.

Острый дефицит влаги в почве является основным препятствием для возобновления леса на гари в сухой степи. Лишь в глубоких низинах здесь есть единичный подрост, сформировавшийся из нескоревших семян в первый год

после лесного пожара. В засушливой степи появляется довольно интенсивное возобновление в низинах (от 3 до 37 тыс. шт./га), при этом по возрастной структуре разновозрастное. В южной лесостепи густота подроста сосны достигает на вершине 8 тыс. шт./га, в низине 13 тыс. шт./га.

Таблица 2 – Распределение подроста сосны обыкновенной и мелколиственных пород по группам высот, шт./га/%

Пробная площадь (элемент рельефа, тип леса, ТУМ)	Порода	Всходы	Количество подроста			Итого
			до 0,5 м	0,6-1,5 м	выше 1,5 м	
Сухая степь, Коростелёвский бор (Озеро-Кузнецовское лесничество)						
ПП № 1 Гарь Вершина (А1)	-	-	-	-	-	-
ПП № 2 Гарь Низина (А3)	Сосна	-	-	-	83	83
	Осина	-	2500	6167	83	8750
ПП № 3 Контроль Вершина (Сбп, А1)	Сосна	-	4333	2167	667	7167
ПП № 4 Контроль Низина (Трб, А3)	Сосна	-	1625	1600	2500	5725
Засушливая степь, Сростинский бор (Волчихинское лесничество)						
ПП № 5 Гарь Вершина (А1)	Сосна	-	-	-	100	100
ПП № 6 Гарь Низина (А2)	Сосна	21667	6750	5601	3000	37018
	Осина	-	2417	12267	3333	18017
	Береза	-	583	167	-	750
ПП № 7 Контроль Вершина (Сбп, А1)	Сосна	4167	16528	1334	3334	25363
ПП № 8 Контроль Низина (Свб, А2)	Сосна	6875	40781	3750	3125	54531
Засушливая степь, Барнаульский бор, юго-западная часть (Новичихинское лесничество)						
ПП № 9 Гарь Вершина (А1)	Сосна	-	334	133	-	467
ПП № 10 Гарь Низина (А3)	Сосна	-	1334	267	1833	3434
	Осина	-	1000	2400	1500	4900
	Береза	-	-	267	1667	1934
ПП № 11 Контроль Вершина (Сбп, А1)	Сосна	-	4814	8300	8750	21864
ПП № 12 Контроль Низина (Трб, А3)	Сосна	-	833	1333	1418	3584
Южная лесостепь, Барнаульский бор, северо-восточная часть (Барнаульское лесничество)						
ПП № 13 Гарь Вершина (А1)	Сосна	-	3083	4133	833	8049
	Осина	-	1080	1087	-	2167
ПП № 14 Гарь Низина (А2)	Сосна	7667	333	3200	2000	13200
	Осина	-	1420	580	-	2000
ПП № 15 Контроль Вершина (Сбп, А1)	Сосна	10833	69334	267	167	80767
ПП № 16 Контроль Низина (Свб, А2)	Сосна	11167	38917	1600	334	52018

*Заключение.* Развитие растительного покрова и интенсивности лесовозобновительного процесса целиком и полностью зависит от зональных и лесорастительных условий. Лимитирующим фактором является почвенная влага.

Возобновление сосны отсутствует на гари в сухой степи, неравномерное в засушливой степи, устойчивое в южной лесостепи. Формирование из подроста биогрупп молодняка в низинах на гарях указывает на начало лесного этапа вторичной пирогенной сукцессии. На сухих вершинах в степной зоне возобновление сосны не происходит, кроме одиночного, в южной лесостепи успешно, но неравномерно. В сухих лесорастительных условиях в степной зоне лесовозобновление отсутствует, в свежих и влажных протекает более успешно. В лесостепной зоне лесовозобновление происходит успешно во всех типах лесорастительных условий.

### *Литература*

1. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С.Н. Санников. – М.: Наука, 1992. – С. 15-16.
2. Ильичев Ю.Н. Естественное лесовосстановление на гарях Среднеобских боров / Ю.Н. Ильичев, Н.Т. Бушков, В.В. Тараканов. – Новосибирск: Наука, 2003. – С. 5-6.
3. Малиновских А.А. Пирогенные сукцессии в равнинных сосновых лесах южной части Западной Сибири / А.А. Малиновских, А.Н. Куприянов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. – С. 10-12.

УДК 631.82:633.15

## **ПОКАЗАТЕЛИ АГРОЧЕРНОЗЕМА В СТАЦИОНАРНЫХ ОПЫТАХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

**А.Ф. Стулин<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Воронежский филиал ФГБНУ ВНИИ кукурузы,  
п. Опытной станции ВНИИК, РФ*

Черноземы в России занимают около 7% ее площади, но на ней находится более половины пашни и производится около 2/3 всей сельскохозяйственной продукции, при этом на этой территории проживает более половины населения страны. Несмотря на высокое естественное плодородие черноземов, минеральные удобрения являются одним из важнейших факторов регулирования биогеохимического цикла химических элементов в агроэкосистемах, характеризующихся разомкнутым круговоротом веществ. Широко известны результаты длительных опытов с удобрениями в системе Геосети. Они однозначно свидетельствуют о том, что при длительном систематическом применении удобрений происходит повышение плодородия почвы и продуктивности культур при одновременном улучшении качества сельскохозяйственной продукции [1,2]. В данной статье представлены данные по влиянию систематического ежегодного применения минеральных удобрений на плодородие агрочернозема и продуктивность кукурузы, выращиваемой в севообороте и монокультуре.

Исследования проведены в Воронежском филиале ФГБНУ ВНИИ кукурузы в двух стационарных полевых опытах за №№ 151 и 152 по реестру

Геосети и зарегистрированных в системе международных длительных полевых опытов. Географические координаты опытов: 51°36'480'СШ и 38°58'159'ВД. Согласно агроклиматическому районированию, территория проведения опытов относится к центральной микроне лессостепи Центрального Черноземья. Севооборот в натуре развернут на трех полях, вводимых последовательно одной культурой, и одном поле с монокультурой кукурузы с площадью каждого поля 1,1 га. Севооборот десятипольный, в котором 50 % зерновых (озимая пшеница, ячмень, кукуруза зерно), 20 % технических (сахарная свекла, подсолнечник) и 30 % кормовых культур (кукуруза, силос, викоовсяная смесь). Кукуруза в монокультуре возделывается с 1960 года. Это самый длительный продолжающийся опыт с монокультурой кукурузы не только в Российской Федерации, но и в ближнем зарубежье. Поле с монокультурой кукурузы пространственно размещено на расстоянии 12 м от делянок севооборота, площадь между этими полями занимает «вечный» чистый пар. Пар поддерживается в чистом состоянии, сорная растительность уничтожается механическим путем. Ежегодно осенью на площади с чистым паром, в монокультуре кукурузы и в севообороте одновременно проводится вспашка зяби.

Многолетний пар (с 1960 г.) – экосистема, в которой участие растений в трансформации органического вещества сведены до минимума, что дает основание утверждать, что основными преобразователями органического вещества в чистом паре являются почвенные микроорганизмы и беспозвоночные.

Почва – чернозем выщелоченный, среднемоощный, малогумусный, тяжелосуглинистый на покровной карбонатной глине. Согласно классификации 2004года – агрочернозем глинисто-аллювиальный. На момент закладки опытов в пахотном слое содержалось: гумуса 5,65 %, общего азота 0,24 %, фосфора 0,15 %, калия 2,0 %,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,3, сумма поглощенных оснований 38,4 ммоль/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – выше 90 %. Минеральные удобрения ( $N_{\text{aa}}$ ,  $P_{\text{ст}}$ ,  $K_x$ ) вносили ежегодно с 1965 года осенью по 60 кг/га д.в. по схеме Жоржа Виля и дополненной четырьмя вариантами:  $N_1P_{0.5}K_1$ ,  $N_1P_2K_1$ ,  $N_1P_1K_2$ ,  $N_2P_1K_1$ . Посевная площадь делянок составляет 269,5 м<sup>2</sup>, учетная – 192,5 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная, общая площадь стационаров 6,1 га. Урожайность культур определяли методом сплошного учета, данные обрабатывали методом дисперсионного анализа. В настоящем сообщении приводятся данные по продуктивности кукурузы (зеленая масса, сухое вещество, зерно) в севообороте за 5 ротаций и монокультуре на неудобренном фоне, и на двух лучших вариантах с удобрениями.

Содержание гумуса является основным показателем плодородия почвы. На момент закладки стационаров в пахотном слое содержалось 5,65 % гумуса. Сельскохозяйственное использование агрочерноземов в течение 55 лет привело к изменению его содержания (табл. 1). В отсутствие корневых и пожнивных остатков, как основного источника накопления гумусовых веществ (чистый пар), и при их незначительном поступлении при бессменном выращивании кукурузы на силос. Так, по нашим многолетним данным, масса корневых

остатков в слое 0-40 см и пожнивных в монокультуре кукурузы составляла 26,1 ц/га, при внесении  $N_{60}P_{60}K_{60}$  масса растительных остатков составляла – 35,4 ц/га. Количество гумуса достоверно снизилось на неудобренном фоне в слое 0-20 см в чистом пару на 0,67 %, в монокультуре кукурузы на 0,73 %. Возделывание кукурузы в севообороте сдерживало потери гумуса. Для оптимизации гумусного состояния основным условием является применение удобрений. Так на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$  содержание гумуса практически не отличалось от исходного значения. Повышение дозы азота в полном удобрении до 120 кг/га (вар.  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ) не оказало положительного влияния на содержание гумуса по сравнению с одинарной дозой. Внесение полного минерального удобрения и севооборот усиливали процессы гумификации, во всех изучаемых вариантах  $K_{гум.}$  составил 1,36 – 1,78, в отличие от чистого пара, где коэффициент гумификации был  $< 1$ .

Таблица 1– Показатели агрочернозема при различной антропогенной нагрузке

Вариант	Слой, см	Гумус, %	$K_{гум.}$	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Hr	pH <sub>вод.</sub>	Фракции агрегатов >0,25 мм при мокром просеивании почвы, %
				ммоль/100г			
Кукуруза в севообороте (5 ротаций)							
Без удобрений	0-20	5,25	1,36	36,6	5,2	5,9	20
	20-40	4,89	1,30	34,9	4,9	6,2	24
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	5,63	1,49	37,8	5,6	5,7	21
	20-40	5,08	1,68	34,5	4,4	5,9	23
$N_{120}P_{60}K_{60}$	0-20	5,52	1,28	38,0	5,8	5,2	23
	20-40	4,62	1,78	31,3	4,5	5,7	25
Кукуруза в монокультуре (с 1960 г.)							
Без удобрений	0-20	4,98	1,10	34,9	5,5	5,9	19
	20-40	4,54	1,07	33,7	4,8	6,2	20
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	5,37	1,14	37,2	6,0	5,6	20
	20-40	4,94	1,16	34,7	5,4	5,9	20
$N_{120}P_{60}K_{60}$	0-20	5,25	1,23	37,5	6,2	5,3	22
	20-40	4,62	1,25	30,5	5,3	5,7	24
Чистый пар (с 1960 г.)							
Без удобрений	0-20	4,92	0,76	32,6	5,2	6,0	14
	20-40	4,30	0,78	30,4	5,0	6,1	14

Примечание: В лесополосе, заложенной в 1953 г., в близости от опытов фракция >25 мм составила, соответственно, по слоям почвы 39 и 25 %.

Длительное воздействие удобрений и монокультуры привело к снижению суммы поглощенных оснований, это касается чистого пара и кукурузы в монокультуре, эти показатели тесно коррелируют с содержанием гумуса ( $r = 0,76$ ). До закладки опытов сумма поглощенных оснований составляла 38,4 ммоль/100 г почвы в длительно парующей почве и на неудобренных фонах в монокультуре и в севообороте этот показатель составил, соответственно, 32,6; 34,9 и 36,6 ммоль/ 100 г. Внесение умеренной дозы минеральных удобрений



$N_{60}P_{60}K_{60}$  сдерживает потери кальция и магния, при этом повышается концентрация катионов водорода в составе ППК агрочернозема. Актуальная и гидролитическая кислотность увеличилась особенно в почве вариантов с двойной дозой азота, что в будущем приведет к снижению степени насыщенности почвы основаниями.

Результирующим показателем эффективности любых агротехнических приемов (виды, дозы и соотношения удобрений, севооборот, монокультура) служит урожайность исследуемой культуры. Урожайность зеленой массы кукурузы на неудобренном фоне в среднем за 5 ротаций севооборота составила 26,2 т/га (от 17,4 в 1993 г. до 40,7 т/га в 1973 г.), в монокультуре – 22,1 т/га (от 16,2 до 30,3 т/га) в те же годы, что и в севообороте (табл. 2). Внесение  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и  $N_{120}P_{60}K_{60}$  повысило урожайность зеленой массы кукурузы в севообороте, соответственно, на 33,6 и 43,9 %, в монокультуре прирост был выше и составил 45,7 и 59,7 %.

Таблица 2– Продуктивность кукурузы в севообороте и монокультуре при длительном внесении удобрений, т/га (среднее за 5 ротаций)

Вариант	Севооборот			Монокультура		
	зеленая масса	сухое вещество	зерно	зеленая масса	сухое вещество	зерно
Без удобрений	26,2	6,42	3,42	22,1	5,49	2,81
$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,8	2,53	1,29	10,1	2,66	1,32
$N_{120}P_{60}K_{60}$	11,5	2,90	1,65	13,2	3,31	1,79
$НСР_{0,05}$	2,9	0,70	0,35	2,4	0,80	0,32

Примечание: урожайность на контроле и прибавки от удобрений

Урожай зерна кукурузы на естественном фоне в севообороте составил 3,42 т/га с размахом варьирования по годам от 1,84 т/га в 1983 г. до 5,08 т/га в 2015 г. В монокультуре этот показатель – 2,81 т/га с колебаниями от 1,63 т/га в 1986 г. до 4,42 т/га в 2015 г. Внесение  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и  $N_{120}P_{60}K_{60}$  повысило урожайность зерна, соответственно, в севообороте на 37,7 и 48,2 %, в монокультуре на 47,0 и 63,7 %.

Более полная информация о влиянии видов, доз и соотношений минеральных удобрений по ротациям севооборота и сопоставимые годы в монокультуре на продуктивность кукурузы освещены в ряде последних работ [3,4].

Одинаковая схема внесения удобрений и агротехника при выращивании одного и того же гибрида в севообороте и монокультуре позволяет в сопоставимые годы выяснить роль севооборотного фактора в продуктивности кукурузы. В среднем за все годы исследований прирост урожая кукурузы за счет севооборотного фактора по всем вариантам опыта был в пределах 2,3 – 5,4 т/га зеленой массы, 0,31 – 1,16 т/га сухого вещества и 0,47 – 0,67 т/га зерна. Преимущество севооборота наблюдалось даже в том случае, когда в сравниваемых вариантах вносили полное минеральное удобрение, что связано, как показали наши исследования, с изменением структуры микробсообщества почв в ризосфере кукурузы в условиях длительной монокультуры [5].

Для агроэкологического мониторинга агрочернозема в стационарных опытах изучается баланс питательных веществ, микробное сообщество почвы в ризосфере и междурядьях кукурузы в севообороте и монокультуре на разных фонах, уровень почвенных ферментов, а также ведутся наблюдения за содержанием валовых и подвижных форм тяжелых металлов в пахотном и подпахотном слоях почвы, а также в растениях кукурузы.

#### *Литература*

1. Сычев В.Г. Агрохимические свойства почв и эффективность минеральных удобрений / В.Г. Сычев, С.А. Шафран // М.: ВНИИА, 2013. 296 с.
2. Беличенко М.В. Использование результатов длительных полевых опытов с удобрениями для разработки стратегии обеспечения стабильных урожаев / М.В. Беличенко, О.В. Рухович, В.А. Романенков // 75 лет Географической сети опытов с удобрениями. Материалы Всероссийского совещания научных учреждений–участников Географической сети опытов с удобрениями. М.: ВНИИА, 2016. С. 23-27.
3. Стулин А.Ф. Продуктивность кукурузы, выращиваемой в севообороте и монокультуре в условиях длительного применения удобрений. // Зерновое хозяйство России, 2017, № 3 (51), с. 63-67.
4. Стулин А.Ф. Комплексная оценка длительного применения минеральных удобрений в агрочерноземах кукурузы в условиях Центрального Черноземья. // Кукуруза и сорго, 2018, № 1, с. 9-14.
5. Верховцева Н.В. Изменение количества бактерий и микромицетов в ризосфере Zea mays в условиях длительного опыта / Н.В. Верховцева, А.А. Романычева, А.Ф. Стулин // Проблемы агрохимии и экологии, 2017, № 4, С. 26-28.

**УДК 502.175**

### **БИОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

*Г.В. Уливанова<sup>1</sup>, О. А. Федосова<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г Рязань, РФ*

Городские зеленые насаждения города неотъемлемая часть комплексной зеленой зоны – единой системы взаимосвязанных элементов ландшафта города и прилегающего района, основными функциями которой являются решение вопросов озеленения и обновления территории; природоохранная функция; рекреационная; улучшение условий труда и проживания [3].

На долю зеленых насаждений, составляющих экологический каркас городской территории, отводится до 50-70 % общей площади городов и микрорайонов. Они являются связующим звеном, объединяя отдельные здания, сооружения и их группы в ансамбли микрорайона или квартала, формируя ландшафты современного города [2].

Городская флора существует в особых условиях среды, определяющим фактором которых является мощное антропогенное воздействие, снижающее адаптационные свойства зеленых насаждений.

Зеленые насаждения в городе подвергаются химическому, физическому, биологическому воздействию. Из-за задымления, запыленности воздуха снижается прозрачность атмосферного воздуха, что, в свою очередь, становится причиной уменьшения поступления солнечного света и снижения фотосинтетической активности растений. Антропогенное изменение почвенного покрова в городах, выражающееся в переуплотнении почв, изменяют температурный и влажностный режим почв, их структурные характеристики. Городские почвы бедны органикой, загрязнены химическими веществами антропогенного происхождения, что приводит к нарушению естественных почвенных процессов и, в конечном итоге, отрицательно влияет на городскую растительность.

Различные виды зеленых насаждений могут обладать неодинаковой чувствительностью к негативным факторам воздействия среды, в том числе и к антропогенному загрязнению, их реакция имеет различный характер.

Целью исследований, проводимых на кафедре зоотехнии и биологии РГАТУ совместно с обучающимися по направлению подготовки «Биология», является оценка экологического состояния древесной растительности разных функциональных зон города Рязани и анализ уровня загрязненности этих зон методом биоиндикации по комплексу методик.

В августе-октябре 2017 года проведены исследования в Железнодорожном районе города Рязани. Для сравнительной оценки степени изменения основных биоиндикационных характеристик городских зеленых насаждений были выбраны три, отличающихся друг от друга по уровню антропогенного вмешательства, функциональные зоны района:

1. Рекреационная зона – Центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО);
2. селитебная зона ограниченного пользования – ул. Стройкова/ул. Пушкина;
3. транспортная зона специального пользования – придорожная зона ул. Черновицкого.

Объектом исследования для определения степени нарушения стабильности развития растений в различных функциональных зонах города по флуктуирующей асимметрии древесных пород были выбраны Береза повислая (*Betula pendula*) и Клен остролистый (*Acer Platanoides*). В качестве биоиндикатора экологической обстановки придорожных территорий города был взят тополь душистый (*Populus suaveolens*). Выбор этих биоиндикаторов был обусловлен их широким распространением и доминирующим положением этих видов в структуре городских зеленых насаждений.

Одним из удобных и простых способов оценки интенсивности антропогенного воздействия является метод оценки качества среды по показателям нарушения стабильности развития организмов. Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины

растения под действием антропогенных факторов [1, 4]. Этот метод широко применяется в различных исследованиях, касающихся биоиндикационной оценки степени антропогенного загрязнения среды. Интегральный показатель асимметрии листовой пластинки исследуемых видов древесной растительности выявил различную степень нарушения условий среды (таблица 1).

Таблица 1 – Интегральный показатель асимметрии листовой пластинки исследуемых видов древесной растительности разных функциональных зон

Функциональная зона	Исследуемый вид	Коэффициент флуктуирующей асимметрии	Качество среды (балл)
Рекреационная зона	Клен остролистый (Acer Platanoides)	0,044	начальные (незначительные) отклонения (2 балла)
	Береза повислая (Betula pendula)	0,042	начальные (незначительные) отклонения (2 балла)
Селитебная зона	Клен остролистый (Acer Platanoides)	0,046	среднее отклонение (3 балла)
	Береза повислая (Betula pendula)	0,051	существенные (значительные) отклонения (4 балла)
Транспортная зона	Клен остролистый (Acer Platanoides)	0,040	начальные (незначительные) отклонения (2 балла)
	Береза повислая (Betula pendula)	0,076	критическое состояние (5 баллов)
	Тополь душистый (Populus suaveolens)	0,077	критическое состояние (5 баллов)

Исследованиями подтверждена различная степень чувствительности видов к величине антропогенного давления среды. Так в рекреационной зоне (ЦПКиО), интегральный показатель асимметрии листовой пластины исследуемых видов варьирует в незначительных пределах (0,042-0,044) Это свидетельствует о том, что при незначительном антропогенном вмешательстве в среду зеленые насаждения сохраняют свои адаптационные качества, развиваясь с практически одинаковыми степенями отклонений и изменений морфологии листовой пластинки. Величина интегрального показателя асимметрии соответствует о начальных (незначительных) отклонениях в развитии древесных насаждений (2 балла).

С увеличением степени антропогенного давления среды появляются различия в уровне адаптации исследуемых видов древесной растительности. Так в селитебной зоне, характеризующейся несколько более высоким уровнем антропогенного загрязнения, асимметрия листовой пластинки Березы повислой указывает на существенные отклонения в развитии, в то время как у Клена остролистого – лишь на среднее отклонение.

Самые существенные отличия видов определены в транспортной зоне. Если для Березы повислой экологическое состояние зоны является критическим и воздействия факторов сильно влияют на рост и развития деревьев (уровень

асимметрии составил 0,076), то для Клена остролистого эта же среда обитания приемлема и определяется начальной степенью изменения. Это говорит о том, что береза является более чувствительной к факторам автотранспортного движения, чем клен.

Традиционным видом древесной растительности, широко распространенным в структуре придорожных защитных полос, является Тополь душистый (*Populus suaveolens*). Именно поэтому данный вид был выбран для исследования загрязнения придорожных территорий. Для исследования были выбраны деревья, находящиеся в месте, предположительно сильного антропогенного воздействия. Деревья расположены на алее 4 учебного корпуса РГАТУ им. П.А.Костычева, находящегося вблизи автодороги (10 м).

Интегральный показатель асимметрии листовой пластинки тополя душистого в районе 4 учебного корпуса РГАТУ составил 0,0774, что говорит об очень грязной (опасной) среде обитания.

Сравнительная оценка уровня проявления асимметрии листовой пластины индикаторных видов выявила их различную степень устойчивости к антропогенным воздействиям автотранспортного потока (рисунок 1).

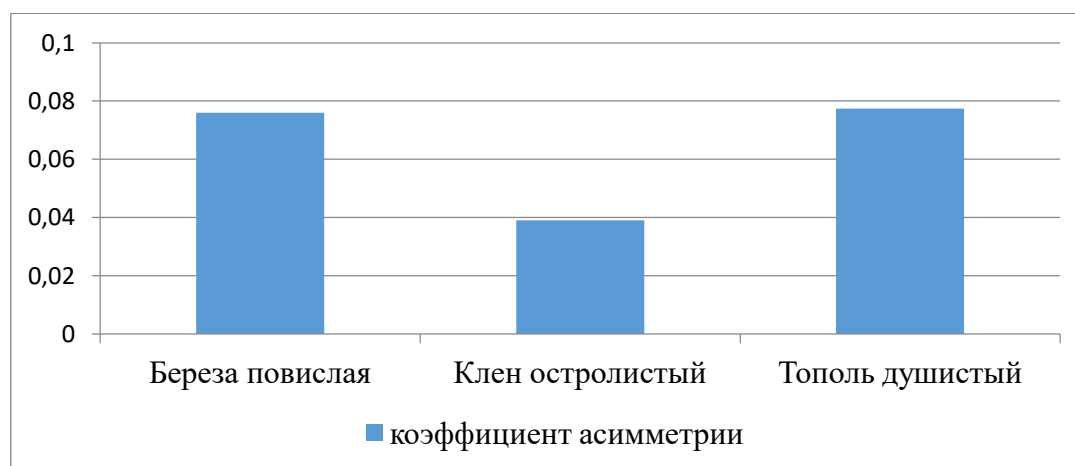


Рисунок 1 – Различия флуктуирующей асимметрии видов деревьев в транспортном участке зоны лесопосадок

Было выявлено очень сильное влияние автотранспортного загрязнения на индикаторные признаки вида Тополь душистый. Коэффициент асимметрии составил (0,0774), что определяет уровень отклонения нормы экологической ситуации придорожной среды обитания, как критический (5 баллов). При сравнении Тополя душистого с другими видами транспортной зоны обнаружено, что адаптационная способность Тополя душистого и Березы повислой находится в примерно одинаковом диапазоне (показатели асимметрии 0,076 и 0,077 соответственно). Клен остролистый показал намного более сильную устойчивость к воздействию подобных факторов и уровень его асимметрии составил 0,039.

Таким образом, виды Береза повислая и Тополь душистый в данных экологических условиях среды проявляют меньшее сопротивление к такому виду антропогенного вмешательства. Для них функциональная зона города,

находящаяся под постоянным прессом химических и физических факторов воздействия автотранспорта, является средой обитания с критическими для их существования экологическими показателями.

Для установления негативного влияния антропогенных факторов на состояния древесной растительности города Рязани была проведена оценка общего состояния древостоя исследуемых зон по методу оценки простейшей шкалы [1, 4], таблица 2.

Таблица 2 – Результаты визуальной оценки древостоя по методу простейшей шкалы

Вид	Степень ослабления, Kj	Частота встречаемости, n
ЦПКиО		
Береза бородавчатая	1,54	7
Липа большелистная	1,31	8
Итого по зоне	1,43	
ул.Черновицкая/РГАТУ		
Береза бородавчатая	1,90	7
Сосна обыкновенная	1,90	13
Итого по зоне	1,90	
ул.Стройкова/ул.Пушкина		
Береза бородавчатая	1,50	7
Тополь серебристый	1,38	4
Итого по зоне	1,44	

С повышением уровня антропогенного загрязнения состояние древесной растительности ухудшается и появляются отклонения в росте и развитии особей. Наибольшее ослабление древостоя выявлено в лесопарковой зоне транспортного вида (степень ослабления – 1,90, ослабленное состояние). Наиболее устойчивым видом оказалась Липа большелистная (1,31). После нее, меньшим сопротивлением к факторам оказался Тополь серебристый (1,38). Береза повислая и Сосна обыкновенная в одинаковой степени чувствительны к антропогенным воздействиям (1,90).

Среди всех видов, наибольшие изменения замечены у Березы бородавчатой во всех трех выбранных функциональных зонах и Сосны обыкновенной в транспортной зоне.

Таким образом обнаружено, что древостой на территориях ЦПКиО и ул. Стройкова/ ул. Пушкина находится в относительно здоровом состоянии без видимых осложнений. Участок на ул. Черновицкой попал в категорию ослабленных.

### *Литература*

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование [Текст] / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 13-79.
2. Горохов. В. А. Городское зеленое строительство [Текст] / В. А. Горохов – Москва: Стройиздат, 1991. – 416 с.

3. Литвенкова И. А. Экология флоры в условиях городской среды [Текст] / И. А. Литвенкова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2005. – 163 с.

4. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие [Текст] / под ред. Т. Я. Ашихминой. М.: «Академический проект», 2006. – С. 48-168.

**УДК 614.7**

## **ДИНАМИКА СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ СНЕГОВЫХ ПРОБ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**О.В. Ушакова<sup>1</sup>, М.А. Водянова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, РФ*

В настоящее время в ряде городов России и в Москве, в частности в зимний период для борьбы со скользкостью широко применяются различные противогололедные материалы (ПГМ). К использованию допускаются только реагенты безопасные для окружающей среды и здоровья населения (3 и 4 класса опасности). Для всех применяемых ПГМ разработаны и обоснованы безопасные уровни применения. Тем не менее, по данным государственных докладов Минздрава России, в зимний период увеличивается количество обращений от населения жалоб на рост заболеваемости. Постоянное воздействие загрязненного воздуха на здоровье населения, в конечном итоге, проявляется в росте показателей заболеваемости и смертности, в первую очередь, в увеличении хронических заболеваний органов дыхания. В зимнее время к традиционным загрязнителям воздуха вблизи автодорог присоединяется еще одна группа поллютантов – противогололедные материалы, которыми обрабатываются автодороги и тротуары, оказывая систематическое негативное воздействие на компоненты природной среды.

Оценка способов воздействия ПГМ на здоровье населения и объекты окружающей среды может отличаться методологией изучения ПГМ в зависимости от целей – объектами исследований могут быть чистые материалы, поставляемые производителями; снеговые массы, отбираемые с тротуаров и дорожных полотен; почвы после снеготаяния и растительность на этих почвах. При этом использование противогололедных материалов напрямую связано с возможностью контакта с ними человека на всех этапах их применения. Общеизвестно, что снежный покров накапливает атмосферные загрязнители, он является индикатором техногенной нагрузки на окружающую среду. Изучение качества снегового покрова позволяет оценить пространственное распределение химических элементов, а также интенсивность воздействия источников загрязнения в зимнее время как за период одного снегопада, так и

за весь период снегонакопления. При этом по результатам мониторинга исследования сточных вод от талого снега можно выявить пространственно-временные закономерности распределения элементов и определить тенденцию в изменении качества окружающей среды.

Талый снег со сточными водами поступает в систему централизованной коммунальной канализации. Общий объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения централизованной системы коммунальной канализации г. Москвы, по данным АО «Мосводоканал», в 2017 году составил 1 224,62 млн м<sup>3</sup>, в том числе 50% (620,96 млн м<sup>3</sup>) пришлось на сточные воды от населения и менее 0,5% (5,8 млн м<sup>3</sup>) – на талые воды от снегосплавных пунктов. Основной источник поступления хлоридов и натрия в водные объекты в черте города – противогололедные реагенты, применяемые в зимний период.

В разработанные впервые нормативных инструкциях (ВС 41-68) запрещалось применение хлоридов на улицах, где снег складировался на грунт под зеленые насаждения [1]. В документе оговаривалась необходимость ремонта дорожных покрытий перед употреблением солей, учитывались интересы окружающей среды. Далее эти инструкции были отменены. В настоящее время, часто встречающимся в российских городах являются следующие группы ПГМ: минеральный концентрат – галит; пескосоляная смесь (ПСС), состоящая из песка, отсева и технической соли; мраморная крошка (кальцит) с добавлением хлорида натрия и антикоррозийного ингибитора; гранитный щебень, на основе композиции хлористого кальция, однако наиболее часто встречающимся и применяемым является ПГМ на основе хлорида натрия в различной концентрации и с различными добавками. Некоторые производители в составе ПГМ указывают биофильные добавки, акцентируя внимание на безопасности реагента для окружающей среды, но не стоит забывать, что самым экологически опасным составляющим ПГМ считается технический хлористый натрий или техническая соль, систематическое применение которого приводит к засолению почв, воздействует на почвенную микрофлору, вызывая её гибель, сокращение видового разнообразия, нарушая, таким образом, процесс почвенного дыхания [2]. Следует отметить, что токсичность противогололедных реагентов, в основном, проявляется при их ненормированном распределении, которое, в свою очередь, в связи с рядом показателей (резкие перемены климата, толщина ледяного слоя, «кусковой разброс»), проявляется в большинстве городов России [3], [4].

В целом, рассматривая средние содержания изучаемых элементов ПГМ в верхнем слое снегового покрова, можно констатировать высокий уровень загрязнения снеговой воды. Катионно-анионный состав снеговых проб представлен в таблице 1. Сравнительный анализ проведен с ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [5].

Как видно из таблицы, во многих вариантах превышено содержание хлорид-ионов, катионов калия, кальция, магния и натрия в 2004 году, однако в 2018 году количество превышений значительно снижается. Это можно



объяснить тем, что виды ПГМ с 2004 года сильно изменились по своему составу, в сторону уменьшения процентного состава содержания хлорид ионов, чему не мало способствовали работы, проводимые на базе нашего учреждения.

Таблица 1 – Содержание химических элементов в снеговой воде в придорожных зонах автомобильных дорог, мг/л

Место отбора пробы	Cl-		Mg <sup>2+</sup>		Ca <sup>2+</sup>		K+		Na+	
	2004	2018	2004	2018	2004	2018	2004	2018	2004	2018
1	200	104	10	2,9	-	42	9,3	12	4,3	33
2	351	63	12	4,7	180	1,5	5,2	20	17	18
3	117	25	8	5,7	250	18,5	179	13,7	190	134
4	300	110	58	1,5	180	5,2	48	17,1	318,8	90
5	112	43	0,5	-	54	13,5	87	32,5	26	13
6	676	370	0,5	-	42	16	2,7	21,2	185	51
7	447	170	12	-	136	10,5	4,6	11,3	51	18
8	327	112	-	-	200	5,0	1,8	3,4	142	26
ПДК	ПДК к.б - 350		ПДК к.б. - 50		ПДК р.х. - 180		ПДК р.х. - 50		ПДК к.б. - 200	

Согласно докладу ГПБУ «Мосэкомониторинг» о состоянии окружающей среды в городе Москве, наблюдается положительная динамика по снижению содержания хлорид-иона и натрия [6]. По их данным среднее содержание водорастворимых хлоридов в придорожных почвах весной 2017 года за прошедший год снизилось в 1,2 раза и составило порядка 25 мг/кг (в 2016 году – 30 мг/кг). Важно отметить, что, как и в предыдущем зимнем сезоне 2015-2016 гг., на всех обследованных территориях содержание аниона не превышает величину экспертного критерия, утвержденного постановлением Правительства Москвы от 27.07.2004 № 514-ПП «О повышении качества почвогрунтов в городе Москве» (1 680 мг/кг). Содержание натрия в придорожных почвах Москвы в сравнении с предыдущим зимним периодом также снизилось в 1,3 раза с 66,5 до 51,5 мг/кг. Принимая во внимание полученные в ходе исследования данные, можно утверждать, что положительная динамика также наблюдается в условиях 2018 года по снеговым пробам в городе Москва.

В соответствии с действующей Технологией зимней уборки проезжей части магистралей, улиц, проездов и площадей (объектов дорожного хозяйства г. Москвы) с применением противогололедных реагентов и гранитного щебня фракции 2-5 мм (на зимние периоды с 2010-2011 гг. и далее) в зимний период (с 1 ноября по 15 апреля) в г. Москве устанавливаются определенные требования к проведению работ по комплексному содержанию улично-дорожной сети и дворовых территорий с применением противогололедных материалов. Согласно требованиям действующего документа, в целях предупреждения и нейтрализации снеговых образований необходимо использовать определенную номенклатуру твердых, жидких химических и фрикционных ПГМ. Химический состав для каждого вида ПГМ имеет ограничения по массовой доле (%) для каждого вещества в составе многокомпонентной смеси. Таким образом, учитывается состав вносимых в окружающую среду компонентов.

Ориентируясь на новые научные данные о свойствах противогололедных материалов, их производители стремятся внести в компонентный состав ПГМ изменения, способствующие снижению негативных эффектов.

Тем не менее, необходимо проведение дополнительных исследований, в том числе, проведение комплексного изучения воздействия ПГМ в виде аэрозолей на здоровье населения, объекты инфраструктуры города и окружающей среды в натуральных и модельных условиях с целью уточнения видов реагентов, допускаемых к использованию на объектах дорожного хозяйства, и технологии их применения. Поскольку при распределении соледержащих реагентов более мелкие частицы (<10 мкм, обычно называемые РМ10) могут оставаться подвешенными в воздухе, таким образом, связывая их. Кроме того, натрий, магний и хлориды кальция могут способствовать мобилизации следовых металлов из почвы на поверхность и грунтовые воды. Твердые хлоридные группы ПГМ, например, NaCl, может способствовать загрязнению воздуха через частицы, выброшенные в воздух.

### *Литература*

1. Чудакова С.Б. Токсиколого-гигиеническая оценка степени опасности антигололедных реагентов. – Дис. ... канд. мед. наук. – Москва. – 2006. – 202 с.
2. Воронцова А.В. Особенности поведения поллютантов в снеговом покрове Санкт-Петербурга и их влияние на городскую среду. – Дис. ...канд.геогр. наук. – Санкт-Петербург. – 2013. – 119 с.
3. Дрябжинский О.Е., Зубкова В.М. Анализ загрязнения снежного покрова ЮЗАО города Москвы при применении противогололедных реагентов (ПГР) / Современные тенденции развития науки и технологий. – Белгород, Агентство перспективных научных исследований. – 2017: 3(1). – С. 60-63.
4. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Власов Д.В. Мониторинг засоления снега и почв восточного округа Москвы противогололедными смесями / Фундаментальные исследования. – 2014: 11. – С. 340-347.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – 2003.
6. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2017 году» / Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. – Москва. – 2018. – 269 с.

## ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЮЖНОЙ ОКРУЖНОЙ ДОРОГИ И МИХАЙЛОВСКОГО ШОССЕ ДО И ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ В СТРОЙ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ М5МОЛЛ

А.М. Цурган<sup>1</sup>, А.А.Дементьев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Рязанский государственный медицинский университет, им.И.П.Павлова,  
г. Рязань, РФ

Рязань – центр одноименного субъекта Центрального федерального округа РФ располагается на правом берегу р.Ока на пересечении трех автомагистралей (рис.1: М5 – Москва-Самара; Р-123 — автомобильная дорога регионального значения Спас-Клепики — Рязань. Учетный номер 61К-003. Трасса начинается от пересечения с автомобильной дорогой Р105 Москва — Егорьевск — Касимов у г. Спас-Клепики; Р-132 «Вязьма — Юхнов — Калуга — Тула — Венёв — Михайлов — Рязань» — автомобильная трасса длиной 291 км (Калуга — Рязань) в Смоленской, Калужской, Тульской, Рязанской областях [1].

Для упорядочения движения автотранспорта и уменьшения трансгородского транзита вокруг Рязани построены объездные дороги: Южная, Северная, Восточная.

Южная окружная дорога является элементом магистрали М5 и начинается с транспортной развязки М5Молл (рис.4), затем пересекается с автодорогой Р-132 и завершается пересечением с ул. Куйбышевское шоссе.

Целью наших исследований являлась оценка экологической опасности выбросов загрязняющих веществ транспортными потоками на пересечении Южной окружной дороги и Михайловского шоссе до и после введения в строй транспортной развязки М5Молл.

*Материалы и методы исследования.* Изучение интенсивности транспортных потоков проводилось с помощью картографической системы Яндекс-пробки (<https://yandex.ru/maps/11/ryazan/>), выбросы загрязняющих веществ определялись в соответствии со стандартной методикой [2]. Расчет экологической опасности осуществлялся в соответствии с требованиями экологического аудита [3]. Изучение техногенного воздействия транспортных потоков (выброс загрязняющих веществ) проводился по стандартной методике (2). Осуществлялся расчет грамм-секундного выброса оксидов углерода, азота, серы, сажевого аэрозоля, формальдегида, 3,4 бенз(а)пирена.

*Результаты и их обсуждение.* В предыдущих исследованиях было показано, что после введения в строй новой развязки концентрации приоритетных загрязнителей в ее районе существенно снизились: 3,4 бенз(а)пирена, диоксида серы и сажевого аэрозоля соответственно на 60%, 69% и 76%, формальдегида и оксидов азота - на 32% и 37%, оксида углерода и углеводородов – на 25% и 26% [4].

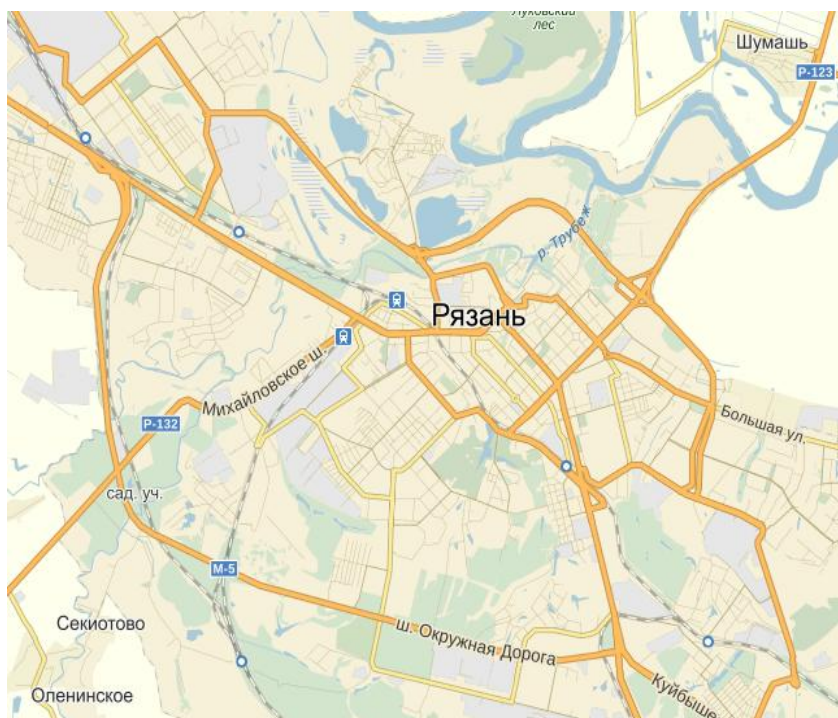


Рисунок 1—Окружные дороги г. Рязани

Однако, вызывает настороженность ситуация, складывающаяся на перекрестке Южной окружной дороги и Михайловского шоссе, так как после введения в строй новой транспортной развязки автомобильный поток увеличился, стал непрерывным, что привело к формированию на перегонах перед этим перекрестком затруднительных транспортных условий и двукратному увеличению прогнозируемого выброса. Таким образом, скоростной режим транспортных потоков в районе перекрестка южной окружной дороги и Михайловского шоссе (ул. Ситниковская) существенно изменился (рис. 2), что потребовало создания новой транспортной развязки на пересечении Южной окружной дороги и Михайловского шоссе.



**Обозначения:**

- зеленый — движение свободное (до 70 км/час);
- желтый — движение затруднено (15-25км/час),
- красный — тяжелые транспортные условия (5-10км/час).

Рисунок 2— Участок окружной дороги М5 в районе пересечения с Михайловским шоссе Р 132 с тяжелыми транспортными условиями(длина «пробки» 0,73 км, скорость движения автотранспорта 7 км/час)

В настоящее время начато строительство транспортной развязки на пересечении Южной окружной дороги с Михайловским шоссе, что привело к усложнению транспортных условий на участках 622, 623, 737, 737а, 758, увеличению выбросов автотранспорта и воздействия на атмосферный воздух, тогда как на участках 621 и 759 транспортные условия и выбросы автотранспорта не изменились.

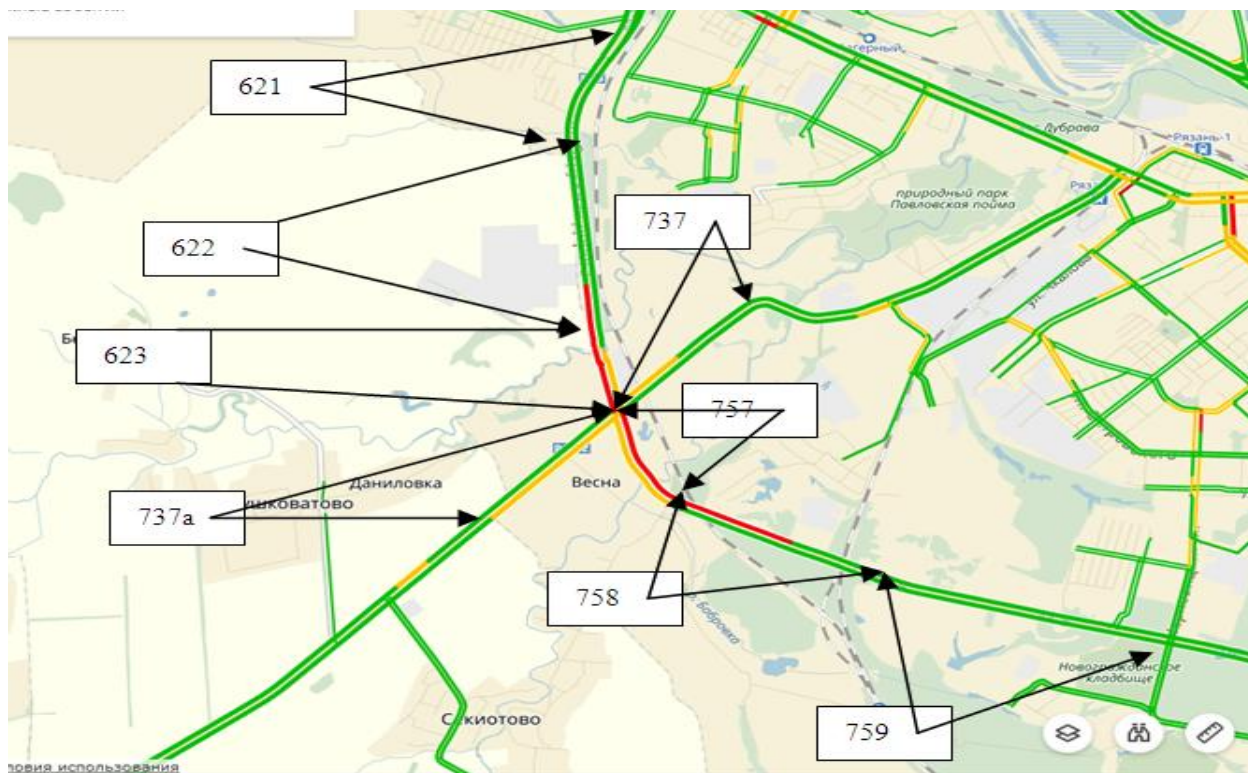


Рисунок 3– Средняя скорость транспортных потоков на участке Южной окружной дороги после введения в действие транспортной развязки М5Молл

Летом 2017 года объем выброс загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух с выхлопными газами автотранспорта, на отдельных транспортных участках увеличился в 1,3-1,7 раза (таблица 1), что свидетельствует об увеличении техногенного воздействия транспортных потоков на атмосферный воздух на начальных этапах строительства развязки Южная окружная дорога - Михайловское шоссе.

В структуре выброса преобладали (в порядке убывания): оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, сажевый аэрозоль, формальдегид, оксиды серы и бенз(а)перен.

Исследования показали, что до введения в строй транспортной развязки на пересечении Южной окружной дороги с Михайловским шоссе, суммарная экологическая опасность выбросов транспортных потоков была достаточно высока и составила 821 условных кг/сек (таблица 2).

После введения в строй развязки М5Молл экологическая опасность выбросов на данном участке транспортной сети в целом увеличилась в 1,3 раза и составила 1106 условных кг/сек, при этом в отношении оксида углерода, оксидов азота и углеводородов её рост был наименьшим (в 1,3 раза), в

отношении сажи, серы диоксида и формальдегида – он имел средние значения (в 1,4 раза), а в отношении формальдегида был наибольшим в 1,7 раза. Это еще раз подчеркивает необходимость строящейся в данном районе транспортной развязки.

Таблица 1– Выбросы загрязняющих веществ на участках Южной окружной дороги до и после введения в действие транспортной развязки М5Молл

Перегоны		Выбросы загрязняющих веществ, г/с						
		СО	Углеводороды	Оксиды азота	Сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид	Бенз(а)пирен
621	до	4,788	1,013	0,950	0,004	0,046	0,008	5,44-07
	после	4,788	1,013	0,950	0,004	0,046	0,008	5,4E-07
622	до	10,139	2,146	2,013	0,007	0,097	0,017	1,2E-06
	после	11,406	2,415	2,295	0,008	0,109	0,019	1,3E-06
623	до	3,286	0,695	0,652	0,002	0,031	0,005	3,7E-07
	после	6,654	1,408	1,321	0,005	0,064	0,011	1,5E-06
737	до	2,730	0,497	0,555	0,006	0,037	0,005	4,4E-07
	после	3,140	0,572	0,664	0,007	0,043	0,005	5,1E-07
737а	до	2,730	0,497	0,555	0,006	0,037	0,005	4,4E-07
	после	4,095	0,746	0,833	0,009	0,056	0,007	6,6E-07
756 Д	до	2,096	0,313	0,427	0,015	0,075	0,015	7,5E-06
	после	4,192	0,626	0,853	0,029	0,152	0,030	1,5E-05
757	до	2,009	0,397	0,538	0,009	0,047	0,004	5,6E-07
	после	4,270	0,843	1,143	0,020	0,100	0,010	1,2E-06
758	до	1,005	0,198	0,269	0,005	0,024	0,002	2,8E-07
	после	1,413	0,279	0,378	0,007	0,033	0,003	3,9E-07
759	до	7,374	1,456	1,975	0,035	0,174	0,016	2,1E-06
	после	7,374	1,456	1,975	0,035	0,173	0,016	2,1E-06
Итого	до	36,158	7,215	7,937	0,089	0,569	0,078	1,3E-05
	после	47,332	9,359	10,415	0,123	0,776	0,109	2,3E-05

В настоящее время в соответствии Государственным контрактом № 5/3-16 от 01.08.2016 ведутся работы по строительству развязки на пересечении Южной окружной дороги и Михайловского шоссе. Дорога будет построена под 1-в категорию в 4 полосы с расчетной скоростью движения до 120 км/ч. Развязка включает в себя строительство и реконструкцию 3 мостов и путепровода и 2-х крытых надземных пешеходных перехода рядом с автобусными остановками. Протяженность участка строительства 2 км. Можно предположить, что после введения в строй этой развязки, в результате разобщения транспортных потоков произойдет увеличение пропускной способности этого элемента улично-дорожной сети, снижение выбросов автотранспорта и снижение уровня экологической опасности, также как это наблюдалось в других районах города [4,5,6].

Таблица 2– Экологическая опасность среднесуточных выбросов автотранспортных потоков на участке Южной окружной дороги до и после введения в действие транспортной развязки М5Молл

Перегоны		Экологическая опасность, условных кг/с							Итого
		СО	Углево дороды	Оксид ы азота	сажа	SO <sub>2</sub>	Форма льдеги д	Бенз(а) пирен	
621	до	3,4	4,3	74,9	0,1	3,8	3,3	2,3	92,1
	после	3,4	4,3	74,9	0,1	3,8	3,3	2,3	92,1
622	до	7,1	9,0	158,6	0,3	8,1	7,0	4,8	195,0
	после	8,0	10,1	180,8	0,4	9,2	7,9	5,5	221,7
623	до	2,3	2,9	51,4	0,1	2,6	2,3	1,6	63,2
	после	4,7	5,9	104,1	0,2	5,3	4,6	6,1	130,9
737	до	1,9	2,1	43,8	0,2	3,1	1,9	1,9	54,9
	после	2,2	2,4	52,3	0,3	3,6	2,2	2,1	65,1
737а	до	1,9	2,1	43,8	0,2	3,1	1,9	2,1	55,2
	после	2,9	3,1	65,6	0,4	4,7	2,9	2,8	82,4
756 Д	до	1,5	1,3	33,6	0,6	6,4	6,5	2,8	52,6
	после	2,9	2,6	67,2	1,2	12,7	12,9	63,0	162,6
757	до	1,4	1,7	42,4	0,4	4,0	1,9	2,4	54,0
	после	3,0	3,5	90,0	0,8	8,4	4,0	5,0	114,8
758	до	0,7	0,8	21,2	0,2	2,0	0,9	1,2	27,0
	после	1,0	1,2	29,8	0,3	2,8	1,3	1,7	38,0
759	до	5,2	6,1	155,5	1,5	14,6	6,9	8,7	198,3
	после	5,2	6,1	155,5	1,5	14,6	6,9	8,7	198,3
Итого	до	25,3	30,3	625,0	3,7	47,8	32,6	56,3	821,0
	после	33,1	39,3	820,2	5,2	65,2	46,0	97,4	1106,4

*Заключение.* Введение в действие транспортной развязки М5Молл привело к увеличению её пропускной способности и усложнению транспортных условий, увеличению выбросов автотранспорта и их воздействия на атмосферный воздух на элементах улично-дорожной сети при пересечении Михайловского шоссе и Южной окружной дороги (элемент автодороги М5). При этом объемов выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух с выхлопными газами автотранспорта, на отдельных транспортных участках увеличился в 1,3-1,7 раза, а экологическая опасность выбросов в целом увеличилась в 1,3 раза и составила 1106 условных кг/сек. Сложившаяся ситуация является научным обоснованием строительства планируемой транспортной развязки на пересечении Михайловского шоссе и Южной окружной дороги, введение которой приведет к увеличению пропускной способности автотранспорта, снижению выбросов автотранспорта и уровня экологической опасности и техногенного воздействия на атмосферный воздух.

#### *Литература*

1. Транспортные развязки Северного обвода и шоссе М5: экологические аспекты. / А.М. Цурган, А.А. Дементьев // Соц-гиг. Мониторинг. Здоров. Нас.:матер. К 20-й науч-прак.конф. с междунар. Участ./под.

Ред.ЗРВШРФ, д.м.н., проф. В.А. Кирюшина. - Рязань: РязГМУ, 2016 - Вып. 20, С. 231-240.

2. ГОСТ Р 56162-2014 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных расчетов для городских населенных пунктов. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2014 г. № 1320-ст Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2014 г. N 1320-ст.

3. Методические и нормативно-аналитические основы экологического аудирования в Российской Федерации. М., 1998.

4. Южная окружная дорога: развязка № 1. / А.М. Цурган, А.А. Дементьев // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: матер. К 20-й науч-прак. конф. с междунар. участ. под. ред., д.м.н., проф. В.А. Кирюшина. - Рязань: РязГМУ, 2016. - Вып. 20, С.241-249

5. Динамика техногенного воздействия транспортных потоков автотранспорта в районе ул. Каширина до и поле введения в строй развязки № 1 «Северного обвода» / Цурган А.М., Дементьев А.А, Барсукова К.С. // Соц-гиг.монит. здоровья населения. Вып 18. Матер. К Восемнад. Всеросс.науч-прак. конф. с междунар. Участ. Под ред. Зас. Раб.ВШ РФ проф. В.А.Кирюшина. Рязань.2014, с.175-184.

6. Динамика техногенного воздействия транспортных потоков автотранспорта в районе транспортной развязки №2 «Круиз» Северного обвода. / Цурган А.М., Дементьев А.А, Горбачева Н.И. // Соц-гиг.монит. здоровья населения. Вып 18. Матер. К Восемнад. Всеросс.науч-прак. Конф. С междунар. Участ. Под ред. Зас. Раб.ВШ РФ проф. В.А.Кирюшина. Рязань.2014, с.167-175

**УДК 631.879.4:633.491**

## **ВЛИЯНИЕ КОМПОСТА МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ**

***О.В. Черникова<sup>1</sup>, Ю.А. Мажайский<sup>2</sup>, В.А. Игнатенко<sup>3</sup>***

*<sup>1</sup>Академия ФСИН России, Рязань, РФ*

*<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, Рязань, РФ*

*<sup>3</sup>Мещерский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»,  
Рязань, РФ*

Плодородие почвы формируется в результате множества факторов: биологических и абиотических. Изменение одного из них может изменить направленность действия другого, а потом системы в целом. Развитие системы воспроизводства плодородия почвы идет от простого к сложному, а интегрирующим показателем служит урожайность возделываемых культур [5].



Научные исследования и практика земледелия в Нечерноземной зоне показали, что восстановление плодородия деградированных и загрязненных земель неразрывно связано с улучшением агрохимических показателей посредством применения, главным образом, органических удобрений [4]. К числу широко применяемых в практике сельскохозяйственного производства относятся следующие органические удобрения: навоз, торф, компосты, сапропели, удобрительные мелиоранты и другие органосодержащие вещества. Эффективность органических удобрений зависит от его объема внесения и качества или питательной ценности (содержания подвижных форм элементов питания: азота, фосфора, калия и микроэлементов) [3].

В последнее время разработаны более эффективные органические удобрения, такие как верми- и биокомпосты, что определяет новые подходы к ускоренному окультуриванию малопродуктивных почв-земель. Одним из таких органических удобрений является компост многоцелевого назначения (КМН) [1]. Его использование в сельскохозяйственном производстве при выращивании культур в различных подзонах Нечерноземной зоны РФ дает возможность повысить урожайность на 30–70 % и более в зависимости от возделываемой культуры и типа почв. При этом уровень плодородия малопродуктивной почвы изменяется до средней и хорошей окультуренности [2].

КМН представляет собой однородную сухую (55–70 % влаги), сыпучую массу. Характеризуется высокой биогенностью и питательностью. По своим агрохимическим свойствам является комплексным удобрением [2].

Исследования по изучению доз КМН в системах удобрений проводили в условиях полевого эксперимента.

Экспериментальные исследования по влиянию КМН на оптимизацию основных показателей плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1– Параметры агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в зависимости от доз КМН под картофель в слое 0–20 см

Варианты	Гумус, %	pH	N <sub>общ.</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	K <sub>2</sub> O, мг/100 г
Контроль (без удобрений)	1,47	5,8	0,100	18,7	9,8
КМН – 10 т/га	1,69	6,0	0,110	20,6	12,5
КМН – 20 т/га	2,20	6,2	0,125	23,1	15,7
КМН – 40 т/га	2,75	6,4	0,140	27,0	22,3
НРК – 60-45-90	1,46	5,7	0,120	20,8	19,7

По данным таблицы видно, что на величину содержания агрохимических показателей в дерново-подзолистой супесчаной почве значительно повлияло внесение компоста многоцелевого направления, особенно при дозах 20 и 40 т/га. Так, количество гумуса соответственно возросло с 1,43 до 2,2 и 2,75%. Повысилось и содержание общего азота на 0,03 и 0,04%, а также и подвижного фосфора и обменного калия до уровня средней обеспеченности. При этом почва из ранга слабоокультуренной перешла в состояние средней окультуренности.

При использовании КМН и в зависимости от дозы его внесения изменяется и количество образования аммиачного и нитратного форм азота (табл. 2).

По данным таблицы видно, что образование как аммиачного, так и нитратного азота при дозах КМН 20 и 40 т/га проходит более интенсивно, а, следовательно, компост улучшает азотный режим питания картофеля. Также отмечается, что наибольшее количество аммиачного и нитратного азота образуется в июне-июле месяцах, в период цветения и начало клубнеобразования. Следует заметить, что соотношение  $N-NH_4 : N-NO_3$  находится в пределах близких к единице и составляет 0,75–0,90. При этом на вариантах с дозами КМН 20 и 40 т/га. Это соотношение ближе к единице, что объясняет более оптимальное прохождение окисления аммиачного азота в нитратный.

Таблица 2– Динамика аммиачного и нитратного азота по вариантам опыта в слое 0–20 см, мг/100 г почвы

Варианты	Май		Июнь		Июль		Август	
	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>
Контроль (без удобрений)	1,8	2,06	3,2	3,6	2,9	3,4	2,1	2,4
КМН – 10 т/га	2,7	3,5	4,6	5,2	3,7	5,0	3,0	3,6
КМН – 20 т/га	4,2	5,0	5,4	6,7	5,0	6,4	4,3	4,8
КМН – 40 т/га	5,6	6,2	6,9	7,6	6,4	7,2	5,7	6,4
НРК – 60-45-90	3,0	3,5	3,8	4,2	4,8	5,7	2,9	3,3

В связи с улучшением почвенного плодородия вследствие оптимизации параметров основных агрохимических показателей увеличилась и урожайность картофеля и улучшилось его качество (табл. 3).

По данным таблицы видно, что наибольшая прибавка урожая клубней картофеля отмечается на варианте с внесением КМН в дозе 40 т/га и составила 132 ц при урожае 279 ц/га или 89,7%.

Таблица 3. Влияние КМН на урожай и качество картофеля

Варианты	Урожай, ц/га	Прибавка		Нитратный азот, мг/кг	Содержание крахмала, %
		ц/га	%		
Контроль (без удобрений)	147	–	–	51	11,9
КМН – 10 т/га	184	37	25,2	73	12,8
КМН – 20 т/га	223	76	51,7	77	13,5
КМН – 40 т/га	279	132	89,7	76	14,0
НРК – 60-45-90	218	71	48,2	67	13,7
НСР <sub>0,95</sub>	14,5				

При этом на каждую тонну КМН прибавка составила 2,2 ц. Что касается варианта с НРК в дозе 60-45-90 кг действующего вещества на гектар, то здесь прибавка урожая составила 71 ц или 48,2%, что согласуется с вариантом КМН – 20 т/га, где на каждую тонну компоста прибавка урожая составляет 1,8 ц.

Содержание крахмала в клубнях картофеля больше всего отмечается также на варианте с КМН – 40 т/га и составляет 14%.

На рисунках 1 и 2 отчетливо видно различие урожая картофеля на варианте КМН – 40 т/га, контроле (без удобрений и  $N_{60}P_{45}K_{90}$ ), что дает наглядное представление о влиянии КМН на урожай.



Рисунок 1– Урожай картофеля без удобрений (Контроль)



Рисунок 2– Урожай картофеля при дозе КМН – 40 т/га

Таким образом, использование компоста многоцелевого назначения (КМН) в качестве органического удобрения на дерново-подзолистых супесчаных почвах позволяет значительно улучшить параметры основных агрохимических показателей до оптимального уровня плодородия.

#### *Литература*

1. Ковалев, Н.Г., Барановский, И.Н. Органические удобрения в XXI веке (биоконверсия органического сырья) монография [Текст] / Н.Г. Ковалев, И.Н. Барановский – Тверь: ЧуДо, 2006. – 304 с.
2. Ковалев, Н.Г., Малинин, Б.М., Барановский, И.Н. Традиционные органические удобрения и КМН на мелиорированных почвах Нечерноземья [Текст] / Н.Г. Ковалев, Б.В. Малинин, И.Н. Барановский – Тверь. ЧуДо, 2002. – 160 с.
3. Ковда, В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана [Текст] / В.А. Ковда – М.: Наука, 1981.
4. Козлова, Л.М. Шихова, Л.М., Шишегова, Т.К. Пути сохранения пахотных и залежных земель [Текст] / Л.М. Козлова, Л.Н. Шихова, Т.К. Шишегова // Защита растений, 2006. - №1. – С.18 – 19.
5. Минеев, В.Г. Плодородие почвы как важнейший экологический фактор в жизни человека [Текст] / В.Г. Минеев // Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере/Отв. ред. Г.В. Добровольский. – М.: Наука, 2003. – С. 272 – 279.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА И КОНЦЕНТРАЦИИ

Д.Г. Чурилов<sup>1</sup>, С.Д. Полищук<sup>1</sup>, В.В. Чурилова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках  
научного проекта № 18-33-00510.*

В исследованиях [1,2,3] выявлено, что наночастицы (НЧ) биогенных металлов (железа, кобальта и меди), определенного размера (20-60 нм) своим энергетическим воздействием стимулируют процессы адаптации и самоорганизации биологических систем к внешним условиям. Для определения механизма действия наночастиц на живые системы необходимо определить, кроме всего прочего, наличие у наночастиц металлов эффектов биоаккумуляции, «малых доз». Цель данной работы выявить и изучить влияние эффекта «малых доз» у наночастиц разных размеров на морфофизиологические показатели горчицы. Эффект «малых доз» (МД) наночастиц имеет важное значение при определении их биологической активности. Небольшие концентрации наночастиц вызывают значительные биологические эффекты, чем при действии более высоких доз вещества в классическом состоянии. Это характерно для различных биологических эффектов, и это возможно только в том случае, если причина проявления данного эффекта МД связана с действием определенного регуляторного сигнала, который характерен для всех биологических систем.

В течение длительного времени мы изучали биологическую активность нанопорошков металлов - микроэлементов в различных концентрациях, и результаты исследований свидетельствуют, что даже при самых малых концентрациях наночастицы металлов могут проявлять значительный биологический эффект [4,5,6]. Поэтому детальное исследование эффекта «малых доз» наноматериалов актуально и представляет научный интерес.

Одним из проявлений эффекта МД является «скачкообразная» зависимость «доза-эффект», причем максимумы активности наблюдаются в определенных интервалах доз. Такие максимумы разделены «мертвой зоной», то есть участком, где происходит резкое снижение показателей. Нанопорошки меди активно изучаются в качестве альтернативы микроудобрениям на основе меди и являются стимуляторами роста на гормональной основе [7]. В первой серии опытов исследовались наночастицы размером 35-60 нм в концентрациях 0,01-100 г на тонну семян, где эффект «малых доз» ярко проявился. Наиболее активными концентрациями стали для энергии прорастания 0,5 и 5,0 г/т; для длины корешка – 0,01; 0,1 и 1,0 г/т, для массы 3-дневного ростка – 0,05 и 5,0 г/т; для массы 7-дневного ростка – 0,1 и 1,0 г/т; для массы корешка – 0,5 г/т. Причем отличались концентрации друг от друга наиболее часто в 10, реже в 100 раз.

В данной работе рассматривались частицы размером 8 - 20 нм. По данным рентгенограммы исследуемых наночастиц Cu, они преимущественно содержат пики металлической фазы Cu и оксидов меди CuO.

Работа была выполнена в Наноцентре для АПК при Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева. Суспензии наночастиц готовили на основе дистиллированной воды. Навески (от 1 мг до 10 г с шагом в 10 раз) взвешивали при помощи аналитических весов ViBRA HT (Japan, точность  $\pm 0,0001$  г) и, перемешивая вводили их в предварительно приготовленную емкость с водой объемом 1 л. Суспензии обрабатывали в ультразвуковой ванне (Град 13-35) 15 мин при максимальной мощности для повышения дисперсности пробы. Полученную взвесь добавляли в чашку Петри, заполненную 20 мл не застывшим полисахаридным субстратом, тщательно перемешивали. Для изучения физико-химических характеристик наночастиц определяли дзета-потенциал на границе «твердое тело-жидкость» и *pH* водных суспензий (рисунок 1). Исследования проводили на электроакустическом спектрометре *Zeta-ASP (USA)* [8].

Семена закладывались в чашки Петри по 50 семян в каждой в 8-кратной повторности. Затем помещались в термостат, где прорастали при постоянной  $t = 23^{\circ}\text{C}$ . Энергию прорастания и всхожесть определяли в соответствии с ГОСТ 12038-84. Длину ростков и корней подсчитывали с помощью линейки у каждого растения, имеющего побеги или корни, массу проростков измеряли на цифровых аналитических весах Ohaus. Контрольные семена замачивались в дистиллированной воде, а опытные – в растворе препаратов нанопорошка меди (НП Cu) определенной концентрации. Статистическая обработка данных проведена при помощи электронного пакета программного обеспечения Statistica 6.

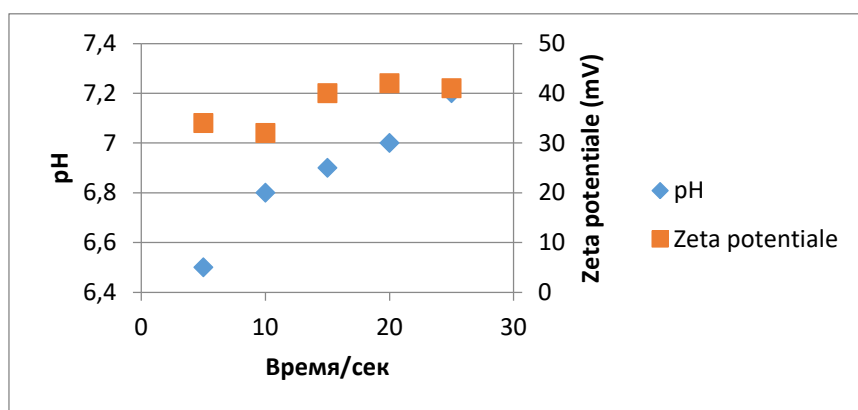


Рисунок 1-Электрокинетические характеристики суспензий нанопорошков меди, изменение  $\zeta$ -потенциала и *pH*, DW – дистиллированная вода

На графиках (рисунки 2, 3) представлены результаты взаимодействия НП меди 8-10 нм с семенами и проростками горчицы белой. Зависимость энергии прорастания семян горчицы, обработанной НП меди 8-10 нм, от концентрации дает 2 максимальных значения – при концентрациях 0,01 и 0,05 г/т; по лабораторной всхожести – пик приходится на 0,05 г/т. Изменения в длине

ростков и корней были «куполообразны»: с повышением дозы увеличивались и значения показателей, достигнув своего пика при 10,0 г/т. Аналогичные изменения наблюдались и при анализе массы 3- и 7-дневных проростков горчицы. Причем, с увеличением времени взаимодействия (7 дней) семян с наночастицами значения массы ростков относительно контроля намного выше, чем после 3-х дней контакта.

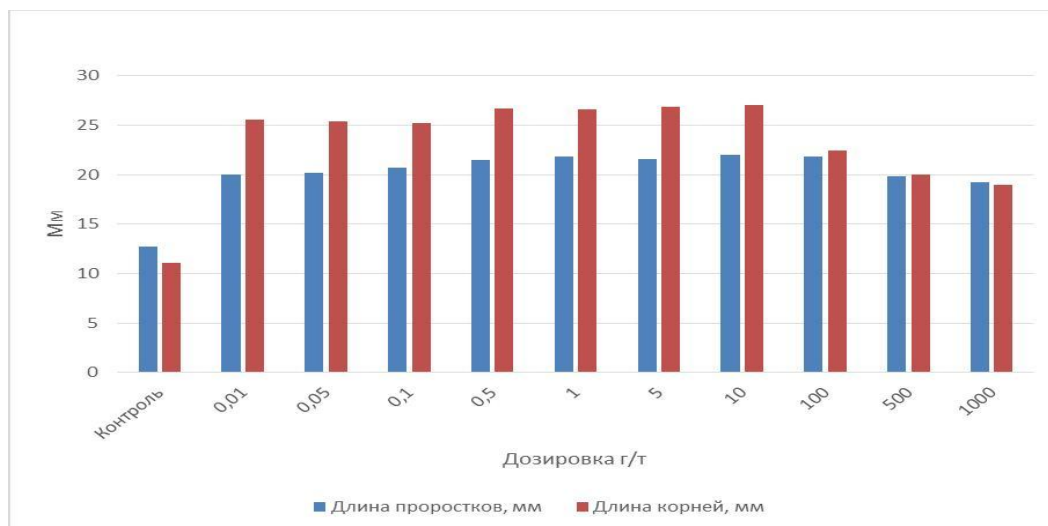


Рисунок 2 - Длина проростков семян горчицы белой, обработанной НП Cu 8-20 нм

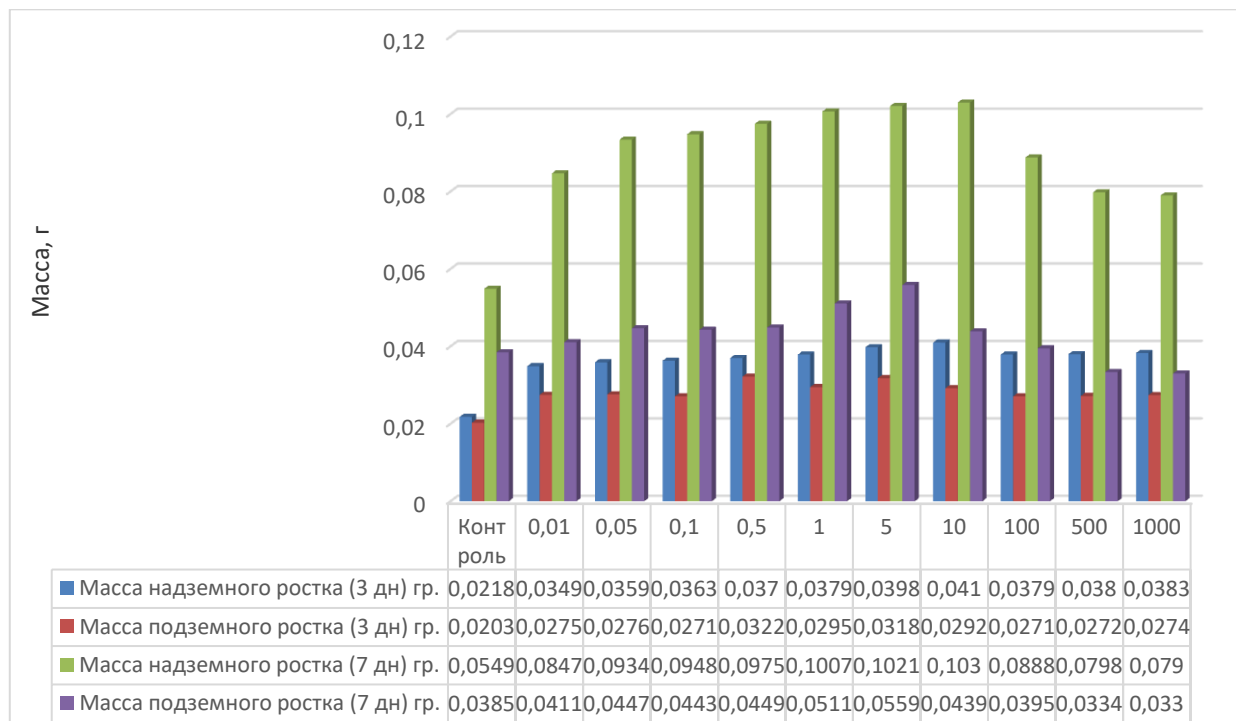


Рисунок 3 - Масса проростков семян горчицы белой, обработанной НП Cu 8-20 нм

Одним из проявлений ответного эффекта на воздействия, в том числе и наночастиц является универсальная реакция клеток системы на раздражитель в

«малых» дозах, и приобретении устойчивости к действию поражающего раздражителя (НЧ) в «большой» дозе. Наночастицы размером до 20 нм показывают более высокую активность при низких концентрациях до 5 г/т. Для наночастиц меди при 0,05 г/т относительно контроля возрастает энергия прорастания на 16,5%; всхожесть на 15,6%; длина надземной части – на 60%, подземной – на 128% — это намного выше, чем у частиц с более высоким размером (35-60 нм): 10,4%, 8,4% 37%, 18% соответственно. Через 3-е суток масса ростка возрастала на 65%, на 7-й день - на 21%; для корешка - на 65% (3-е сутки) и 70% (7-е сутки); для размеров 35-60 нм – это повышение составляло лишь 15,4% и 39% соответственно.

Наночастицы размером до 20 нм показывают более высокую активность (выше от 10% до 80% в зависимости от показателей) при низких концентрациях до 5 г/т. Причем дозозависимый эффект достоверно проявляется в очень узком интервале концентраций 0,01-0,05 г/т. Далее до 10 г/т - изменение всхожести, энергии прорастания, длины и массы проростков повышается плавно с разницей не более 15% и при более высоких концентрациях зависимость не проявляется.

Таким образом, проведенные исследования наночастиц меди показывают, что размер частиц является активной термодинамической переменной, определяющей вместе с другими переменными состояние системы. Наночастицы более малых размеров имеют высокую величину поверхности раздела, чем частицы больших размеров и, как следствие, такие объекты проявляют высокую физико-химическую активность. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-33-00510.

### *Литература*

1. Окунцов, М.М. «Физиологическое значение меди для растений и влияние ее на урожай» /Микроэлементы в жизни растений и животных//Москва-АН СССР-1952. – С. 371- 380.

2. Полищук, С.Д. Изменение лабораторной всхожести семян яровой пшеницы под воздействием обработки их ультрадисперсными материалами/ С.Д. Полищук, Н.И. Голубева// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. -2010.-№3(7). С.38-39.

3. Чурилов Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта / Д.Г. Чурилов, М.Н. Горохова, Г.И. Бударина, С.Д. Полищук, И.В. Бакунин // Труды ГОСНИТИ.-2011.-Т.-107.- №2.-С. 46-48.

4. Klaine S.J., Alvarez P.J., Batley G.E., Fernandes T.F., Handy R.D., Lyon D.Y., Mahendra S., McLaughlin M.J., Lead J.R. Nanomaterials in the environment: behavior, fate, bioavailability, and effects // Environmental Toxicology and Chemistry. – 2008. – V. 27. –P.1825-1851

5. Churilov, G.I. Agro ecological grounding for the application of metal nanopowders in agriculture/ G.I. Churilov, S.D. Polischuk, Denis Kuznetsov, S.N.Borychev, N.V. Byshov, D.G. Churilov //Int. J. Nanotechnol.- 2018 - Vol. 15. - Nos. 4/5. – P. 258-279.

6. Курсанов, А.Л. Внутренняя организация физиологических процессов у растений / А.Л. Курсанов // Ученый и аудитория. - М: Наука, 1982. - С. 145-161 с.

7. Макроносов, А.Т. Интеграция функций роста и фотосинтеза/ А.Т. Макроносов // Физиология растений. 1983. - Вып. 5. - Т.30- С. 868-880.

8. Векилова, Г.В. Дифракционные и микроскопические методы и приборы для анализа наночастиц наноматериалов/ Г.В. Векилова, А.Н. Иванов, Ю.Д. Ягодкин: Москва, МИСиС. -2009. - 145 с.

**УДК 633.3**

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННЫХ КАРАКУЛЕВОДЧЕСКИХ ПАСТБИЩ УЗБЕКИСТАНА**

**Б.П. Шаймарданов<sup>1</sup>, С.А. Хазиев<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан (УзГЦИТТ)*

Деградация – опустынивание земель, серьезная экологическая и социально-экономическая проблема (катастрофа) для всего мира [1, с.390-391].

Последние годы человечество из-за деградации теряет более 20 млн. тонн зерна. В России процессами деградации – опустынивания затронуто около 100 млн. гектаров, что составляет более 46% сельхозугодий (факты 2015-2016гг.) [1, с.390-391]. Этот процесс продолжается, и площади из года в год увеличиваются.

Республика Узбекистан имеет более 20 млн. гектаров полупустынных и пустынных (аридных) пастбищ и сенокосов, которые также подвержены деградации. На этих пастбищах содержатся круглый год все виды домашнего скота, в основном, мелкий рогатый скот (МРС) – козы, курдючные и безкурдючно-хвостатые овцы, и самые ценные из них каракульские. поголовье МРС по Республике Узбекистан содержится более 18,5 млн. голов, при этом на каждую овцу необходим в год более 1,1 га пастбищ. Каракульские овцы дают мясо, целебное молоко, шерсть и самое ценное - каракульские шкурки.

На этих территориях кроме домашнего скота обитает бесчисленное количество фауны, среди которых есть и редкие виды.

Кроме бесконтрольного выпаса скота и другого животного мира, население при заготовке корма на не выпасные периоды года и для топлива, производят заготовку вручную (кетменную) вырубку под корень ценные полукустарниковые и кустарниковые кормовые растения. Другим недостатком, является, практическое отсутствие в последние двадцать-двадцать пять лет, необходимых мелиораций пастбищ и сенокосов, что привело к деградированию 20-30% земель [2, с.9; с.14].

На основании настоящих исследований выявлено, что в результате деградаций полупустынных и пустынных территорий страны более чем



наполовину сократились площади полноценных используемых пастбищ и полностью исчезли площади под семенники [2, с.9; с.14].

Вопросы в развитии данной отрасли по стране отмечены в последние годы в нескольких постановлениях правительства республики, на основании этих, рядом научно-исследовательских и конструкторских учреждений совместно с сельхоз производством начаты, в некоторых вопросах продолжаются работы по улучшению аридных пастбищ Узбекистана.

Основным условием динамичного развития отрасли аридного животноводства является укрепление его кормовой базы за счёт улучшения пастбищ на базе научно-обоснованной системы технического оснащения.

Специфика природно-климатических особенностей аридной зоны не позволяет напрямую применять существующие, традиционные технические средства, используемые в поливной зоне земледелия. Здесь необходимы модернизированные и, в большинстве случаев, совершенно новые технические средства, полностью адаптированные к почвенным, производственным, природно-климатическим и другим условиям аридной зоны, а также чтобы отвечали требованиям охраны экологии [2, с.21].

Начиная с 60-х годов прошлого столетия до начало 90-х годов совместно с рядом научных учреждений и опытно-конструкторских организаций постсоветского пространства (САИМЭ-УзМЭИ, ВНИИК-НИИКиЭП, ТИИИМСХ, КазНИИМЭСХ, ВИМ, СибСельМаш, ГСКБ по кормоуборочным машинам - г. Люберцы и т.д.) были проведены солидные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по обоснованию технологических процессов пустынно-пастбищного животноводства и разработке машин для реализации технологий в условиях Средней Азии, Казахстана, Поволжья и др.

Для заготовки сена и уборки семян пустынных кормовых растений были, совместно с выше указанными организациями, разработаны и внедрены порционные прицепные косилки КПП-2 и КПП-3, дробилка-подборщик ДИП-62, дробилка КДУ-2, косилка-измельчитель КИК-1,4, технологический комплекс машин: косилка-копнитель КПП-3 и подборщик-измельчитель КУФ-1,8 (КПИ-2,4) и т.д.

Для поверхностного и коренного улучшения аридных пастбищ были разработаны и прошли государственные и хозяйственные испытания, комбинированные почвообрабатывающие посевные агрегаты АПП-3,6 и АПП-2,8.

Выше названные машины агрегируются с тракторами класса 0,9-1,4 тн.

Дальнейшие исследования по разработке и внедрению технологий и сельскохозяйственных машин для кормопроизводства в условиях аридных зон были приостановлены по некоторым объективным причинам.

С 2010 года на основании постановлений правительства страны были возобновлены научно-исследовательские и конструкторские работы по разработке ресурсосберегающих технологий и техники для кормопроизводства в аридной зоне Республики Узбекистан.

На основании государственных проектов с 2010 года по настоящее время совместно с НИИ каракулеводства и экологии пустынь (НИИКиЭП), НПЦ «Ботаника» АН РУз, НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (ИМЭСХ), СКБ «Трактор», УзГЦИТТ на базе Головного специального конструкторского бюро по сельскохозяйственным машинам акционерного общества (АО «ВМКВ-Agromash») ведутся научно-конструкторские работы применительно к пастбищному кормопроизводству. Данные исследования заключаются в следующем, разработка: - сеялки для создания семенников пустынных кормовых растений; - агрегата для восстановления деградированных, улучшения низкоурожайных и узкосезонных пастбищ; - машины для сбора семян пастбищных растений; - машин для очистки и сортировки семян; - машин для локальной (профилактической) борьбы с очагами сорной растительности пастбищ и вредителями растений; - комбинированной машины для ухода за семенными посевами пастбищных растений с применением экологически чистой агротехнологии (агроэлектротехнология).

На основании данной статьи, для возобновления и создания творческого содружества и для решения выше указанных проблем, призываем откликнуться коллег от СНГ, ранее работавших и желающих в дальнейшем сотрудничать в этом направлении, за что заранее благодарим.

#### *Литература*

1. В.А. Тарабаев, М.И. Морозов. Опустынивание как один из факторов снижения плодородия почв. – г. Саратов, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2016, - с. 390-391.

2. Отчёты о научно-исследовательских работах за 2012-2013гг. Разработка комплекса ресурсо-энергосберегающих машин для укрепления кормовой базы пустынного животноводства (каракулеводства) Узбекистана и совершенствование природоохранных технологий их использования (промежуточные). Гульбахор п.г.т., УзГЦИТТ, 2012г., - с. 53; 2013г., - с.34.

**УДК 631.42**

### **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦЕФАБРИКИ**

**Н.Н. Шешко<sup>1</sup>, А.О. Луковец<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>БрГТУ, Брест, Республика Беларусь*

По результатам проведенных натурных исследований определено, что в подземных водах, прилегающих к птицефабрике, произошло накопление таких химических элементов как аммоний-ион, сульфат-ион, хлорид-ион и фосфор общий. Отбор проб проводился с учетом вертикальной структуры, неоднородности покрова почвы, рельефа и климата местности, а также с учетом особенностей загрязняющих веществ. В отобранных образцах почв по стандартным методикам (ГОСТ 18309- 2014, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85,

ГОСТ 26489-85) проводилось определение типичных для данного вида производства загрязняющих веществ.

Рассматривая отдельные загрязнители сточных и, как следствие, подземных вод можно выделить наиболее характерные для данной территории показатели [2]. Содержание ионов аммония в среднем составило 32,7 мг/л, при этом минимальное значение – 8,7 мг/л – зафиксировано в подземных водах на одном из участков, расположенном на севере от помехохранилища, максимальное, равное 45 мг/л – южнее от птицефабрики. Содержание аммоний-иона в почвах фоновой территории составляет 32,7 мг/л, то есть фоновое значение превышено в 0,73 раза.

Выявленные превышения установленных нормативов по содержанию загрязняющих веществ в подземных водах указывают на то, что при выращивании сельскохозяйственной продукции, а также вследствие производственной деятельности птицефабрики на этих территориях присутствуют факты нарушения существующих технологических регламентов.

Для описания процесса миграции загрязненных сточных вод в почвенном слое использована математическая модель массопереноса поллютантов, то есть взаимодействие между почвой и загрязненными сточными водами в процессе фильтрации. В общем виде процесс массопереноса растворимых веществ при фильтрации сточных вод можно описать уравнениями материального баланса [3].

Математические модели массопереноса растворенных веществ – это системы дифференциальных уравнений, включающие в качестве независимых переменных три пространственные координаты и время. Вертикальное усреднение по координате  $z$  приводит уравнение к двумерной профильной модели. В данной работе не будем учитывать распространение по координате  $y$  и координате  $z$ .

При построении математической модели учитывались следующие допущения: загрязняющие примеси растворены в воде и концентрация соответствует суммарному содержанию; распространение примесей осуществляется с потоком фильтрующейся массы жидкости; процесс накопления в почвенном слое лимитируется процессом массопереноса в изотермических условиях; коэффициент конвективной диффузии и физико-химические характеристики жидкой и твердой фаз являются постоянными.

Решение представленной математической модели позволяет получить профиль концентрации загрязняющих веществ в жидкой фазе [1]. На рисунке 1 показана модель миграции одного из веществ (аммоний-иона).

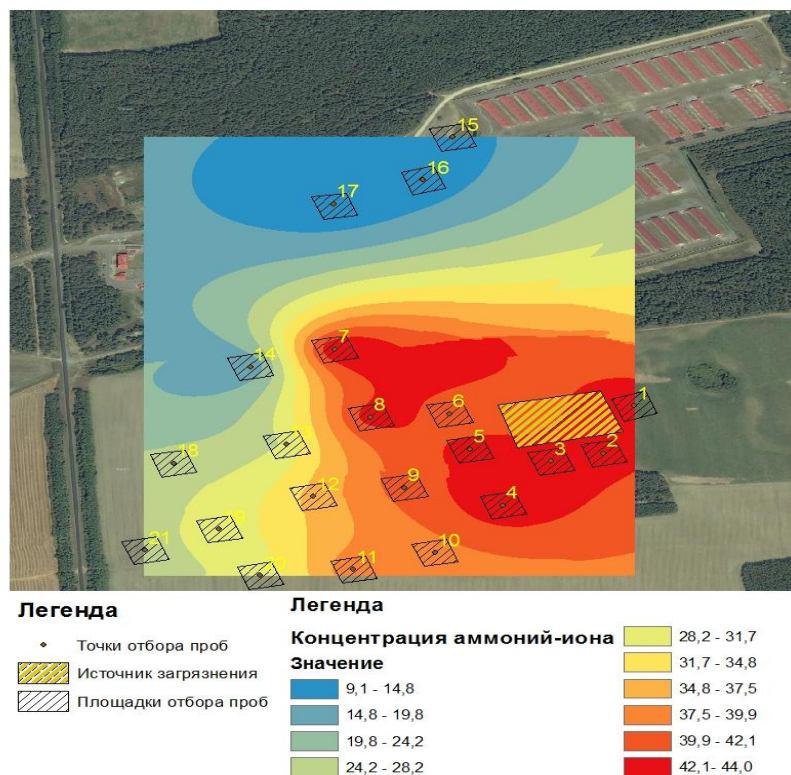


Рисунок 1 – Распространение аммоний-иона на территории

Для настройки моделей миграции загрязняющих веществ и построения прогноза выбрана программа ArcGISDesktop с применением инструмента интерполяции Кригинг. Данный метод основывается на статистических моделях, включающих анализ автокорреляции (статистических отношений между измеренными точками). В результате чего геостатистический метод позволят не только создавать поверхность прогнозируемых значений, а также предоставляет оценку достоверности или точности прогнозируемых значений.

С помощью метода Кригинга выполнена статистическая обработка полученных экспериментальных данных. В качестве визуального представления выбрана классификация уровня загрязнения в виде цветовой палитры, которая имеет заданную градацию.

Как видно из рисунка 2, миграция происходит в направлении уклона абсолютных высот поверхности, так же необходимо учесть тот факт, что очищенные сточные воды направляются в отводной канал. На изучаемой территории уже 15 лет ведёт хозяйственную деятельность птицефабрика, а значит произошло накопление химических веществ в определенном количестве на данной территории.



**Легенда**

- ◆ Точки отбора проб
- водоотводящий канал
- ▨ Источник загрязнения
- ▤ Площадки отбора проб

Рисунок 2 – Расположение пробных площадок на планово-картографической основе

Присутствие в воде аммиака расценивается как загрязнение воды веществами органического происхождения, в стоках предприятия содержится до 1 мг/л. Аммиак является продуктом разложения органических азотсодержащих веществ. Также аммиак образуется за счёт восстановления нитратов при отсутствии кислорода в подземных водах.

Изменение (уменьшение) концентрации можно объяснить тем, что почва обладает свойством буферности, то есть способность почвы противостоять изменениям. Благодаря буферности почв их реакция, при добавлении небольших количеств химических веществ, сравнительно мало меняется. Буферной способностью обладает верхняя часть почвы и в меньшей степени почвенный раствор.

Загрязнение исследуемой территории необходимо минимизировать. Сценарий минимизации следующий: необходимо усовершенствовать очистные сооружения (необходима предварительная обработка стоков); предотвратить пути распространения загрязнения от помётохранилища в почвенно-грунтовых водах.

Были проанализированы различные методы очистки почвенно-грунтовых вод, такие как метод промывки; перехват загрязнения с помощью дренажа и барражными завесами; метод озонирования и искусственно проницаемые редокс-барьеры для очистки почвенно-грунтовых вод. Из которых наиболее эффективным являются искусственные проницаемые редокс-барьеры.

Проницаемые геохимические барьеры действуют за счет химических и биологических процессов трансформации или закрепления поллютантов. Они сооружаются поперек движения загрязненного грунтового потока, представляют собой полупроницаемые активные среды. Искусственные

барьеры формируют из веществ, не характерных для природной обстановки. Геохимические барьеры получили в мире большое распространение благодаря их эффективности и дешевизне в устройстве и эксплуатации.

Для данных условий наиболее эффективным видется барьер со следующими параметрами: траншея длиной 12 м, глубиной 6 м и шириной 1.2 м, заполненная гранулированным железом. При скорости потока в 15 см/сут, время обработки загрязненной воды – 8 сут.

Металлическое железо Fe(0) (нуль-валентное) усиливает восстановительное действие барьера по сравнению с природными Fe(II)-соединениями. Такие искусственные редокс-барьеры предназначены для очистки почвенно-грунтовых вод от хрома, мышьяка, цинка, а также различных Cl-содержащих органических поллютантов, нитратов и сульфатов [4].

#### *Литература*

1. Олійник, А. П. Математичне моделювання фільтраційних процесів в задачах оцінки рівня та якості ґрунтових вод [Текст] / А. П. Олійник, Л. О. Штаєр, О. І. Клапоущак // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2013. – № 1/4(61). – С. 15–18.

2. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО: ГОСТ 26489-85. – Введ. 01.07.1986. Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 5 с.

3. Гитис, В.Г. Математическое моделирование поверхностного стока и переноса загрязнений [Текст]/ В.Г.Гитис, Е.Н.Петрова, С.А.Пирогов, Е.Ф.Юрков // Информационные процессы, Том 7, № 2. – Москва, Российская Академия наук, 2007, С 168 – 182.

4. Водяницкий, Ю.Н. Искусственные проницаемые редокс-барьеры для очистки почвенно-грунтовых вод (обзор литературы)[Текст]/ Ю.Н. Водяницкий // Почвоведение, №10. – Москва, 2014, С 1262-1272.

**УДК 625.038/635**

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ СТ.БАРАНОВИЧИ-СТ.ГОРЫНЬ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

**Н.Н. Шпендик<sup>1</sup>, А.А. Яковец<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет, г. Брест,  
Республика Беларусь*

В Республике Беларусь перевозка грузов и пассажиров осуществляется шестью видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным, водным, городским электрическим и трубопроводным. Более 35 % грузоперевозок в Республике Беларусь осуществляется железнодорожным транспортом, при этом его роль не уменьшается. В 2010 году объём грузоперевозок железнодорожным транспортом составил 36,1 % от общего объёма грузоперевозок по стране, в 2017 году - 36,4 %, что свидетельствует о важности роли грузоперевозок железнодорожным транспортом в нашей стране.

Безусловно железнодорожный транспорт оказывает менее значимое воздействие на окружающую среду, чем автомобильный, однако его воздействие также вызывает негативные последствия [1].

К факторам неблагоприятного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду относят выбросы вредных веществ в атмосферу, внешние шумы железнодорожных объектов, загрязнение почвы и водоёмов, нарушение поверхностного стока, нарушение механических свойств почвогрунтов.

Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха происходит вследствие выбросов от работы тепловозов. При сжигании топлива выделяются оксиды азота, сажа, оксид углерода, диоксид серы, окислы фосфора, альдегиды, углеводороды и другие загрязняющие вещества.

В результате исследования нами были рассчитаны выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от железнодорожного транспорта по маршруту ст. Барановичи – ст. Горынь.

По данным Барановичского грузового центра транспортной логистики длина участка от ст. Барановичи до ст. Горынь составляет 160 км. За 2017 год количество грузовых перевозок тепловозами по данному маршруту составило 2555 (по 7 перевозок в сутки). В среднем тепловоз преодолевает данный маршрут за 3 часа. Суммарный расход топлива по данному маршруту за 2017 год составил 674150,4 тонн дизельного топлива.

Нами были рассчитаны выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работы локомотивов на исследуемом участке за 2017 год. Для определения количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух используем ТКП 17.08-12-2008 «Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта»[2]. Суммарный годовой объем выбросов составил 69471,22 тонны. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит диоксид азота и составляет 35055,8 тонн/год.

Итоговые данные годовых выбросов загрязняющих веществ по маршруту Барановичи-Горынь сведены в таблицу 1. Также был построен график годовых выбросов загрязняющих веществ по маршруту Барановичи-Горынь.

Все эти выбрасываемые в атмосферу загрязняющие вещества осаждаются как на прилегающей территории, так и переносятся на длительные расстояния, в основном это зависит от погодных условий. Как правило вдоль железнодорожных магистралей находятся сельскохозяйственные поля и жилые застройки. Осаждение загрязняющих веществ приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Определение степени загрязнения конкретной территории зависит от интенсивности движения, видов и способов перевозимых грузов, степени самоочищения атмосферного воздуха. Одним из способов снижения загрязнения сельскохозяйственных угодий, является их удаленность непосредственно от железнодорожного полотна и посадка лесозащитных полос, которая способствует очищению атмосферного воздуха от пыли, оксидов углерода, диоксидов серы и других веществ.

Таблица 1 – Годовые выбросы загрязняющих веществ по маршруту Барановичи-Горынь от движения тепловозов

Загрязняющее вещество	Количество, тонн/год
Диоксид серы	5393,2
Бенз(а)пирен	0,02
Углеводороды предельные C1 – C10	3842,7
Углеводороды непредельные (алкены)	2426,9
Углеводороды ароматические (производные бензола)	2898,8
Оксид азота	5696,6
Диоксид азота	35055,8
Углерод черный (сажа)	2696,6
Углерод оксида	16853,8
Итого	69471,22

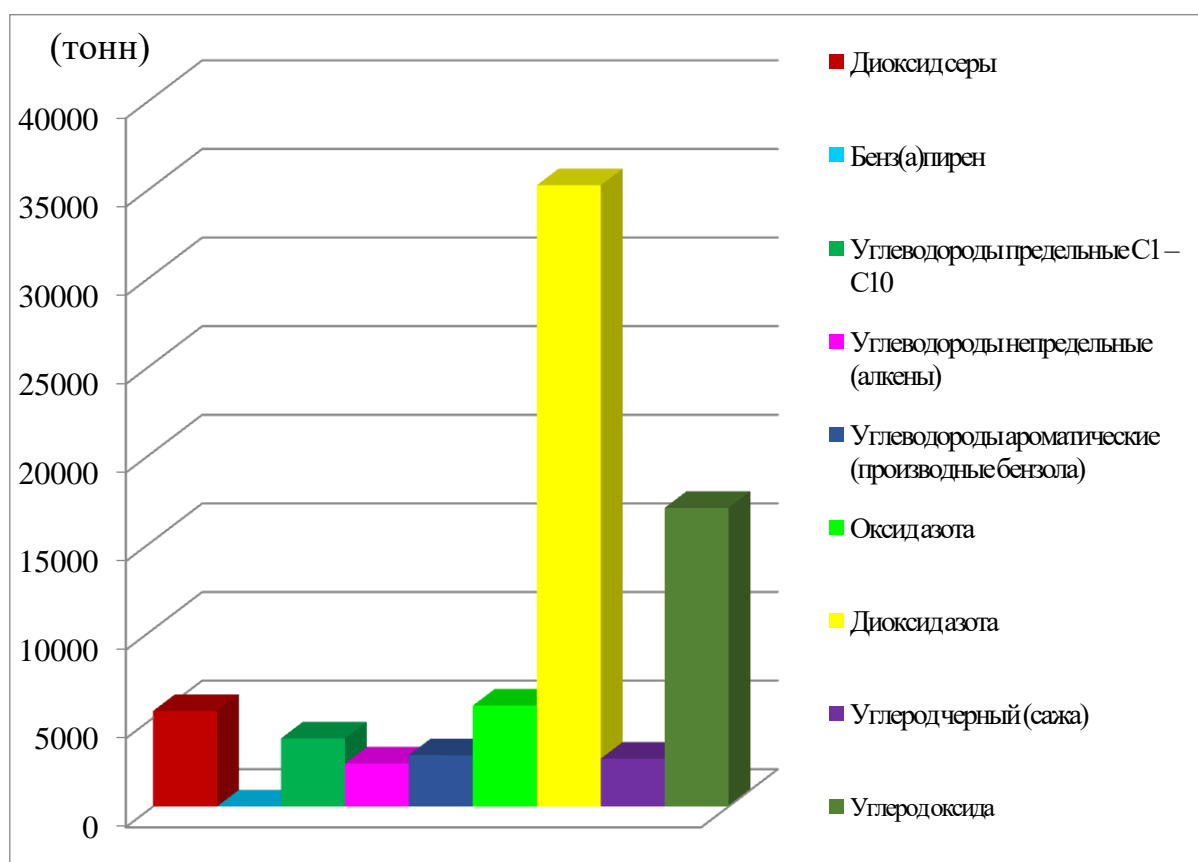


Рисунок – Диаграмма годовых выбросов загрязняющих веществ по маршруту Барановичи-Горынь

Проведенные натурные исследования показали, что общая протяженность участка ст.Барановичи-ст.Горынь с отсутствием лесополос по разным причинам составляет около 47 км, а протяжённость участка с нарушенной древесно-кустарниковой растительностью 51 км. Нарушенность и поврежденность существующих лесополос обусловлена степенью устойчивости конкретной породы к загрязнению воздушного бассейна, так, например, повсеместно распространённые берёзы являются среднеустойчивыми к выбросам загрязняющих веществ и малопродуктивными к антигололедным реагентам. В качестве древостоя, на основе степени устойчивости к основному загрязнителю



(диоксида азота) при проектировании лесозащитных полос нами предлагается использовать такие виды растительности как сосна кедровая сибирская, барбарис обыкновенный, сирень обыкновенная, тополь черный, сумах пушистый [3]. Однако при посадке необходимо учитывать также и природно-климатические, почвенные, водно-воздушные условия региона.

#### *Литература*

1. Белорусская железная дорога [Электронный ресурс] – URL: <https://www.rw.by>
2. Правила расчёта выбросов предприятий железнодорожного транспорта ТКП 17.08-12-2008 [Электронный ресурс] – URL: <https://tnpa.by>;
3. Экологические нормы и правила 17. 01. 06. – 001 – 2017 [Электронный ресурс] – URL: <https://normativka.by>.

## ВОПРОСЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТЕЛЯЗИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.С. Беспалова<sup>1</sup>, Е.О. Возгорькова<sup>1</sup>, Н.А. Григорьева<sup>2</sup>, С.С. Семенов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО ВГАУ им. императора Петра I, г. Воронеж, РФ

<sup>2</sup>ГНУВНИВИАФУТ, г. Воронеж, РФ

Телязиоз крупного рогатого скота – одно из самых распространенных инвазионных заболеваний. Возбудители относятся к классу *Nematoda*, подотряду *Spirurata*. Виды телязий специфичны для каждого вида хозяина и могут паразитировать кроме крупного рогатого скота у лошадей, собак и человека. Гельминты оказывают сильное механическое воздействие на ткани глаза и провоцируют развитие вторичных инфекций, что приводит к эрозивно-язвенному поражению роговицы, а в тяжелых случаях к её прободению и выпадению хрусталика, структурно-функциональным нарушениям глубоких тканей глаза и, в конечном итоге, к слепоте. [1, с.36].

Инвазию регистрируют практически повсеместно. Например, в США экстенсивность инвазии у крупного рогатого скота составляет 34,2%. Преобладает вид *Th.skrjabini*, экстенсивность инвазии которым составляет 6,1%. Реже встречается вид *Th.gulosa*, экстенсивность инвазии которым не превышает 2,4%. Скот мясных пород больше поражен телязиозом, чем молочных. Эпизоотический подъем инвазии зарегистрирован в сентябре, а спад – с марта по июнь [2, с.198]. В Италии экстенсивность инвазии видом *Th. rhodesi* в летний период может достигать 80%. В 34,5% случаев установлен вид *Th.gulosa* и в 1,8% *Th. Skrjabini* [3, с.258]. В Южной Африке с ноября по февраль (в сезон дождей) у взрослых животных экстенсивность инвазии достигает 36,4 %, но у молодняка не превышает 3,8%, преобладает вид *Th. rhodesi*. [4, с. 93]. В Ираке экстенсивность инвазии составляет 10,25%. В частности, в провинции Дивания этот показатель был самым низким - 6,93 %, в провинции Наджафа – 12,86 %, а в провинции Бабел-11,76 %. Буйволы были поражены телязиозом на 12,97%. Систематические обработки скота противопаразитарными препаратами из группы авермектинов снизили интенсивность инвазии до единичных экземпляров гельминтов на животное [5, с.164]. На Филиппинах экстенсивность инвазии варьируется от 17 до 23%, интенсивность инвазии не превышает 4,2-2,9 экз. гельминтов на животное. Самые высокие показатели установлены у животных старше трех лет. Был идентифицирован только один вид *Th. rhodesi* [6, с.127].

В хозяйствах Харьковской области Украины минимальный уровень экстенсивности инвазии наблюдался у животных 5 - 12 месячного возраста и

составил 16,6%. Самый высокий уровень зараженности установлен у взрослого скота – до 52%. Обследование туш на мясоперерабатывающих предприятиях показало поражение глаз телязиями от 17 до 40% с интенсивностью инвазии 1 - 130 экз. гельминтов, в среднем у одного животного, 42% случаев приходилось на июнь, 26% - на декабрь и январь. Вид *Th. Gulosa* был идентифицирован в 67,5% случаях, а вид *Th.skrjabini* в 2,6%. Микстинвазия обоими видами гельминтов установлена в 29,9% случаев. Эпизоотические подъемы инвазии на территории Украины зарегистрированы в мае и августе [7, с.120].

В Республике Беларусь у молодняка 6-12 месячного возраста экстенсивность инвазии достигает 33,37%, от 12 до 18 месяцев - 30,16%. Эпизоотический подъем инвазии зарегистрирован в августе, а спад - в июне. Интенсивность инвазии в период подъема заболеваемости составляет 8-25 экз., а в период спада - 1-6 экз. гельминтов на животное [8, с. 212].

На территории Российской Федерации инвазия регистрируется в разных географических зонах и климатических поясах. Например, в равнинном поясе Дагестана экстенсивность инвазии варьируется от 9,5 до 14,0%, интенсивность инвазии -  $7,5 \pm 1,43$  экз. гельминтов на животное. В предгорном поясе эти показатели составляют 11,0-17,0% и  $9,4 \pm 2,14$  экз. соответственно. В горах до одной тысячи метров над уровнем моря эти показатели самые низкие. Экстенсивность инвазии не превышает 3,0-5,0%, а интенсивность инвазии -  $4,3 \pm 1,25$  экз. Вектором передачи возбудителей телязиоза крупного рогатого скота в Дагестане являются мухи видов *Musca autumnalis*, *M. vitripennis*, *M. tempestiva*, *M. larvipara*, *Morellia simplex*, инвазированные личинками гельминтов на 0,8- 9,4%. Из трех видов телязий, зарегистрированных на территории республики, преобладают виды *Th. rhodesi* и *Th. gulosa*, реже встречается вид *Th.skrjabini* [9, с. 120]. В предгорной и равнинной зонах Чеченской Республики зарегистрированы три вида телязий крупного рогатого скота, но они не были обнаружены в высокогорной зоне. Экстенсивность инвазии видом *Th. Skrjabini* достигает 20% при интенсивности инвазии 8 экз. гельминтов на животное, видом *Th.gulosa* - 6,1% и 8 экз., видом *Th. rhodesi* - 8,5% и 12 экз. на животное соответственно [10, с.167].

В Читинской области преобладают виды *Th.gulosa* и *Th. skrjabini*. Экстенсивность инвазии в лесостепной зоне установлена на уровне 11,2%, в степной зоне - 14,7 % при интенсивности инвазии от 2,8 до 3,2 экземпляров гельминтов на животное. Эти показатели коррелируют с показателем возраста животных. Экстенсивность инвазии видом *Th.gulosa* варьируется от 18,2% до 51,0%, а видом *Th. skrjabini* от 49,0% до 81,8%. Вектор передачи телязий в био-и агроценозах Читинской области мухи вида *Musca autumnalis* активны с конца мая до конца сентября. Эпизоотологический пик приходится на конец июня - начало августа [11, с. 19].

В Тюменской области первые клинические случаи телязиоза крупного рогатого скота регистрируются в конце мая, а эпизоотический подъем установлен в июне-августе. Зарегистрированы два вида телязий: *Th.gulosa* и *Th.skrjabini*. Экстенсивность инвазии первым видом в период эпизоотического подъема заболеваемости достигает 91,3%, а вторым не превышает 8,7%. Самый

высокий уровень заболеваемости зарегистрирован у телят в возрасте до 12 месяцев- 47,8- 52,8%. Значительно ниже этот показатель в возрастной группе от года до двух лет –15%. У животных от 2-х до 3-х лет экстенсивность инвазии 4,8%, а старше 3-х лет - 2,6%. В 17,2% случаев поражается оба глаза[12, с.152].

В центральной зоне России, на территории Московской, Самарской, Рязанской, Нижегородской, Смоленской, Брянской областей зарегистрированы виды *Th. rhodesi* и *Th. gulosa*. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии обоими видами не превышают 7,4%– 3,7%, а интенсивности инвазии от 4,2 до 3,7 экземпляров гельминтов на животное соответственно [13, с. 63]. Например, в Ярославской области первые клинические случаи заболевания регистрируются в конце июня. Эпизоотический подъем наблюдается в октябре, а спад - в июне следующего года. Восприимчивы животные всех возрастов, но наиболее тяжело болеют телята в возрасте от четырех месяцев [14, с.105].

В Тамбовской и Липецкой областях Центрально-Черноземного региона России телязиоз крупного рогатого скота, по мнению Н.Г. Гусейнова [15, с. 34], имеет 5 эпизоотических пиков с мая по сентябрь. Первые два пика инвазии автор зарегистрировал в июне. В это время экстенсивность инвазии находилась на отметке 30-40%, интенсивность инвазии-13,4 телязий на животное. Третий и четвертый подъемы заболеваемости были зарегистрированы автором в июле, когда экстенсивность инвазии поднималась до 40-60%, а интенсивность инвазии- до 50 экземпляров телязий на животное. Пятый пик заболеваемости был установлен в августе. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии в это время были максимальными и достигали 43,5% и 26 экз. телязий на животное соответственно.

На территории Воронежской и Липецкой областей, исследования проведенные в 2014-2017 гг, позволили установить только один эпизоотический подъем инвазии, который приходился на июль. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии варьируются в зависимости от возраста животных и месяца исследования. Первые клинические случаи телязиоза наблюдали в первой декаде июня. В середине июня молодняк в возрасте от четырех до двенадцати месяцев был поражен телязиозом более, чем на 30,% с интенсивностью инвазии 8-9 экз. личинок на животное. В возрастной группе от года до двух лет экстенсивность инвазии превышала 40%, интенсивность инвазии –12- 13 экз. У животных возрастной группы от двух до пяти лет инвазия регистрировалась в 19% случаев, интенсивность инвазии составила 8-9 экз. Эпизоотический подъем инвазии был зарегистрирован в июле. У молодняка до года экстенсивность инвазии поднималась до 38%, интенсивность инвазии-10 экз. У животных от года до двух лет исследуемые показатели были максимальными 50% и 12 экз., от двух до пяти лет-25% и 11 экз. В августе напряженность эпизоотического процесса пошла на снижение. У молодняка до года и от года до двух лет экстенсивность инвазии составляла 22% и 38%, интенсивность инвазии – 10-12 экз. личинок на животное соответственно. Животные старше двух лет были поражены телязиозом на 32% с интенсивностью инвазии 11 экз. От больных животных

был выделен вид *Th. rhodesi* [16, с. 69]. Вектором передачи возбудителя в условиях Центрального Черноземья России являются мухи видов *Muscadomestica*, *Muscinastabulans*, преобладающие на прифермских территориях и в помещениях для животных. Виды *Musca autumnalis* и *Stomoxys calcitrans* нападают на животных, находящихся, в основном, на пастбищах. Мухи активны с четырех часов утра до 19 часов вечера. Массовое нападение мух на животных наблюдается с 12 часов утра до 19 часов вечера (до 56 насекомых на животное)[17, с. 27].

Таким образом, проведенный анализ литературных источников и результаты собственных исследований вопросов эпизоотологии телязиоза крупного рогатого скота на территории Центрального Черноземья России показали необходимость мониторинга эпизоотической ситуации для разработки комплексной, научно обоснованной системы эпизоотического надзора и контроля данной инвазии.

### *Литература*

1. Христиановский, П.И. Телязиозы крупного рогатого скота (ретроспектива и современность) / П.И. Христиановский, В.В. Белименко, И.В. Зинин // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 1. – С. 36-38.

2. Kennedy, M.J. A study on the prevalence and intensity of occurrence of *Thelaziaskrjabini* (Nematoda: *Thelazioidea*) in cattle in central Alberta, Canada / M.J. Kennedy, D.T. Moraiko, L. Goonewardene // *J. Parasitol.* – 1990. – V. 76 (2). – P. 196- 200.

3. Giangaspero, A. Ecology of *Thelazia* spp. in cattle and their vectors in Italy / A. Giangaspero, D. Traversa, D. Otranto // *Parassitologia.* – 2004. – V. 46 (1-2). – P. 257-259.

4. Munang'and, H.M. *Thelaziarhodesii* in the African Buffalo, *Syncerus caffer*, in Zambia / H.M. Munang'and, M. Chembensofu, V.M. Siamudaala, M. Munyeme, W. Matandiko // *Korea J Parasitol.* – 2011. – V. 49. – P. 91-94.

5. L-Fatlawi M.A.A., Телязиоз крупного рогатого скота в среднем междуречье (Ирак)/M.A.A., L-Fatlawi, E. И. Анисимова, С.В. Буга // *Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков.* – 2014- №6. – С.161-166.

6. Van Aken, D. *Thelaziarhodesii* (Desmarest, 1828) infection in cattle in Mindanao, Philippines / D. Van Aken, A.P. Dargantes, J.T. Lagapa, J. Verduyck // *Veterinari Parasitology.* – 1996. – V. 66 (1-2). – P. 125-129.

7. Федорова, А.В. Распространение телязиозной инвазии в некоторых хозяйствах Харьковской области / А.В. Федорова // *Вестник Сумского ГАУ: Сумы.* – 2001. – Вып. 6. – С. 117-121.

8. Нехаенко, А.В. Сезонная активность зоофильных мух –промежуточных хозяев телязий в условиях Беларуси / А.В. Нехаенко, В.М. Карпич // *Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения: материалы IV Всероссийского съезда паразитологического общества Российской академии наук.* – Санкт-Петербург, 2008. – С. 210-213.

9. Газимагомедов, М.Г. Спируратозы крупного рогатого скота в Дагестане. / Газимагомедов М.Г., Атаев А.М., Зубаирова М.М.// Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями:М.-2012.- Вып.13.-С. 120-121.

10. Демилова, Д.И. Гельминтофауна крупного рогатого скота Чеченской Республики / Д.И. Демилова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М.– 2011. – Вып. 12. – С. 165-168.

11. Дашиминаяев Б.Ц. Телязиозы крупного рогатого скота в Читинской области и меры борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / БаирЦырендоржиевичДашиминаяев. – Чита, 2001. – 20 с.

12. Глазунова, Л.А. Телязиоз крупного рогатого скота мясных пород в северном Зауралье / Л.А. Глазунова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12. – С. 150-154.

13. Радионов, А.В. Структура популяции основных видов нематод у крупного рогатого скота разного возраста в Центральной зоне России / А.В. Радионов, И.А. Архипов // Российский паразитологический журнал. – 2012. – № 2. – С. 61-65.

14. Богданова, О.Ю. Основные паразитозы крупного рогатого скота в Ярославской области и меры борьбы с ними / О.Ю. Богданова // Ветеринарная патология. – 2006. – № 3. – С. 104-109.

15. Гусейнов, Н.Г. Телязиоз крупного рогатого скота / Н.Г. Гусейнов// Ветеринария. – 2010. – № 2. – С. 33-35.

16. Беспалова Н.С. Телязиоз крупного рогатого скота в Воронежской области. / Н.С. Беспалова, Н.А. Григорьева, Е.О. Возгорькова //Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М.-2016. – Вып. 17.-С. 68-70.

17. Беспалова, Н.С. Суточная активность зоофильных мух в разных возрастных группах скота/ Н.С. Беспалова, О.А.Агаркова//Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы II международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе.: Воронеж: Воронежский ГАУ.-2017.-С.24-28.

**УДК 619:615**

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА КРОВИ КРЫС  
ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО  
ПРЕПАРАТА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
«УРТИКОСТИМ»**

**Т.В. Бойко<sup>1</sup>, В.С. Веретенникова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина», г. Омск, РФ*

В настоящее время разработка и изучение новых лекарственных препаратов (ЛП) на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС) с целью фармакотерапии и фармакопрофилактики многих заболеваний продуктивных животных является востребованным направлением в ветеринарной

фармакологии. Это обусловлено высокой эффективностью входящих в состав фитопрепаратов биологически активных веществ и отсутствием негативного влияния на качество молока [1, 3].

На кафедре диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства института ветеринарной медицины и биотехнологии был изготовлен экспериментальный образец комплексного препарата растительного происхождения (КПП) «Уртикостим» миостимулирующего, кровоостанавливающего, противовоспалительного, бактерио- и фунгистатического действия.

*Цель исследования* – изучить влияние КПП «Уртикостим» на морфологию крови крыс.

*Материалы и методы.* Экспериментальная работа проведена на белых крысах породы Wistar массой 290-300 г. в количестве 20 голов. Все животные содержались в условиях вивария и получали комплексный рацион для грызунов в форме гранулированного корма один раз в день, поение осуществлялось из автопоилок вволю. Манипуляции с животными проводили в соответствии с Европейской Конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 18 марта 1986 г.). В клинической практике препарат предполагается применять в дозе 0,1 мл на 1 кг массы животного трехкратно с интервалом 24 часа. Таким образом, были выбраны дозы: терапевтическая – 0,1 мл/кг и токсическая доза, превышающая терапевтическую в 100 раз – 10 мл/кг. Для оценки влияния препарата на показатели крови были сформированы 4 группы по 5 голов в каждой: крысам 1-ой группы (контроль) подкожно вводили растворитель (физиологический раствор натрия хлорида) в дозе 10 мл/кг трехкратно с интервалом 24 часа; крысам 2-ой группы (опыт 1) подкожно вводили КПП в дозе 10 мл/кг (токсическая доза) однократно; крысам 3-ей группы (опыт 2) подкожно вводили КПП в дозе 10 мл/кг (токсическая доза) трехкратно с интервалом 24 часа; крысам 4-ой группы (опыт 3) подкожно вводили 0,1 мл/кг (терапевтическая доза) препарата трехкратно с интервалом 24 часа. После введения препарата за животными вели наблюдение в течение 14 суток, оценивая клинический статус животных, их потребление корма и воды. На следующий день после последнего введения препарата из хвостовой вены были взяты пробы крови для оценки гематологических показателей. Определение гематологических показателей проводили на гематологическом анализаторе Mindray2800Vet. Мазки крови для исследования лейкограммы окрашивали по Май-Грюнвальду. Цифровые данные представлены в виде среднего (M) и ошибки среднего (m), обработаны с использованием программы Statistica 10. Для интерпретации гематологических результатов крови пользовались «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая» авторов Миронова А.Н., Бутаняна Н.Д. и др [2].

*Результаты исследований.* Трехкратное подкожное введение КПП «Уртикостим» крысам не вызывало изменений в поведении животных. На протяжении всего экспериментального периода крысы всех групп были активными, потребляли корм и воду. Однако, при осмотре шерстного покрова у

крыс 1 и 2 опытных групп обнаруживали сухие корочки на месте инъекции КППП «Уртикостим». Результаты гематологических исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели крови крыс контрольной и опытных групп

Показатель	Группа				
	контроль	опыт 1 (10 мл/кг однократно)	опыт 2 (10 мл/кг трехкратно)	опыт 3 (0,1 мл/кг трехкратно)	Референтные значения
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	20,28±9,5	12,85± 0,2	11,74±1,0	17,05±5,2	7-14
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	8,71±1,27	9,74 ±0,35	9,19±0,43	9,71±0,55	6-10
Гемоглобин, г/л	175,5±7,7	164,5± 7,7	155,3±7,1	160,0±6,2	110-180
Гематокрит, л/л	0,45±0,07	0,49± 0,02	0,46±0,03	0,47±0,01	0,34-0,48
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	652,0±507,7	568,5±378,3	717,6±100,9	815,3±136,2	430-1000
Лейкограмма,%					
Нейтрофилы (палочкоядерные)	6	9,6	12,9	6	4-6
Нейтрофилы (сегментоядерные)	7,1	7,1	10,6	7,1	18-36
Моноциты	11,9	11,9	5,9	11,9	1-6
Эозинофилы	1,2	1,2	0	1,2	1-4
Лимфоциты	73,8	70,2	70,6	73,8	62-75

Примечание: \* -  $p \leq 0,05$

Результаты гематологических исследований свидетельствуют об отсутствии статистически значимых отклонений показателей крови у крыс 1-ой (токсическая доза однократно) и 3-ей (терапевтическая доза, трехкратно) опытных групп. Лейкопения, зарегистрированная у крыс 2-ой опытной группы (токсическая доза, трехкратно) может быть обусловлена цитостатическим эффектом чистотела обыкновенного, входящего в состав препарата.

Таким образом, результаты морфологических исследований крови крыс при введении КППП «Уртикостим» дозе 0,1 мл/кг свидетельствуют об отсутствии изменений со стороны органов кроветворения. Лейкопения, регистрируемая у крыс после трехкратного введения препарата в дозе 10 мл/кг, свидетельствует об угнетении лейкоцитарного звена кроветворения. Образование струпов на коже крыс после подкожного введения испытуемого препарата в токсических дозах свидетельствует о некротическом действии входящих в состав препарата растительных компонентов.

#### *Литература*

1. Медетханов Ф. А., Юсупов С. А., Хузин А. Р., Ицкович А. А. Динамика массы тела и гематологических показателей белых крыс при использовании средств растительного происхождения // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2013. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-massy-tela-i-gematologicheskikh>



pokazateley-belyh-krys-pri-ispolozovanii-sredstv-rastitelnogo-proishozhdeniya (дата обращения: 27.09.2018).

2. Миронов А.Н., Бутанян Н.Д. и др. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. -944 с.

3. Прытков Ю. А., Вареников М. В. Использование фитопрепаратов для нормализации воспроизводительной функции у коров // Достижения науки и техники АПК. 2011. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-fitopreparatov-dlya-normalizatsii-vosproizvoditelnoy-funktsii-u-korov> (дата обращения: 27.09.2018)

**УДК 591.112.1: 591.112.2**

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЕРВИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ВЕГЕТАТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ РИТМА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ**

**А.С. Емельянова<sup>1</sup>, С.Д. Емельянов<sup>1</sup>, Ю.П. Борычева<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Анализ функциональной активности кардиоваскулярной системы у животных в современное время вызывает большой научный интерес и требует особого внимания исследователей для оценки хозяйственных показателей сельскохозяйственных животных [1, с. 156].

При изучении физиологических процессов – охарактеризовать функциональные резервы животного, заложенные при рождении, в данном нашем случае млекопитающих – джерсейской породы, что позволит проводить эффективное прогнозирование или управление физиологическими функциями [2, с. 158].

Существует огромное количество методов для диагностирования систем организма человека и животных: электрокардиография, рентгенологические обследования и акустические (эхокардиография, ультразвуковая доплерография). Обладая высокой эффективностью и информативностью, перечисленные выше методы зачастую вредны для пациента при частом использовании. Самым распространённым диагностическим аппаратом является комплексная ЭКГ лаборатория «CONAN 4.5» разработанная на кафедре высшей нервной деятельности Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова [3, с. 165].

Данная лаборатория и прилегающая к ней программа, позволит в кратчайшие сроки снять электрокардиограмму и подсчитать основные числовые значения: моду ( $M_o$ ), амплитуду моды ( $AM_o$ ) и вариационный размах ( $\Delta X$ ) и – вегетативный показатель ритма (ВПР), а также индекс напряжения. Полученные числовые значения рассчитываются по методике Романа Марковича Баевского, первооснователя данных показателей, исследования

которого было посвящены и разработаны в клинической медицине на космонавтах [4, с. 270].

Снятие ЭКГ проводились в Эковакино (село Вакино Рыбновского района) на джерси в количестве 103 голов. У исследуемых животных проводили осмотр в присутствии ветеринарного врача и снимали электрокардиографические показатели [5, с. 29].

Исследуемые животные были одного года рождения и значение веса в среднем составило – 412 г. Регистрировали ЭКГ комплексной электрофизиологической лаборатории «CONAN–4.5» в системе фронтальных отведений по методике М.П. Рощевского на голодный желудок [6, с. 112].

Приложения, находящиеся в этой лаборатории рассчитывали индекс напряжения регуляторных систем (ИН), после расшифровки ЭКГ рассчитывался вегетативный гомеостаз и разделение числовых показателей по группам [7, с. 42].

Анализ показывает, что наибольшее количество коров симпатикотоников, преобладает симпатический отдел вегетативного тонуса – 50,5% (ИН = 151–250 у.е.), а наименьшее составило – ваготоники, преобладает парасимпатический вегетативный тонус – 8,7 % (ИН ≤ 50 у.е.) Нормотоников – 24,3 %, сбалансированное состояние кардиоваскулярной системы (ИН = 51–150 у.е.), а гиперсимпатикотоников – 16,5 % (ИН ≥ 251 у.е.). Группы были сформированы по принципу вегетативной регуляции, для подтверждения корректности классификации была проведена статистическая обработка с помощью классификационной матрицы, которая отражает распределении исследуемых животных, и отражает корректность разделения их на основе индекса напряжения – 91,26% [8, с. 165].

Между первичными числовыми значениями полученных после расчетов электрокардиограмм, провели анализ с вегетативным показателем ритма и исходным вегетативным тонусом, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Первичные числовые значения кардиограмм,  $M \pm m$

ИВТ по ИН	Mo, сек	AMo, %	$\Delta X$ , сек	ВПР, у.е.
Ваготония	0,91±0,1	44±9	0,71±0,03	1,2±0,9
Нормотония	0,87±0,1	59±9	0,28±0,08	3,8±1,3
Симпатикотония	0,81±0,1	61±9	0,18±0,03	6,8±0,9
Гиперсимпатикотония	0,78±0,08	83±9	0,14±0,03	8,8±1,7

Анализ полученных значений в таблице 1 показывает, что для коров джерсейской породы характерны первичные показатели вариационных пульсограмм: ИВТ – ваготония: мода – 0,91±0,1 сек; амплитуда моды – 44±9 %, а ВПР – 1,2±0,9 у.е.;  $\Delta X$  – 0,71±0,03 сек. ИВТ – нормотония: мода составила – 0,87±0,1 сек; амплитуда моды – 59±9 %;  $\Delta X$  – 0,28±0,08 сек, а ВПР – 3,8±1,3 у.е. ИВТ – симпатикотония: мода составила – 0,81±0,1 сек; амплитуда моды – 61±9 %;  $\Delta X$  – 0,18±0,03 сек, а ВПР – 6,8±0,9 у.е. ИВТ – гиперсимпатикотония: мода – 0,78±0,08 сек; амплитуда моды – 83±9 %; вариационный размах – 0,14±0,03 сек, а ВПР – 8,8±1,7 у.е.

Для подтверждения взаимосвязи показателей приведена парабола на рисунке 1.

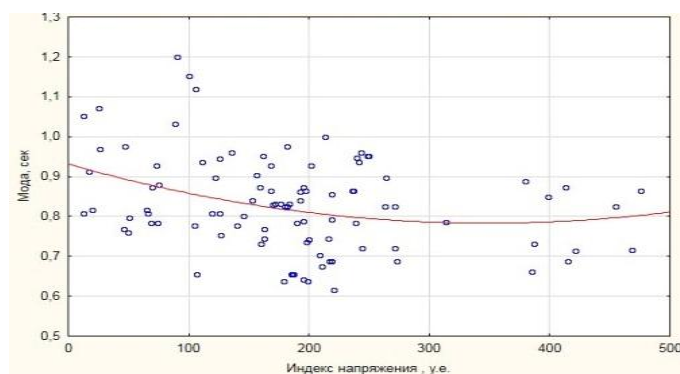


Рисунок 1 – Парабола значения моды от индекса напряжения

Анализ рисунка 1 показывает, что ветвь анализируемой параболы направляется вниз, сопряжено с тем, что происходит увеличение значения индекса напряжения и соответственно уменьшением значения моды. Наименьшее значение индекса напряжения соответствует предполагаемому ИВТ – ваготония, а мода наибольшее значение –  $0,91 \pm 0,1$  сек. Как видно ветвь параболы снижается с увеличением значения индекса напряжения, предполагает ИВТ – гиперсимпатикотония, которому характерно наименьшее значение моды –  $0,78 \pm 0,08$  сек [9, с. 140].

При анализе данных корреляционной зависимости моды и индекса напряжения – достоверна,  $p < 0,05$ , коэффициент корреляции составляет 0,31, а коэффициент детерминации 10,09 %, и уравнение зависимости –  $y = 0,93 - 0,00085x + 0,0000012x^2$ . Для подтверждения взаимосвязи показателей приведена парабола на рисунке 2.

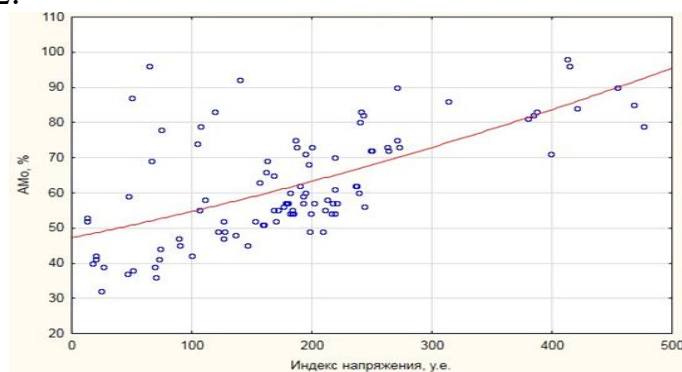


Рисунок 2 – Парабола значения амплитуды моды от индексом напряжения

Анализ рисунка 2 показывает, что ветвь анализируемой параболы направляется вверх, сопряжено с тем, что происходит увеличение значения индекса напряжения и соответственно увеличение значения амплитуды моды. Наименьшему значению индекса напряжения соответствует наименьшее значение амплитуды моды ( $44 \pm 8,7$  %), предполагает ИВТ – ваготония, а наибольшему значению индексу напряжения соответствует наибольшее

значение амплитуды моды ( $83 \pm 8,9$  %), что предполагает ИВТ – гиперсимпатикотония.

Анализ данных корреляционной зависимости амплитуды моды и индекса напряжения показывает, что зависимость достоверна,  $p < 0,05$ , коэффициент корреляции составляет 0,63, а коэффициент детерминации 40,27 % и уравнение зависимости –  $y = 47,33 + 0,069x + 0,000057x^2$ .

Для подтверждения взаимосвязи показателей приведена парабола на рисунке 3.

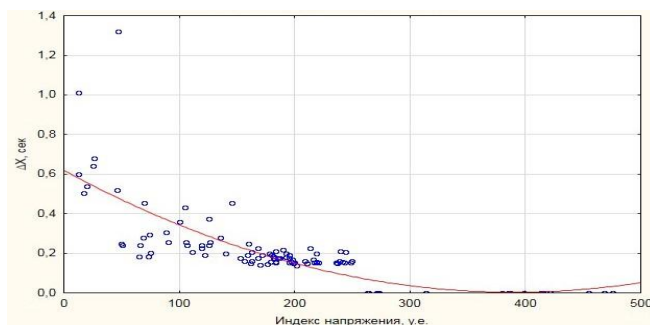


Рисунок 3 – Парабола значения вариационного размаха от индексом напряжения

Анализ рисунка 3 показывает, что ветвь анализируемой параболы направляется вниз, сопряжено с тем, что происходит увеличение значения индекса напряжения и соответственно уменьшением значения вариационного размаха. Наименьшее значение индекса напряжения с наибольшим значением вариационного размаха ( $0,71 \pm 0,03$  сек) соответствует предполагаемому ИВТ – ваготония, наибольшему значению индекса напряжения соответствует наименьшее значение вариационного размаха ( $0,14 \pm 0,03$  сек), что предполагает ИВТ – гиперсимпатикотония.

При анализе корреляционных зависимостей вариационного размаха и индекса напряжения, показал, что зависимость достоверна,  $p < 0,05$ , коэффициент корреляции составляет 0,73, а коэффициент детерминации 53,36 % и уравнение зависимости –  $y = 0,62 - 0,003x + 0,000004x^2$ .

На рисунке 4 представлена диаграмма рассеивания для вегетативного показателя ритма и индекса напряжения.

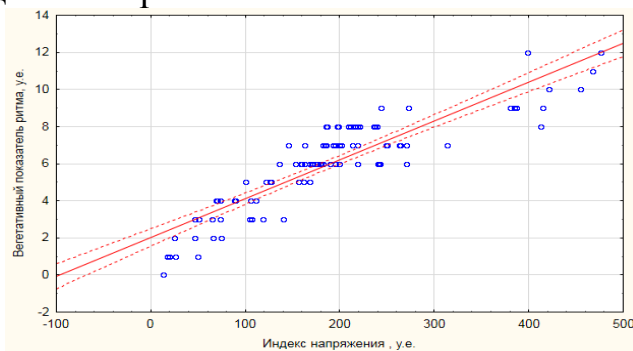


Рисунок 4 – Диаграмма рассеивания ВПР и индекса напряжения

Анализ диаграммы показывает, что при повышении значения вегетативного показателя ритма, который отражает баланс вегетативного

показателя, чем меньше значение ВПР, тем значение индекса напряжения также ниже, а чем выше ВПР – преобладает гиперсимпатикотоническая активность у исследуемых животных. Отчетливо отмечается на графике, то что самое массовое скопление исследуемых животных и их индексов напряжения происходит в середине графика, что отражает симпатическую активность данных животных, и их составило 50% всего исследуемого массива крупного рогатого скота джерсейской породы.

На основании проведенных исследований на крупном рогатом скоте джерсейской породы, были получены первичные показатели вариационных пульсограмм, и самый главный показатель отражающий работу и функционирование кардиоваскулярной системы – это индекс напряжения. Данный показатель показывает запас жизненно-физиологических функций организма заложенный с самого рождения, правильность полученных данных подтверждается таким показателем, как вегетативный показатель ритма, полученные низкие показатели отражают ваготонический тонус, а высокие значения – гиперсимпатикотонию. Полученные данные отражают правильность распределения исходного вегетативного тонуса подтвержденные математически.

### *Литература*

1. Степура, Е.Е. Актуальность исследования породных особенностей параметров ВСР у коров /А.С. Емельянова, Е.Е. Степура, Ю.П. Борычева // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство 2016. – С. 155-157.

2. Степура, Е.Е. Влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья крупного рогатого скота / Ю.П. Борычева, Е.Е. Степура, С.Д. Емельянов // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань : Издательство 2016. – С. 157-160.

3. Степура, Е.Е. Кардиоинтервалометрические исследования в молочном скотоводстве / А.С. Емельянова, Ю.П. Борычева, Е.Е. Степура, С.Д. Емельянова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции – Рязань : Издательство 2016. – С. 164-167.

4. Степура, Е.Е. Адаптационные возможности коров джерсейской породы в условиях современного содержания / Ю.П. Борычева, Е.Е. Степура, С.Д. Емельянов // Инновационное развитие современного АПК России Материалы Национальной научно-практической конференции. 2016. – С. 268-272.

5. Степура, Е.Е. Анализ динамического ряда вторичных показателей вариационных пульсограмм коров джерсейской породы / Е.Е. Степура // Естественные и технические науки. – 2017. – № 6 (108). – С. 28-31.

6. Степура, Е.Е. Анализ показателей variability сердечного ритма коров джерсейской породы / Е.Е. Степура // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – №11 (211). – С. 110-114.

7. Степура, Е.Е. Анализ взаимосвязи индекса напряжения с интенсивностью молокоотдачи коров джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом / Е.Е. Степура // Научный форум: Медицина, биология и химия: сборник статей по материалам VI международной научно-практической конференции — № 4(6). — М., Изд. «МЦНО» — 2017. — С. 39-45.

8. Степура, Е.Е. Взаимосвязь молочной продуктивности и индекса напряжения коров джерсейской породы / Е.Е. Степура // Успехи современной науки. — 2017. — Т. 2. — №12. — С. 164-168.

9. Степура, Е.Е. Параметры вариабельности сердечного ритма коров джерсейской породы : монография / А.С. Емельянова, Е.Е. Степура. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. — 173 с.

**УДК 636.5:619**

## **ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ БЕТУЛИНА ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ И ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР**

**М.В. Задорожная<sup>1</sup>, С.Б. Лыско<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства — филиал  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский  
аграрный научный центр», РФ  
(СибНИИП — филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»), с. Морозовка,  
Омская область, РФ*

В условиях современного промышленного птицеводства большое количество болезней возникает на основе нарушений иммунореактивности организма (иммунодефицита) птицы. При этом первичные иммунодефициты обусловлены генетическими нарушениями развития и созревания иммуннокомпетентных органов, а вторичные (физиологические), обусловлены нарушениями условий кормления и содержания, воздействием микотоксинов, вирусными и паразитарными болезнями, лекарственными и химическими средствами и т.д. [2, с.153].

Факторы, негативно влияющие на формирование поствакцинального иммунитета на фоне слабой иммунной реакции или при ее отсутствии, провоцируют осложнения секундарными инфекциями, способствуют циркуляции полевых штаммов возбудителей инфекционных болезней на вакцинированном поголовье. Низко иммунная птица не способна адаптироваться к условиям содержания, кормления и прочим стрессовым ситуациям, не достигает генетически заложенной продуктивности. При этом инфекционные болезни часто протекают в ассоциированной форме или с атипичным появлением, что затрудняет их диагностику и профилактику и приводит к гибели птицы [1, с. 140; 6, с. 465].

Для укрепления и стимуляции иммунной системы существуют различные группы иммуномодуляторов (иммунокорректоров), возвращающих иммунную

систему к нормальному уровню как из иммунодефицитного, так и перенапряженного состояния

Использование в ветеринарии иммуномодуляторов растительного происхождения является перспективным направлением при стимуляции не специфической и специфической резистентности, создании противовирусных эффектов, а так же для повышения сохранности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [3, 4, 5]. Одним из таких препаратов является бетулин - природный пентациклический тритерпеноид лупанового ряда. Он содержится в большом количестве растений (орешник, календула, солодка и пр.), а в свободном виде не встречается. В промышленных масштабах его экстрагируют из бересты – наружного слоя коры березы белой (*betula alba*), повислой (*betula pendula*). Биологическая активность бетулина подтверждена в ходе научных исследований более чем 40-ка международными научными центрами.

В результате многочисленных исследований, проведенных в отделе ветеринарии сельскохозяйственной птицы СибНИИП — филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», были разработаны и испытаны в лабораторных и производственных условиях различные схемы применения бетулина на птице при вакцинациях против вирусов Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита кур. Испытаны наиболее рациональные схемы применения бетулина для повышения поствакцинального противовирусного иммунитета у птицы. Проведено производственное испытание.

*Материалы и методы.* Исследования проводили в СибНИИП — филиал ФГБНУ «Омский АНЦ». Из суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов были скомплектованы опытная и контрольная группы по 1000 голов в каждой. В работе использовали бетулин-экстракт ТУ 26 3142-025-04740886-2011, производства ООО «След» города Пермь. Он представляет собой мелкодисперсный кристаллический порошок с содержанием бетулина не ниже 70%. Бетулин достаточно инертен – водой не растворяется, при выделении кристаллизуется в беловатые призматические кристаллы. По степени воздействия на организм в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 бетулин-экстракт относится к веществам 4-го класса опасности — малоопасные вещества.

Нормы кормления и содержания соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей. Расчет рационов производился в отделе кормления, анализ кормов — в лаборатории физиологии и биохимии, ветеринарии. Бетулин вводили в кормосмесь из расчета 120 мг/кг живой массы в возрасте 1-14 дней (7 дней до и 7 дней после вакцинации).

*Результаты исследований.* Применение бетулина по разработанной схеме оказало стимулирующее влияние на клеточный и гуморальный иммунитет при вакцинациях против вирусов Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита кур (табл. 1), стимулирует выработку поствакцинальных антител к вирусам Ньюкаслской болезни на 25%, инфекционного бронхита кур — на 27%.

Бетулин увеличивает количество В-лимфоцитов, отвечающих за гуморальный иммунитет, на 29%, по сравнению с контролем. Стимулирует клеточный иммунитет, повышая общее количество Т-лимфоцитов на 32%, в

основном за счет Т-хелперов, увеличивая их на 26%, и повышает фагоцитарную активность нейтрофилов на 0,013 ед.о.п.

Таблица 1. Влияние бетулина на клеточный и гуморальный иммунитет

Показатели	Группа		±
	контрольная	опытная	
Уровень поствакцинального иммунитета, %: к вирусу Ньюкаслской болезни	69	94	+25
к вирусу инфекционного бронхита кур	55	82**	+27
Количество В-лимфоцитов в крови, %	17	46**	+29
Количество Т-лимфоцитов в крови, %	23	55*	+32
Количество Т-хелперов в крови, %	21	47***	+26
Фагоцитарная активность нейтрофилов, ед.о.п.	0,020	0,033	+0,013

Примечание. \*-  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии бетулина на естественную резистентность и обмен веществ цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2. Влияние бетулина на естественную резистентность и обмен веществ

Показатели	Группа		±
	контрольная	опытная	
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	35	47	+12
Количество эритроцитов в крови, $\times 10^{12}/л$	1,8	2,5	+0,7
Гемоглобин, г/л	83	97*	+14
Общий белок, г/л	33,0	40,3*	+7,3
Альбумины, г/л	13,7	15,7*	+2,0
$\alpha$ -глобулины, г/л	4,5	4,9	+0,4
$\beta$ -глобулины, г/л	3,5	4,2	+0,7
$\gamma$ -глобулины, г/л	2,0	2,7*	+0,7
Относительная масса органов, %: тимус	0,38	0,52*	+0,14
фабрициева сумка	0,24	0,29	+0,05

Примечание. \*-  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

Использование бетулина повышает бактерицидную активность сыворотки крови цыплят на 12%. Оказывает стимулирующее влияние на



кровотворную ткань, повышая количество эритроцитов на  $0,7 \times 10^{12}/л$  (13,6%), гемоглобина - на 14 г/л (17,1%), тем самым улучшает оксигенацию крови и организма в целом, способствуя ускорению обменных процессов.

Увеличивает количество общего белка в сыворотке крови на 7,3г/л, или 22%, повышает функциональную работу печени, стимулирует синтез альбумина на 2,0 г/л, или 14,7%. Повышает количество  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -глобулинов в сыворотки крови у цыплят. Наибольшая разница была по содержанию  $\gamma$ -глобулинов, которые больше на 0,7 г/л или 33%, что свидетельствует об интенсивном процессе антителообразования после иммунизации.

Применение бетулина стимулирует развитие иммунокомпетентных органов у цыплят, повышая относительную масса тимуса на 0,14%, бурсальный индекс — на 0,05%.

Бетулин оказывает положительное влияние на сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров. Использование бетулина по предложенной схеме повышает сохранность цыплят бройлеров на 3% по сравнению с контролем.

Препарат оказывает положительное влияние на развитие цыплят в ростовой и финишный периоды их жизни. Живая масса цыплят в 42 дня в опытной группе на 134,3 г, или 5,6% ( $P \leq 0,05$ ), среднесуточный прирост на 3,2 г, или 5,8% превосходили контроль. Применение бетулина способствовало лучшему усвоению и перевариванию корма. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были на 0,04 кг, или 2,2% ниже контроля.

При расчете экономической эффективности было установлено, что за счет большей сохранности и живой массы выход мяса в опытной группе был на 148,1 кг, или 8,9% больше, по сравнению с контролем, прибыль — на 11122,6 руб., рентабельность производства мяса бройлеров — на 7,4%.

*Заключение.* На основании проведенных исследований установлено, что применение бетулина в дозе 120 мг/кг живой массы тела в возрасте 1-14 дней оказало положительное влияние на естественную резистентность, обмен веществ цыплят-бройлеров и стимулирующее влияние на клеточный и гуморальный иммунитет при вакцинациях против вирусов Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита кур, снижая при этом поствакцинальные осложнения.

Полученные результаты свидетельствуют, что предлагаемый препарат является перспективным средством и может быть рекомендован для применения в птицеводческих хозяйствах.

### *Литература*

1. Болотников, И.А. Иммунопрофилактика инфекционных болезней птиц [Текст] /И.А. Болотников. - Москва: Издательство Россельхозиздат, 1982. – 183 с.
2. Болотников, И.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственных птиц [Текст] / И.А.Болотников, Ю.В. Конопатов. – Ленинград: Издательство Наука, 1987. – 164 с.

3. Методология применения иммуномодуляторов в промышленном птицеводстве [ТЕКСТ] / Ю.С. Аликин // Био. – 2004. - №3. - С. 9-12.
4. Бабина, М.П. Повышение резистентности и стимуляция у цыплят-бройлеров [Текст] / М.П. Бабина // Информационный бюллетень по птицеводству. – Минск. - 2002. – № 2. – С. 38– 40.
5. Кочиш, И.И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата Баксин-Вет в птицеводстве [Текст] / И.И Кочиш, М.С. Найденский // Ветеринарная медицина. - 2008. - № 5. - С. 29-31.
6. Петрякин, Ф.П. Применение иммуотропных препаратов для повышения напряженности иммунитета [Текст] / Ф.П Петрякин // Сб.: научных трудов ведущих ученых России и Зарубежья.. – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2010. – Вып. 3 – С. 465-467.

УДК 593.192.1:574.9

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Кузнецова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Птицеводство является одним из наиболее важных направлений в животноводстве, поскольку производит яйца и мясо птицы, которое дешевле, чем говядина и свинина. Большое поголовье птиц на относительно небольшой площади предприятий создают наиболее благоприятные условия для широкого распространения инвазионных заболеваний, которые могут вызвать как снижение привесов и яйценоскости, так и гибель птиц [2, с. 76].

Кишечные паразитозы птиц причиняют значительный ущерб животноводству, который складывается из падежа птиц, снижения продуктивности, ухудшения пищевых качеств мяса из-за снижения содержания аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов [2, с. 34; 6, с. 137].

Проводя постоянным мониторинг паразитарных заболеваний, возможно управлять процессами ликвидации и профилактики с целью получения безопасной продукции в ветеринарно-санитарном отношении [3, 120; 4, с. 63; 5, с. 47].

Цель исследования провести анализ зараженности птиц возбудителями паразитарных болезней за период 2011-2016 гг. в Рязанской области

На территории Рязанской области по данным Рязанской областной ветеринарной лаборатории встречаются 4 паразитарных заболеваний птиц – аскаридоз, капилляриоз, гетеракидоз и эймериоз птиц (Рисунок 1).

Эймериоз является самым часто встречающимся паразитарным заболеванием птиц. 153 положительных проб эймериоза птиц было зафиксировано в течение 5 лет.

Капилляриоз встречается является самым редко встречающимся паразитарным заболеванием птиц. В течение 5 лет было зафиксировано 30 положительных проб капилляриоза.

Аскаридоз птиц встречается немногим чаще чем капилляриоз. В течение 5 лет было зафиксировано 36 положительных проб аскаридоза птиц.

Гетеракидоз птиц встречается чаще. 87 положительных проб гетеракидоза птиц было зафиксировано в течение 5 лет.

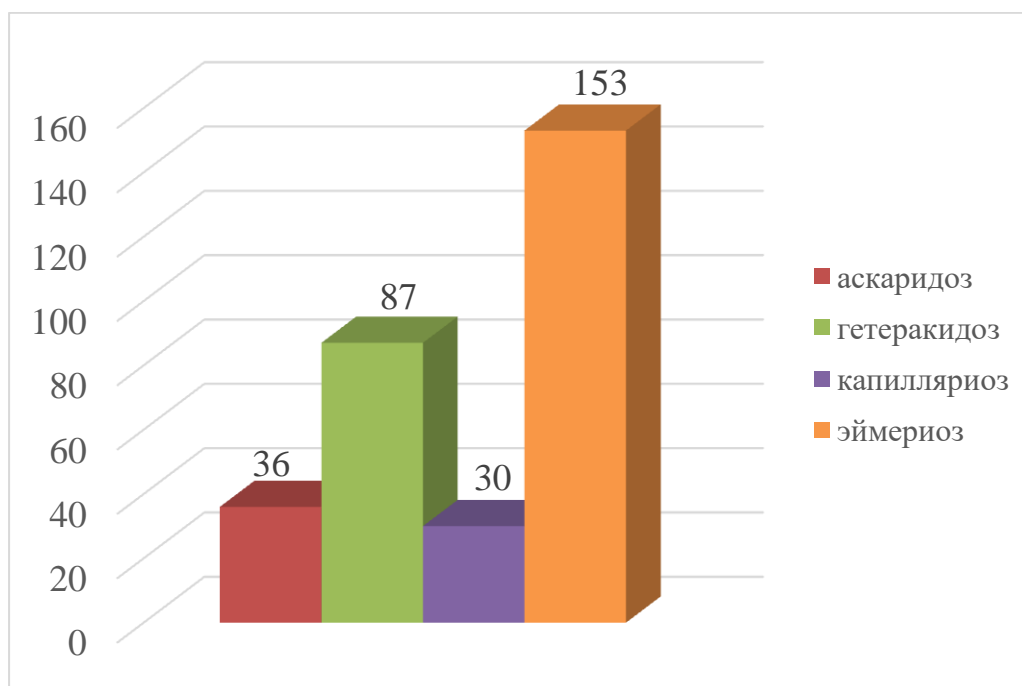


Рисунок 1 – Количество положительных проб паразитарных болезней птиц в Рязанской области за 5 лет

Аскаридоз птиц был обнаружен в течение всего времени, кроме 2014 года, в Путятинском, Пителинском, Старожиловском, Ряжском, Скопинском, Рязанском, Кораблинском, Сараевском, Михайловском, и Сасовском районах Рязанской области.

Наибольшее количество положительных проб аскаридоза птиц за 5 лет было зафиксировано в Сараевском (11), а наименьшее (1) в Путятинском, Старожиловском, Пителинском и Рязанском (Рисунок 2).

Динамика распространения аскаридоза активно росла до 2015 год. (Рисунок 3). Начиная с 2012 года был зафиксированный значительный рост количества проб, в которых были обнаружены аскариды птиц. Однако в 2016 год был отмечен небольшой спад.

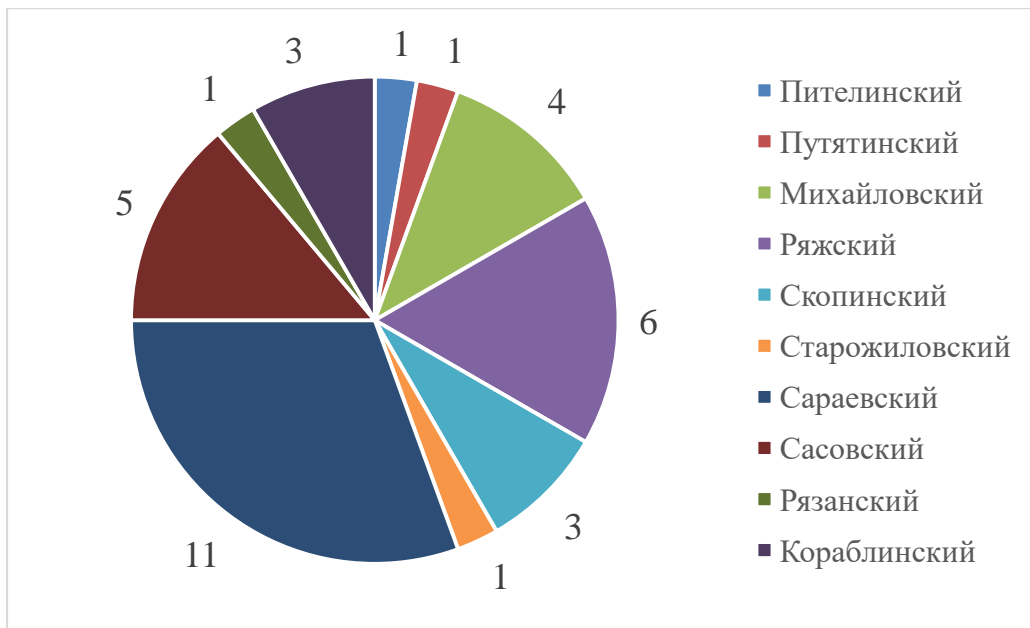


Рисунок 2 – Распространение аскаридоза птиц в Рязанской области за 5 лет



Рисунок 3 – Динамика распространения аскаридоза птиц в Рязанской области 2011-2016 гг.

Гетеракидоз птиц был обнаружен в течение всего времени, кроме 2014 года, в Александровском, Путятинском, Клепиковском, Пителинском, Милославском, Михайловском, Скопинском, Ряжском, Спасском, Сараевском, Сасовском, Старожиловском, Рыбновском, Рязанском, Кораблинском, Шиловском районах Рязанской области.

Наибольшее количество положительных проб аскаридоза птиц за 5 лет было зафиксировано в Рязанском (18) и Скопинском (17), а наименьшее (1) в Милославском, Ряжском и Сараевском районах (Рисунок). Так же было отмечено 13 положительных проб в Сасовском, и по 8 в Шиловском и Михайловском (Рисунок 4).

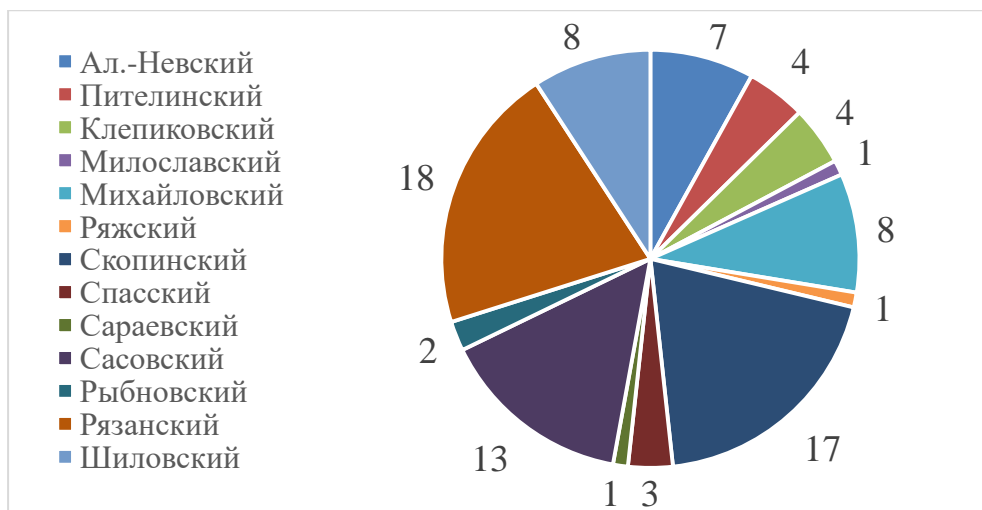


Рисунок 4 – Распространение гетеракидоза птиц в Рязанской области за 5 лет

Динамика распространения аскаридоза активно росла до 2013 года, когда было обнаружено 27 положительных проб. После чего постепенно снизилась 2015 (24), 2016 (21) (Рисунок 5). В 2014 году положительных проб не было отмечено.

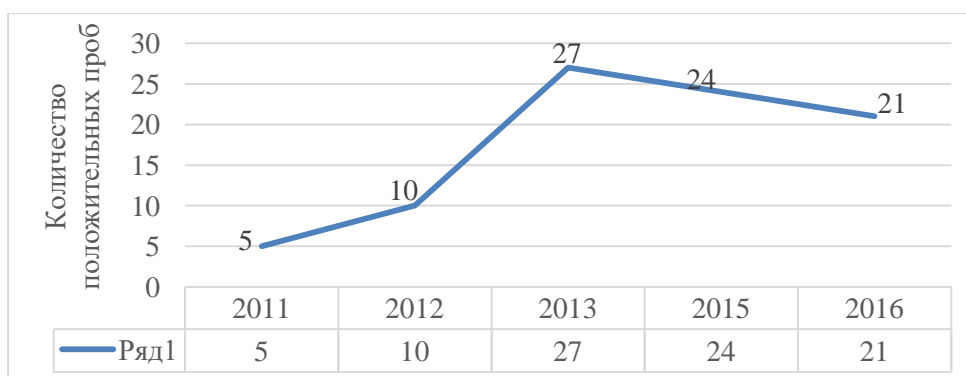


Рисунок 5 – Динамика распространения гетеракидоза птиц в Рязанской области 2011-2016 гг.

Каппиляриоз является самым редко встречающимся паразитарным заболеванием птиц в Рязанской области. В течение 5 лет было зафиксировано 30 положительных проб.

Каппиляриоз был обнаружен в 2011, 2012, 2013, 2015 и 2016 годах, в Шиловском, Михайловском, Рязанском, Сасовском, Старожиловском, Рыбновском, Спасском районах Рязанской области.

Наибольшее количество положительных проб капилляриоза было зафиксировано в Рязанском районе (17), а наименьшее в Шиловском, Михайловском, Сасовском, Старожиловском, Рыбновском и Спасском (1-3) районах Рязанской области (Рисунок 6).

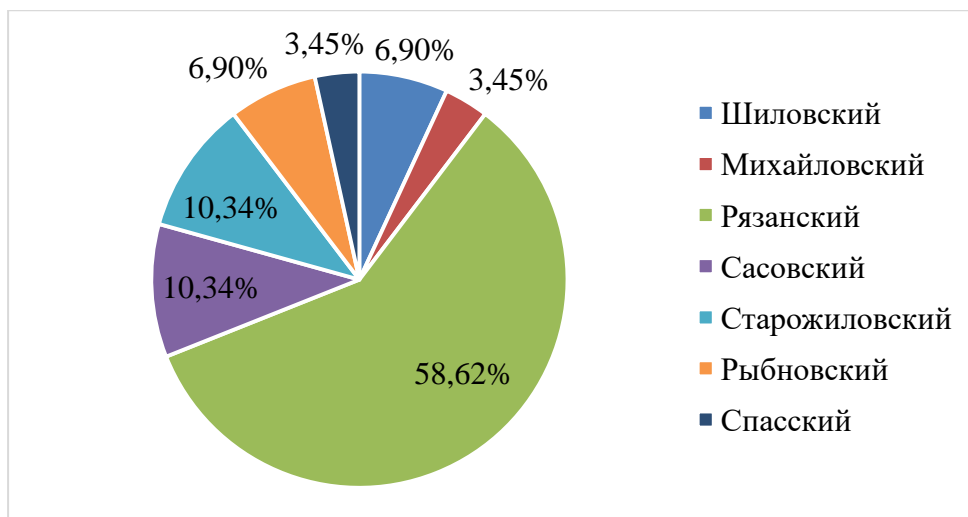


Рисунок 6 – Распространение капилляриоза птиц в Рязанской области за 5 лет

Динамика распространения капилляриоза активно росла после 2015 года.

В 2012 году был зафиксированный рост количества проб (5), в которых были обнаружены аскариды птиц. Но в 2013 год был отмечен небольшой спад (3). Затем наблюдался активный рост с 2015 года. В 2014 году положительных проб не было отмечено.

Самым часто встречающимся паразитарным заболеванием птиц является эймериоз. В 2012, 2013 и 2016 годах положительные пробы были обнаружены в образцах из Александро-Невского, Захаровского, Михайловского, Скопинского, Кораблинского, Старожиловского, Рыбновского, Сараевского, Пителинского, Ряжского, Рязанского, Сасовского, Пронского и Спасского районов Рязанской области. В течение 5 лет было зафиксировано 153 положительных проб эймериоза.

Наибольшее количество положительных проб эймерий было зафиксировано в Михайловском (34), Скопинском (35) и в Сараевском (37), а наименьшее в Александро-Невском, Спасском, Пронском, Пителинском и Рыбновском (2-4).

Динамика распространения эймериоза птиц в Рязанской области активно растет с каждым годом.

Анализ динамики распространения паразитарных болезней за 5 лет позволил установить заражение птиц возбудителями аскаридозом, гетеракидозом, капилляриозом и эймериозом в разных районах Рязанской области.

### *Литература*

1.Болезни сельскохозяйственных птиц [Текст] / А.А. Лимаренко [и др.]. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 448 с.

2. Васюкова, М.С. Патогенное значение и распространение эймериоза индеек на территории рязанской области [Текст] / М. С. Васюкова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической

конференции 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – С. 34-37.

3. Кононова, Е. А. Эпизоотологический мониторинг при смешанных инвазиях крупного рогатого скота в Рязанской области и совершенствование средств лечения [Текст] : дис... к. вет. наук: 03.00.19 / Кононова Е. А. – Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина. – Рязань, 2009. – 136 с.

4. Медведева, О. О. Анализ противоэпизоотических мероприятий в ГБУ РО «Сапожковская районная ветеринарная станция» [Текст] / О. О. Медведева, И. А. Кондакова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 2 (5). – С. 63-68.

5. Моисеева, Е. Опасность зооантропонозов при ветеринарно-санитарной экспертизе [Текст] / Е. Моисеева, О. С. Кукалева, И. А. Кондакова // В сборнике: Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева Материалы научно-практической конференции 2011 года. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2011. – С. 46-48.

6. Фисинин, В.И., Ветеринарно-санитарная профилактика в птицеводческих хозяйствах [Текст] / В.И. Фисинин, А.М. Смирнов, В.Г. Тюрин. – Москва, 2012. – 329 с.

**УДК 636.03**

## **ЗООВЕТЕРИНАРНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА В ООО «РАССВЕТ» ЗАХАРОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.В. Кулаков<sup>1</sup>, Э.О. Сайтханов<sup>1</sup>, К.А. Герцева<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Ведущей отраслью сельского хозяйства в России остается молочное скотоводство, на долю которого в нашей стране приходится свыше половины валового объёма произведенной сельскохозяйственной продукции. Оно производит более 98 % молока и более 40 % мяса.

Основной путь повышения рентабельности отрасли – это её модернизация, направленная на интенсивное использование животных. Изучению данного вопроса уделяли внимание многие учёные [1, с. 26; 2, с. 24; 3, с.12].

Молочное скотоводство – трудоёмкая отрасль. Высокая трудоёмкость обусловлена, прежде всего, невысоким уровнем механизации и автоматизации животноводческих ферм. Эффективность молочного скотоводства может быть значительно повышена как за счёт повышения продуктивности коров, так и за счёт организации производства молока высокого качества, которое можно

реализовывать по более высокой цене. Существенное повышение молочной продуктивности коров связано с интенсификацией молочного скотоводства, которая основана на высоком уровне племенной работы, а также на новых интенсивных технологиях кормления, содержания и организации воспроизводства животных.

Основным путем повышения валового надоя является оптимизация производственного технологического процесса, повышение продуктивности и увеличение полезного срока использования коров. Поэтому целью данной работы являлось проведение зооветеринарного аудита указанного выше хозяйства с целью установления текущего зооветеринарного состояния молочного стада и выявления критических точек, не позволяющих данному предприятию значительно улучшить экономические показатели в сфере животноводства.

При оценке представленных для изучения документов получена следующая характеристика хозяйства: ООО «Рассвет» располагает 3483 га общей земельной площади, которая почти на 79 % представлена пашней. За последние три года структура и размер земельных угодий не изменились. Поголовье крупного рогатого скота в 2017 году составило 1317 голов, из них коров 430 голов, то есть 33 % от общего поголовья. Общее поголовье выросло за 3 года на 16,5 %, количество коров осталось неизменным.

Удой на 1 фуражную корову за анализируемый период снизился на 6,4 % и составил 5122 кг. Выход телят на 100 коров увеличился на 8,6 % и составил 92 %.

Что касается производства основных видов продукции, можно отметить, что за 3 анализируемых года произошло снижение производства всех видов продукции. Производство зерна снизилось на 12,7 %, молока – на 6,4 %, прироста крупного рогатого скота – на 2,9 %.

За анализируемый период выросли объемы реализации зерна и мяса соответственно на 32,4 и 38,8 %, реализация молока снизилась на 5,6 %. Рентабельность в целом по хозяйству в 2017 году составила всего лишь 2,8 %, что ниже уровня 2015 года на 19,6 процентных пункта. Наиболее рентабельно в хозяйстве производство молока – уровень рентабельности 27,8 %. Производство мяса нерентабельно.

Ветеринарные мероприятия в хозяйстве проводятся ветслужбой при участии и содействии зооспециалиста и работников животноводства. Мероприятия, проводимые по профилактике и ветеринарно-санитарному контролю в ООО «Рассвет», осуществляется согласно плану противоэпизоотических мероприятий, который составляется главным ветеринарным врачом хозяйства, корректируется сотрудниками районной ветеринарной станции и в составе общего плана противоэпизоотических мероприятий по району утверждается главой района.

В целом ООО «Рассвет» благополучно по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Проводится постоянный контроль за состоянием животных. При выявлении больного животного оно немедленно удаляется из общего стада.



Причинами выбытия (выбраковки) коров в хозяйстве являются гинекологические заболевания (эндометриты различного характера, послеродовые парезы, кистозные поражения яичников), заболевания, связанные с нарушением обмена веществ, заболевания вымени (маститы), низкая молочная продуктивность, заболевания конечностей.

Таблица 1 – Количество выбывших коров и причины их выбытия за 2017 год

Причины выбытия	Выбытие коров, голов	Выбытие первотёлок, голов
Выбыло всего, гол.	12	5
Низкая продуктивность	-	-
Заболевания:		
Гинекологические и яловость	3	1
вымени	4	1
конечностей	1	-
травмы	1	1
лейкоз	-	-
прочие	3	3
Средний возраст выбытия	3 отёла	-

В ООО «Рассвет» применяют искусственное осеменение коров мануцервикальным способом. Через 2-3 месяца после плодотворного осеменения проводят ректальное исследование. Перед запуском молоко коровы проверяют на мастит.

Доение коров осуществляется в молокопровод, контакта молока с внешней средой не происходит, благодаря чему уменьшается бактериальная обсемененность, а качество молока не снижается.

Для контроля за состоянием обмена веществ проводят плановые исследования биохимических показателей крови животных. Предприятие в 2017 году обеспечило крупный рогатый скот кормами на 113,3 %. Всего кормов в хозяйстве планировалось заготовить 4312 т. к. е., фактически же было получено 4886 т. к. е., что на 574 т. к. е. больше планируемого. Хозяйство обеспечивает потребности животных в концентратах полностью. Зелёными кормами, то есть кормами, играющими главную роль в питании животных в пастбищный период, животные обеспечены на 111 %.

Несмотря на полную обеспеченность потребности в кормовых единицах, из-за недостаточного содержания энергии, каротина и протеина в кормах, в хозяйстве вынуждены идти на перерасход кормов в зимних рационах для коров с тем, чтобы уменьшить дефицит. Так же в хозяйстве заготавливают сенаж, за счёт которого успешно перекрывается дефицит в зелёной массе в осенний период. Концентрированные корма используют собственного производства, для чего готовят зерносмесь из дроблёного зерна овса, пшеницы, ячменя и гороха, обогащённую премиксами.

Половозрастной состав стада в значительной степени влияет на темпы воспроизводства поголовья, а также на объём производства молока и мяса [1, с.

76]. В структуре стада крупного рогатого скота выделяют следующие группы животных: коровы, нетели, тёлки до двух лет, молодняк до года (таблица 2).

Коровы составляют 32,6 % поголовья, что соответствует специализации отрасли молочного скотоводства. Быки-производители в структуре стада отсутствуют, это объясняется применением в хозяйстве 100 % искусственного осеменения. Количество нетелей (17,3 %) в 2015 году в полной мере обеспечило потребность хозяйства в первотёлках для ремонта стада крупного рогатого скота. Благодаря выходу телят более 90 % хозяйство выращивает достаточное количество ремонтного молодняка. Где тёлки от 10 до 12 месяцев составляют 22,8 %, тёлки от 12 до 18 месяцев 11,5 % и тёлки старше 18 месяцев 15,8 %.

Таблица 2 – Половозрастной состав пробонитированного поголовья крупного рогатого скота

Группы животных	Голов	%
Коровы	430	32,6
Нетели	228	17,3
Тёлки от 10 до 12 месяцев	301	22,8
Тёлки от 12 до 18 месяцев	150	11,5
Тёлки старше 18 месяцев	208	15,8
Итого	1317	100

Основной проблемой в получении более высокой продуктивности коров является наличие коров с низкими удоями (таблица 3).

Таблица 3 – Структура стада коров (%) по удою за последнюю законченную лактацию за 2017 год

Группа коров по удою, кг	Коровы	Первотёлки	Итого
4501 - 5000	5	2	7
5001 - 5500	68	3	71
5501 - 6000	112	51	163
6001 - 6500	156	-	156
6501 - 7000	17	1	18
7001 - 7500	15	-	15
Всего	373	57	430

Как видно из таблицы, лишь 1,7 % коров и первотёлок имеют удои ниже 5000 кг за лактацию, что указывает на достаточно высокий потенциал продуктивности в будущем хозяйства.

Подавляющее большинство первотёлок имели удои за 305 дней лактации 5501-5500 кг (89,5 %). То есть в дальнейшем от них можно ожидать продуктивности 6500 кг и выше, что выше нынешнего среднего удоя по стаду.

Сухостойный период является важной составляющей физиологического цикла деятельности коровы и не должен превышать 50-ти дней. Средняя продолжительность сухостойного периода за 2016 год по анализируемому

поголовью составляет 60 дней. В 2017 году в хозяйстве 430 коров (100 %) имели продолжительность сухостойного периода больше нормативного (таблица 4).

Сервис-период имеет важное значение в подготовке коровы к осеменению и вынашиванию плода (таблица 5). Его продолжительность не должна превышать 80 дней. Увеличение сервис-периода приводит к недополучению продукции в виде молока и телят [3, с.13].

В ООО «Рассвет» продолжительность сервис-периода в 2017 году до 80 дней у 73,9 % коров, остальные 22,8 % имели сервис-период свыше 80 дней, а 3,3 % свыше 120 дней.

Таблица 4 – Распределение коров по продолжительности сухостойного периода

Год	Голов	Продолжительность сухостойного периода, дней		
		Средняя	51-70 дней, голов	более 70 дней, голов
2016	430	64	430	-
2017	430	60	430	-

Таблица 5 – Распределение коров по продолжительности сервис-периода

Год	Голов	Продолжительность сервис-периода, дней		
		средняя (меньше 80 дней)	81-120 дней	121-150 дней
2017	430	318	98	14
Всего, %	100	73,9	22,8	3,3

Изучая отчётную ветеринарную документацию нами были выявлены основные причины выбраковки продуктивного скота в ООО «Рассвет». В 2017 году 25 % выбраковано животных по причинам гинекологического характера, 33,4 % по причине заболеваний вымени (у всех животных дистрофические изменения ткани вымени как следствие острых и хронических воспалительных процессов). В общем, выбраковка в связи с заболеваниями акушерско-гинекологического профиля составляет более 58 %. Но большую часть представляют заболевания вымени, а именно маститы различных форм течения.

В связи с этим нами проведён анализ предполагаемых этиологических факторов, приводящих к маститам и в последствие атрофическим процессам в молочной железе и раннюю браковку животных.

Основные причины, выявленные в ООО «Рассвет»:

- Послеродовые осложнения.
- Не правильный запуск.
- Нарушения санитарных условий процесса доения.

Заболевание коров маститом в хозяйстве, носит массовый характер, приносит большие экономические убытки и тормозит развитие молочного животноводства. В результате, можно сделать выводы, что данное заболевание требует глубокого и всестороннего изучения, специалистами и работниками

предприятия, новейших достижений ветеринарной науки и практики в области выявления и лечения заболеваний молочной железы.

Имеющийся опыт борьбы с маститами коров, основанный на проведении отдельных мероприятий по диагностике, лечению и профилактике этой болезни, показал их незначительную эффективность. Поэтому необходима организация плановой системы мероприятий по борьбе с маститами коров.

На наш взгляд к системе систематических диагностических мероприятий необходимо добавить выработку чёткой системы запуска коров, включающую в себя подробную диагностику состояния вымени (клинический осмотр, оценку сопутствующей заболеваемости и исследование молока на количество соматических клеток), применение терапевтических средств, в том числе и консервирующих вымя препаратов. Дополнительно регулярно проводить просветительскую работу и обучение персонала фермы по вопросам санитарного благополучия процесса доения и простых приемов диагностики патологических процессов вымени. Проводить секторальную дезинфекцию напольного покрытия стоил в случаях выявления мастита, в особенности гнойных форм с целью предотвращения контаминации болезнетворной микрофлорой мест рядом стоящих животных. Ниже в подразделе «Экономическое обоснование результатов исследований» приведён расчёт эффективности мероприятий по профилактике и лечению маститов с учётом предоставленных хозяйством данных по заболеваемости и выбраковки животных по причине заболеваемости маститом.

Как показали наши исследования, сервис-период многих коров в ООО «Рассвет» превышает среднее значение.

При проведении расчетов количество дней бесплодия на 112 голов составило 10934 дней. Недополучено телят 39 голов, что в переводе на молоко (1 телёнок = 6,250 ц молока) составило 243,75 центнера. За дни бесплодия недополучено молока 2242,5 ц (при среднем удое на фуражную корову 6250 кг, суточный удой составит 20,5 кг). В рублёвом выражении недополучено всего молока на сумму 5221125 рублей за 2017 год.

При средней продуктивности коров в хозяйстве за 2017 год 6250 кг, оптимальная продолжительность сухостойного периода должна составлять 45-50 дней. Средняя продолжительность сухостойного периода в 2017 году составила 60 дней. Таким образом, из-за удлинения сухостойного периода в хозяйстве за год недополучено 92250 кг молока, на сумму 1937250 рублей.

Подытоживая вышесказанное изучаемому предприятию можно дать следующие рекомендации:

–повысить продуктивность коров до 6500 кг исходя из собственных резервов хозяйства, с этой целью:

–проводить комплексную оценку первотёлок и по её итогам вводить в основное стадо только тех животных, удой которых выше 70 % от средней продуктивности по стаду;

–внедрить раздой коров и первотёлок.

2. Увеличить выход телят на 100 коров до 95 %, а также, повысить сохранность телят, с этой целью:

– внедрить активный моцион коров в стойловый период на расстояние до 2 км;

– повысить квалификационные навыки техников-осеменаторов.

3. Внедрить интенсивную технологию выращивания ремонтных тёлочек, определив оптимальный возраст их первого осеменения в 18 месяцев с живой массой не менее 380 кг.

4. Необходимо улучшить кормовую базу, с этой целью:

–заготовку силоса проводить в нормированный срок не более 3-4 дней;

–балансировать рацион не менее, чем по 20 показателям.

5. Необходимо повысить эффективность контроля за своевременным запуском и осеменением коров.

6. Разработать и внедрить чёткую схему профилактики и лечения мастита в хозяйстве.

### *Литература*

1. Виноходова, А. Ф. Организация и эффективность производства продукции скотоводства в условиях различных форм хозяйствования [Текст] / А. Ф. Виноходова. – М.: Колос, 2003. – 250 с.

2. Гамко, Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров [Текст] / Л. Гамко // Главный зоотехник. – 2011. – № 9. – С. 24-29.

3. Стрекозов, Н. И. Тенденция развития технологий производства молока и говядины [Текст] / Мат. междуна. научн. конф. – Москва, 2002. – С. 12-16.

**УДК 616:615.273:612.014.4**

## **ВЛИЯНИЕ ЭМВ СВЧ И ГЕПАРИНА НА ЗАВИСИМОСТЬ ВЯЗКОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

**О.А. Кулешова<sup>1</sup>, А.П. Пустовалов<sup>1</sup>, В.М. Пашенко<sup>1</sup>, С.А. Сорокина<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Одним из важных показателей, характеризующих гемодинамику, являются вязкость крови и вязкоупругие свойства эритроцитов. В связи с этим ранее нами определялась капиллярным вискозиметром вязкость крови, ее плазмы, суспензии эритроцитов и их мембран [3, с. 176, 4, с. 125]. Эритроциты могут воздействовать на различные аспекты процесса гемоциркуляции, оказывать значительное влияние на гемостаз, на степень внутрисосудистого тромбообразования. Одним из важных факторов, существенно влияющих на текучесть крови, являются свойства форменных элементов крови, в основном клеток эритроцитов, степень их деформируемости. Важным представляется тот фактор, что процесс движения крови по кровеносным сосудам, вязкость крови и состояние кровеносных сосудов считаются значимыми действующими факторами регуляции тонуса кровеносных сосудов. С другой стороны существенна роль состояния кровеносных сосудов в соответствующих механизмах нарушения реологических свойств крови и их взаимосвязанности

при ряде патологий [1, с. 23]. Такое значительное взаимодействие коагуляционных и реологических свойств крови диктует необходимость изучения вязкости крови, суспензии эритроцитов в качестве значимого теста в диагностике системы микроциркуляции крови. Более того, важным представляется и то, что увеличение вязкости крови, снижение деформируемости эритроцитов являются значимыми факторами риска в развитии ряда заболеваний, связанных с нарушениями микроциркуляции крови [1, с. 25]. В этой связи, в частности, представляет интерес рассмотрения действия электромагнитных волн СВЧ, вызывающих различные эффекты в живых организмах [2, с. 102, 3, с. 179, 4, с. 126, 5, с. 238], на вязкость крови, на зависимость от температуры вязкости суспензии эритроцитов.

Для оценки степени вязкости и фазовых переходов мембран эритроцитов в работе представлены исследования зависимости от температуры коэффициента вязкости суспензии эритроцитов (ЗТКВСЭ) с использованием капиллярного вискозиметра методом В.Г. Куницина с соавторами [6, с. 66]. Суспензию эритроцитов готовили из артериальной крови путём трёхкратного её центрифугирования (отмывания) в течение 15 минут при 1500 об/мин охлажденным изотоническим фосфатным буфером с рН=7,4. Для исследования суспензию эритроцитов приготавливали с гематокритом 50% в изотоническом фосфатном буфере с рН=7,4. В качестве вискозиметра нами применялись капилляры гемометра Салли с диаметром  $0,52 \pm 0,02$  мм, длиной капилляра 130 мм, погруженные в пробирки с суспензией эритроцитов. Высоту столба жидкости над капилляром исследовали при 2 мм; при таких значениях скорость сдвига течения суспензии по капилляру составляла порядка  $2,5 \text{ с}^{-1}$ . Пробирки погружались в водяной термостат. Температура при нашем эксперименте регулировалась от  $34^\circ\text{C}$  до  $46^\circ\text{C}$  через  $1^\circ\text{C}$  с выдержкой при каждом значении температуры в течение  $9 \pm 1$  минуты. Температура в термостате и соответственно в суспензии эритроцитов поддерживалась с точностью  $\pm 0,25^\circ\text{C}$ .

Исследования нами произведены на 24 белых разнополых крысах массой 140-180 г с использованием в качестве наркоза эфира. Каждая группа крыс состояла из 6 животных, одна из которых (1-я серия) представлена в качестве интактных крыс (контроля). Другим 18 белых крыс подвергали однократному СВЧ-облучению в течение 20 минут при интенсивности  $40 \text{ Вт/м}^2$  при длине волны 12,6 см (частота 2375 МГц). 2-я серия животных служила контролем действия микроволн. Одной серии крыс после каждого облучения внутрибрюшинно вводили гепарин по 2 раза в день в дозе 150 ЕД/кг (3-я серия), другой – в дозе 1500 ЕД/кг (4-я серия).

Результаты эксперимента представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1– Зависимости от температуры коэффициента вязкости суспензии эритроцитов белых крыс

t, °C	η, мПа·с, интакт- ные животные 1-я серия	η, мПа·с, 2-я серия	η, мПа·с, 3-я серия	η, мПа·с, 4-я серия
34	4,15	4,65	4,35	3,96
35	4,26	4,43	4,35	3,86
36	4,23	4,39	4,19	3,83
37	4,29	4,47	4,19	3,92
38	4,42	4,55	4,25	3,91
39	4,41	4,56	4,21	3,88
40	4,61	4,64	4,26	3,91
41	4,60	4,75	4,22	4,09
42	4,69	4,87	4,40	4,14
43	4,91	5,09	4,43	4,21
44	5,15	5,17	4,70	4,25
46	5,70	6,25	5,40	4,51

В таблице 1 представлено:

1-я серия - интактные животные (контроль).

2-я серия – однократное СВЧ-облучение в течение 20 минут при интенсивности 40 Вт/м<sup>2</sup>, при длине волны 12,6 см (частота 2375 МГц).

3-я серия - однократное СВЧ-облучение в течение 20 минут при интенсивности 40 Вт/м<sup>2</sup>, при длине волны 12,6 см (частота 2375 МГц) и при назначении гепарина в дозе 150 ЕД/кг.

4-я серия - однократное СВЧ-облучение в течение 20 минут при интенсивности 40 Вт/м<sup>2</sup>, при длине волны 12,6 см (частота 2375 МГц) и при назначении гепарина в дозе 1500 ЕД/кг.

Экспериментальные данные показали наличие фазовых переходов биомембран эритроцитов (как жидкокристаллической их структуры) у контрольных животных при температурах 35°C, 36°C, 39°C, 40°C (кривая 1 на рис.1). При нагревании суспензии эритроцитов их коэффициент вязкости в среднем, как и следовало ожидать, повышается.

Однократное СВЧ-облучение животных в течение 20 минут при интенсивности 40 Вт/м<sup>2</sup> вызвало повышение коэффициента вязкости суспензии эритроцитов (2-я серия в таблице 1 и кривая 2 на рис.1). При этом отмечен один фазовый переход при температуре 36°C, что можно полагать как характерный эффект действия микроволн при названном выше режиме СВЧ-облучения. Коэффициент вязкости при нагревании суспензии повышался синхронно с вязкостью интактных животных (кривые 1 и 2 на рисунке 1).

Назначение гепарина в дозе 150 ЕД/кг в большей степени приближало значения коэффициента вязкости и вид ЗТКВСЭ к таковым у интактных животных (кривые 3 и 1 на рис.1), чем введение гепарина в дозе 1500 ЕД/кг (кривые 4 и 1 на рисунке 1).

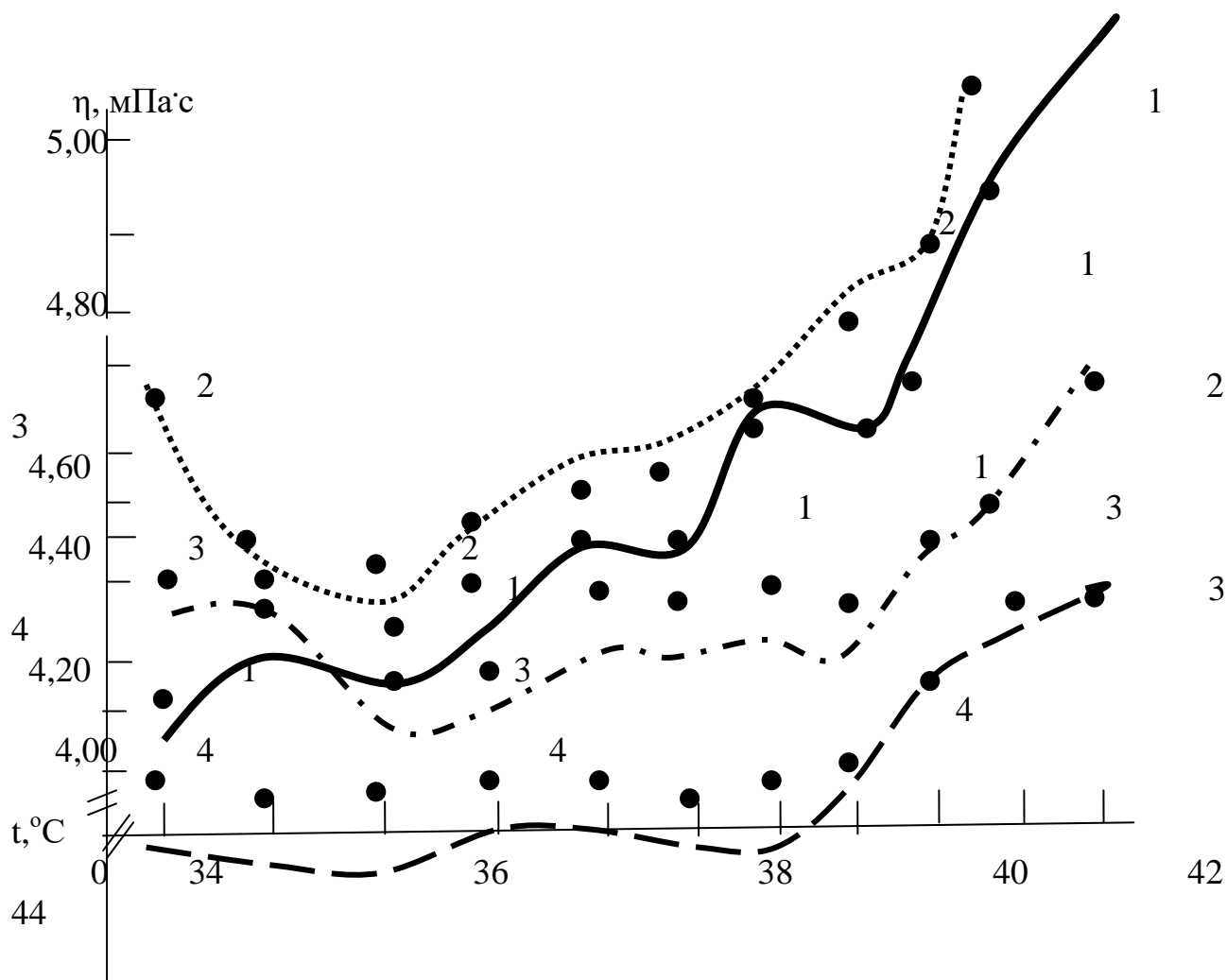


Рисунок 2— ЗТКВСЭ. Кривая 1 – интактные животные, кривая 2 – СВЧ-облучение, кривая 3 – СВЧ-облучение + гепарин 150 ЕД/кг, кривая 4 – СВЧ-облучение + гепарин 1500 ЕД/кг.

Одним из возможных факторов увеличения коэффициента вязкости суспензии эритроцитов при СВЧ-облучении является повышение соотношения холестерин/фосфолипиды в мембранах клеток эритроцитов. Более того, что и при неизменном данном соотношении, в самой клетке может содержаться липидная фракция, что вызывает нарушение транспорта электролитов через биомембрану эритроцита с соответствующими изменениями реологических свойств как эритроцитов, так и крови [1, с. 37, 5, с. 122].

Отклонения коэффициента вязкости суспензии, температуры фазового перехода мембран эритроцитов от их значений у нормотензивных животных, наблюдаемые в нашем эксперименте при СВЧ-облучении также не исключены за счёт изменений в биомембранах эритроцитов степени насыщенности, длины фосфолипидов, значимости их взаимодействия с катионами магния, кальция, а также из-за возможного неодинакового соотношения новых и ранее функционирующих эритроцитов [1, с. 87].

Результаты данного исследования температурной зависимости коэффициента вязкости суспензии эритроцитов, измерения коэффициента вязкости крови и ее плазмы [3, с. 180, 4, с. 124] дают основание полагать вискозиметрию



достаточно важным показателем диагностики в биологии, медицине. Достаточно значительный интерес к вискозиметрии связан также с тем, что изменения вязкости крови, деформируемости эритроцитов появляются в начальные периоды возникновения патологических состояний. Фармакологическое воздействие именно на зависящие от названных факторов степени микроциркуляции может обусловить существенный терапевтический эффект, значимость которого может быть оценена и по исследованной нами ЗТКВСЭ.

### *Литература*

1. Гусева С.А. Регуляция баланса катионов в тканях сердца и сосудов, вязкости крови при экспериментальной гипертензии различного генеза: дис. ... канд. мед. наук [Текст] / С.А. Гусева; ТулГУ, Тула 200 г.- 134 с.

2. Кирюшин, В.А. Интенсивность электромагнитных излучений, создаваемых сотовой радиотелефонной связью [Текст] / В. А. Кирюшин, Т. В. Моталова // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: материалы к восемнадцатой Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения». Вып.18 / Под ред. В.А. Кирюшина; РязГМУ. - Рязань, 2014. - С.100-104.

3. Кулешова, О.А. Реологические свойства крови при облучении животных электромагнитными волнами / О.А.Кулешова, А.П.Пустовалов // Аграрная наука как снова продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А.Костычева.- Рязань, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», 2015.- Часть II.- С.177-181.

4. Кулешова, О.А. Вязкость крови при облучении белых крыс электромагнитными волнами сверхвысокой частоты [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Материалы Всероссийской конференция студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» / ред. кол.: Т.Г. Авачёва, В.М. Пащенко, А.А. Кривушин; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2017. – С.124-127.

5. Кулешова, О.А. Оценка мембранных эффектов органов животных при действии электромагнитных волн сверхвысокой частоты [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции 25-26 апреля 2018 г.- Рязань: Изд-во РГАТУ, 2018.- Часть 1.- С.236-240.

6. Куницын В.Г. Реологические свойства взвесей эритроцитов больных острым инфарктом миокарда в области физиологических температур [Текст] / В.Г. Куницын, П.П. Хавин, А.Д. Куимов, В.И. Феденков // Бюлл. эксперим. биол. и медицины.- 1983.- №5.- С.64-67.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА  
В ОАО «МЕЧТА» ЧАМЗИНСКОГО РАЙОНА  
РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**

**Ю.В. Ломова<sup>1</sup>, И.А. Кондакова<sup>1</sup>, А.А. Ситкин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

<sup>2</sup>ГБУ «Чамзинская РСББЖ», Республика Мордовия, РФ

Молоко является сложной биологической жидкостью, которая обладает высокой пищевой ценностью, занимает важное место в питании животных и человека, участвует в формировании иммунной и ферментной систем [1, с. 205; 2, с. 394; 3, с. 501]. Спрос на молоко и молочную продукцию в Российской Федерации, и в частности в Республике Мордовия, в настоящее время является стабильным; по производству молока среди регионов России Республика Мордовия занимает 29 место. Оценка качества молочной продукции и молока осуществляется ветеринарными специалистами государственной ветеринарной службы в соответствии с требованиями действующего международного и российского законодательства [4, с. 46; 5, с. 22].

Цель работы – провести ветеринарно-санитарную экспертизу молока, отобранного в молокоперерабатывающем комплексе «Мечта», располагающемся на территории п. Чамзинка Республики Мордовия.

Исследованиям подвергались образцы:

1) Молоко ультрапастеризованное (массовая доля жира 1,5 %, 2,5 %, 3,2 %, 3,5%). Состав: Молоко нормализованное.

2) Молоко питьевое пастеризованное (массовая доля жира 2,5 % и 3,2 %). Состав: Молоко нормализованное.

3) Молоко питьевое топлёное (массовая доля жира 4,0 %). Состав: Молоко нормализованное топлёное.

Для определения консистенции 5-10 мл молока наливали в колбу, закрывали крышкой, встряхивали таким образом, чтобы по стенками стекали капли или переливали молоко из цилиндра в другой сосуд.

Вкус определяли методом дегустации, налив в мерный стакан 10-20 мл молока затем сделав глоток оцениваем вкусовые качества, стараясь смочить им всю полость рта до корня языка. По цвету молоко белое, со светло-кремовым оттенком. Для точного определения образец налили в колбу в количестве 30-40 мл и сравнили с белым листом бумаги, то же самое повторили с другими образцами (рисунок 1).

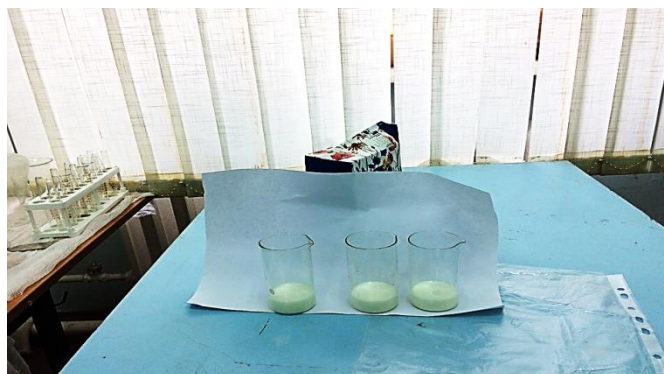


Рисунок 1 – Органолептические исследования образцов молока

Пороки в исследуемых образцах отсутствовали, не было посторонних оттенков в цвете, вкус не имел горького или кислого привкуса с различными оттенками не характерными для молока, запах не был острым, затхлым, или резким; консистенция не была тягучей (слизистой), или же наоборот водянистой.

Все пробы молока, различающиеся по степени термической обработки, с разным процентом жирности, по внешнему виду, запаху и вкусу соответствовали требованиям ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье сырое: имело однородную нетягучую консистенцию, без осадка, хлопьев и сбившихся комочков жира, с приятным специфическим запахом.

При определении вкуса молока (при отсутствии подозрений на бактериальную загрязнённость) нами установлен его приятный, слегка сладковатый вкус, что также соответствует требованиям стандарта.

При определении массовой доли белка при помощи рефрактометра выявили, что данный показатель составлял от 3,0 % до 3,36 % (рисунок 2).

Исходя из диаграммы, сравнивая полученные результаты с показателями ГОСТ-25179-2014, содержание белка не менее установленного – 2,8 %.

Массовую долю жира определяли при помощи бутирометра; по окончанию процедуры, держа прибор пробкой вниз, по шкале бутирометра отсчитывали количество делений столбика жира. Процентное соотношение жирности полностью совпадало с данными, указанными на упаковке.

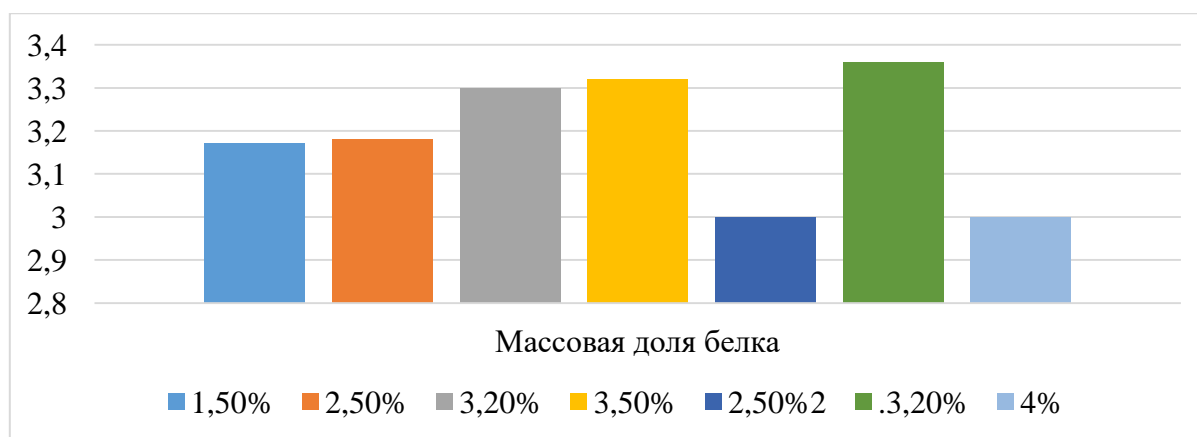


Рисунок 2 – Массовая доля молочного белка

Плотность молока – характеризует его натуральность, измеряли при помощи ареометра по ГОСТ Р 54758-2011. Ареометр помещали в цилиндр с каждой из проб молока, поэтапно сравнивали полученные показатели с нормой по нормативным документам (НД), и отображали в таблице 1:

Таблица 1 – Плотность анализируемого молока

По способу термической обработки	Массовая доля жира	Плотность молока, кг/м <sup>3</sup>	Норматив по НД
Молоко ультрапастеризованное	1,5 %	1030	1028
	2,5 %	1029	1028
	3,2 %	1029	1027
	3,5 %	1027	1027
Молоко питьевое пастеризованное	2,5%	1027	1028
	3,2%	1029	1027
Молоко питьевое топлёное	4,0%	1028	1027

Измерение кислотности методом титрования проводили в соответствии с ГОСТ Р 54669-2011 Раздел 7.

При проведении измерения кислотности получили следующие результаты:

- 1) молоко ультрапастеризованное 1,5 % – 16°Т;
- 2) молоко ультрапастеризованное 2,5 % – 16°Т;
- 3) молоко ультрапастеризованное 3,2 % – 16°Т;
- 4) молоко ультрапастеризованное 3,5 % – 16°Т;
- 5) молоко пастеризованное 2,5% – 17°Т;
- 6) молоко пастеризованное 3,2 % – плотность 16°Т;
- 7) молоко топлёное 4,0 % – 17°Т.

Содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) соответствуют показателям, указанным в ГОСТе. Так при норме СОМО должно быть не менее 8,2 %, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в исследуемых образцах: молоко ультрапастеризованное 1,5 % – 8,2; 2,5 % – 8,3; 3,2 % – 8,3; 3,5 % – 8,3; молоко питьевое пастеризованное 2,5 % – 8,3; 3,2 % – 8,4; молоко питьевое топлёное 2,5 % – 8,3.

Исходя из вышеуказанных данных можно сделать вывод, что полученные результаты в пределах показателей нормы заявленных стандартов.

Для определения характеристики качества молока, показателей безопасности проводили микробиологические исследования с использованием методов определения группы кишечных палочек (БГКП), определения количества мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), определение стафилококков (*S. aureus*). В результате проведенных исследований посторонней микрофлоры выявлено не было.

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. При проведении органолептических и физико-химических исследований выявлено, что 100 % исследуемых образцов соответствует требованиям нормативных документов.

2. При проведении микробиологических исследований в пробах молока посторонней микрофлоры выявлено не было.

#### *Литература*

1. Васюкова, М. С. Сравнительная характеристика бактериальной обсемененности молока из хозяйств Рязанской области [Текст] / М. С. Васюкова, З. З. Манич // В сборнике: Теоретические и практические проблемы развития современной науки сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 205-206.

2. Льгова, И. П. Нетрадиционные и новые источники белка в питании человека [Текст] / И. П. Льгова, Е. Ю. Гуськова // В сборнике: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2016. – С. 394-397.

3. Льгова, И. П. Роль полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, токоферолов в питании человека, их использование для профилактики нарушений липидного обмена [Текст] / И. П. Льгова, Е. А. Вологжанина, А. А. Султанова // В сборнике: Научные приоритеты в АПК: Инновационные достижения, проблемы, перспективы развития. Международная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 500-503.

4. Моисеева, Е. Опасность зооантропонозов при ветеринарно-санитарной экспертизе [Текст] / Е. Моисеева, О. С. Кукалева, И. А. Кондакова // В сборнике: Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева Материалы научно-практической конференции 2011 года. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2011. – С. 46-48.

5. Саломатин, С. А. Основные факторы, определяющие качество молока [Текст] / С. А. Саломатин // Практик. – 2007. – №1. – С. 22-23.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ ИЗ ВОДОЕМОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И. П. Льгова<sup>1</sup>, Е. А. Вологжанина<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В настоящее время купить доброкачественную свежую рыбу стало проблемой, связано это с появлением недобросовестных производителей и продавцов. Продажа рыбы производится практически во всех торговых точках города. Но для нее необходимы особые условия хранения, кроме того рыба является источником самых разнообразных паразитарных болезней, опасных как для животных так и для человека [4, с. 28; 7, с. 46]. Испорченная (недоброкачественная) рыба может служить причиной тяжелых пищевых отравлений [3, с. 148; 5, с. 13]. И чаще всего связано это с нарушением условий хранения и сроков реализации свежей рыбы.

Полезные свойства рыбы известны издавна, она славится своими диетическими и вкусовыми качествами, легкой усвояемостью, благодаря особой структуре белка, который легче усваивается нашим организмом по сравнению с мясными продуктами.

Исследования показали, что жители восточных стран, у которых в рационе постоянно присутствует рыба, имеют меньше проблем со здоровьем. В рыбе содержатся аминокислоты, в том числе незаменимые, что делает данный продукт незаменимым в нашем рационе.

В настоящее время популярна рыбалка. Во многих рыболовных журналах, а так же телепередачах, ведущие эксперты доносят до населения информацию о паразитарных заболеваниях рыб. Дело в том, что многие рыболовы пойманную рыбу употребляют в пищу без должного осмотра, что категорически запрещено. Возникает риск заражения инвазией, особенно в походных условиях, когда приготовлению пищи не уделяется должного внимания [1, с. 21; 6, с. 248].

В водоемах Рязанской области зарегистрировано 80 видов рыб. Рыбопромысловыми водоемами являются 8 рек общей протяженностью 843 км, 175 озер и стариц и 4 водохранилища. Промысловыми видами рыб реки Оки являются: щука, лещ, жерех, окунь, судак, плотва. Основной промысловой рыбой является лещ, вылов которого составляет около 80 %. К числу редких, численность которых уменьшается, относятся: елец, вырезуб, голавль, пескарь белоперый и др. В течение последнего ряда лет рыбные запасы области, особенно в части основных наиболее ценных видов рыб, таких как лещ, судак, жерех, налим сокращаются [2, с. 174].

Самым большим водоемом в регионе является река Ока. Она берет начало в центре Средне-Русской возвышенности, в городе Нижний Новгород сливается с Волгой. Протяженность Оки составляет 1500 км. Главнейшими притоками реки являются: Угра, Москва-река, Мокша, Клязьма.

Основным уловом рыболовов-любителей Рязанской области является широко распространенный пресноводный хищник – щука.

Обитает щука почти во всех водоемах и везде численность ее высокая. Известно, что европейские щука доживают до 20-25 лет, достигая длины до 1,5 м и веса 15-20 кг.

В 1979 году в Англии вышла в свет «Кадастровая книга гигантских щук», в которой задокументированы все известные случаи поимки щук, весивших более 14 кг. Самая крупная щука, выловленная на территории России в 1930 году на озере Ильмень, весила 34 кг. Для окской щуки характерна окраска светлых тонов, укороченное и утолщенное тело массой 3-5 кг.

Кроме щуки на территории Рязанской области из естественных и искусственных водоемов вылавливаются карпы. Карп является членом семейства Cyprinidae, появившегося прежде всего в Китае. Из Китая он попал в Японию, а позже в Европу – и как декоративная рыба, и как продовольствие. В XIV веке в Чехии были описаны методы оборотов специальных прудов для выращивания карпа. Но именно Японцы ответственны за появление карпов Кои, которые являются большой декоративной разновидностью со смесью цветов, включая белый, оранжевый, золотистый, черный. Обычный карп – это оригинальная порода, а зеркальный – выведен генетически [3].

Целью нашей работы являлось проведение ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы семейства щуковых и карповых естественных водоемов Рязанской области.

Для решения поставленной цели определены следующие задачи:

- провести ветеринарно-санитарную оценку органолептических показателей рыбы (щука, карп);
- провести ветеринарно-санитарную оценку физико-химических исследований на свежесть и оценку микробиологических исследований;
- определить степень безопасности рыбы по инвазионным заболеваниям.

Исследования проводились на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, а также на кафедре эпизоотологии, микробиологии и паразитологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

В процессе исследования проведена ветеринарно-санитарная оценка рыб семейств щуковых (Esocidae) и карповых (Cyprinidae).

Образцы рыб для лабораторных исследований отобраны из естественных водоемов Рязанской области:

- река Ока (с. Кораблино);
- озеро Нижнее (с. Семчино);
- озеро Казарское Велье (с. Казарь).

Всего было отобрано по три экземпляра каждой рыбы.

При органолептических методах исследования ссылались на ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукты из них. Правила приемки и методы отбора проб». Органолептическая оценка включала в себя определение

внешнего вида рыбы, цвета, запаха мяса, консистенции, состояния внутренних органов. Консистенцию определяли прощупыванием мясных частей рыбы, затем после разреза определяли запах с дальнейшим проведением пробы варкой. При внутреннем осмотре проб изучали состояние внутренних органов, определяли наличие возбудителей инвазионных болезней.

В процессе физико-химических исследований проводили: определение рН фарша мяса рыбы, определение сероводорода, реакцию с реактивом Эбера, реакцию с реактивом Несслера и реакцию на пероксидазу.

Определение рН проводили рН-метром. Определение сероводорода основано на взаимодействии сероводорода, образующегося в процессе порчи рыбы, со свинцовой солью с появлением темного окрашивания вследствие образования сернистого свинца.

Реакция с реактивом Эбера (на наличие аммиака) основана на взаимодействии аммиака, образующегося при порче рыбы, с соляной кислотой и появлении при этом облачка хлористого аммония.

Реакция с реактивом Несслера основана на взаимодействии аммиака, образующегося при порче рыбы.

Реакция на пероксидазу на определении концентрации водородных ионов и образовании щелочных продуктов распада в жабрах при порче рыбы.

Микробиологические исследования включали определение общей бактериальной обсемененности и бактерий группы кишечной палочки.

При определении общей бактериальной обсемененности готовили ряд последовательных разведений из мяса рыбы и высевали на простую плотную питательную среду МПА в чашке Петри, после термостатирования подсчитывали количество выросших колоний в каждой чашке Петри.

При определений бактерий группы кишечной палочки посев проводили в начале на накопительную среду Кесслера, а затем на дифференциально-диагностическую среду Эндо. После этого проводили микроскопирование посевов с окраской по Граму.

Гельминтологические исследования на наличие метацеркариев описторхисов и плероцеркоидов дифиллоботриид проводили в соответствии с МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». При соблюдении режимов работы с инвазионным материалом регламентированных СП 1.2.731-99 «Безопасность рыбы с микроорганизмами III-IV групп патогенности и гельминтами». Для исследования мышечной ткани использовали компрессионный метод.

На основании проведенных исследований установлено, что все образцы свежельвленной рыбы по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям соответствуют норме. При органолептическом исследовании образцов рыбы установлено, что поверхность тела покрыта прозрачной слизью без посторонних запахов, чешуя гладкая блестящая, выдергивается с трудом, глаза бледные, роговица прозрачная, цвет жабер от ярко-красного до тускло-красного. Поверхность разреза мышечной ткани в области спинных мышц имела характерный для



этого вида рыб розовый цвет. Мышечная ткань без постороннего запаха. При проведении пробной варки отмечался прозрачный бульон, жировых капель мало. Запах приятный. Хлопья отсутствовали.

При физико-химическом исследовании образцов выявлено: положительная реакция на пероксидазу, что говорит об остаточном ее количестве в жабрах, следовательно, свидетельствует о свежести исследуемых образцов рыбы. Отрицательная реакция с реактивом Несслера (желтое окрашивание) указывает на отсутствие газообразного аммиака, солей аммония в мышечной ткани, следовательно, свидетельствует о свежести исследуемых образцов рыбы. При бактериологическом исследовании мазков-отпечатков мышечной ткани во всех образцах установлено присутствие единичных кокков, в мазках незаметно остатков разложившейся ткани, что также свидетельствует о свежести исследуемых образцов рыбы. В глубоких слоях мышц – микроорганизмы не выявлены. На основании морфологических и культуральных свойств выявленных микроорганизмов, можно предположить, что это в основном психрофилы (род *Pseudomonas* и *Achromobacter*). При проведении гельминтологических исследований образцов рыбы метацеркарии описторхисов и плероцеркоидов дифиллоботриид не выявлены.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что представленные образцы свежесобранной рыбы являются доброкачественными и могут использоваться для пищевых целей без ограничений.

### *Литература*

1. Адиатулин, И. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при описторхозе [Текст] / И. Ф. Адиатулин. – Москва, 2008. – 148 с.
2. Антонов, А.И. Большая новейшая энциклопедия рыбалки [Текст] / А. И. Антонов, А. Г. Горяйнов. – М.: Ринол Классик Качество, 2010. – 310 с.
3. Гаврилин, К. В. Протозойно-бактериальные болезни пресноводных рыб и методы борьбы с ними [Текст] / К.В. Гаврилин. - М.: Москва, 2011. – 298 с.
4. Горяйнов, А. Г. Все о современной рыбалке [Текст] / А. Г. Горяйнов. - М.: Эксмо, 2014. – 34с.
5. Ломова, Ю. В. Экономическое обоснование мероприятий, проводимых для обеспечения эпизоотического благополучия на территории Российской Федерации [Текст] / Ю. В. Ломова, И. А. Кондакова // Материалы Международной научно-практической конференции Посвященный к 20-летию Национального примирения и году Молодёжи в Республики Таджикистан. – Бохтар, 2017. – С. 12-15.
6. Льгова, И. П. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы, реализуемой в торговой сети города Рязани [Текст] / И. П. Льгова // В сборнике: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 248-251.
7. Моисеева, Е. Опасность зооантропонозов при ветеринарно-санитарной экспертизе [Текст] / Е. Моисеева, О. С. Кукалева, И. А. Кондакова // В сборнике: Сборник научных работ студентов Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева Материалы научно-практической конференции 2011 года. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2011. – С. 46-48.

УДК 619: 614.3 : 637.1 (574.32) (043.3)

## БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ИЗ ХОЗЯЙСТВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К РАЙОНАМ ПАДЕНИЯ РН «ПРОТОН-М»

Б.С. Майканов<sup>1</sup>, М.В. Заболотных<sup>2</sup>, С.П. Сейденова<sup>1</sup>, Л.Т. Аутелеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана,  
Республика Казахстан

<sup>2</sup>Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина,  
г. Омск, РФ

В настоящее время все более открыто поднимаются вопросы экологии и социальной защиты населения в связи с использованием 1,1-диметилгидразина (гептила) в качестве ракетного топлива. Квалифицированные исследования специализированных организаций в районах ракетно-космической деятельности показывают, что при отсутствии измеряемых количеств 1,1 диметилгидразина в окружающей среде в зонах космической деятельности часто наблюдаются негативные последствия воздействия продуктов химического превращения этого соединения.

В настоящее время для запусков ракетносителей в мире построено и эксплуатируется 17 космодромов[3], эксплуатация которых подвергает опасности здоровье населения и загрязняет значительные территории.

Гептил попадает в окружающую среду главным образом путем дисперсии его в атмосфере и при проливе остатков топлива в момент падения топливных баков на землю[4]. Он вызывает неблагоприятные последствия для здоровья людей и животных, живущих вблизи опасных мест отходов. Люди и животные подвергаются воздействию гидразинов, выпивая загрязненную воду, вдыхая загрязненный воздух, или глотая или прикасаясь к загрязненной пыли. Данные проведенных исследований показывают, что воздействие гидразинов на людей и лабораторных животных, могут вызывать неблагоприятные системные последствия для здоровья [7].

*Материалы и методы исследований.* Отбор проб молока коров проводили после вылета ракетносителя «Протон-М» 28 сентября 2017года. Для определения мест отбора молока коров, использовали ранее составленные карты с зонированием территорий [1]. Сравнительная зона: старый Талап с.Сатпаев, дачи Жезказган и зимовки Жаменке, Жезді,а также в зоне риска село Карсақбай, зимовкиАлманбет и Жанадил.

*Результаты исследований.* При органолептическом исследовании как видно из (табл. 1), пробы молока имели цвет от белого до кремово-желтого, вкус и запах молока специфичный, консистенция во всех пробах однородная.

Таблица 1–Органолептическая оценка молока с прилегающих зон

№	Наименование хозяйства	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
<b>сравнительная зона, n=5</b>				
1	дача аэропорт Жезказган	однородная без осадка и хлопьев	специфический, без посторонних запахов	Кремовый
2	Жаменке	однородная не большие хлопья	кислый	Белый с желтым отливом
3	старый Талап	Однородная без осадка и хлопьев	специфический без посторонних запахов	кремовый желтый
4	с. Сатпаев	однородная без осадка и хлопьев	пустой, без посторонних запахов	Желтый
5	Жезді	жидкая, не большие хлопья	кормовой	Кремовый
<b>зона риска, n=5</b>				
6	Алменбет	однородная без осадка и хлопьев	кормовой, кислый	Кремовый
7	Жанадил	хлопья , не большой осадок	кормовой, кислый	Кремовый
8	с. Карсакбай	однородная ,без осадка и хлопьев	специфический	белый с желтым оттенком

Таблица 2– Физико-химические показатели проб молока с прилегающих зон

№	Наименование хозяйства	Жирность, %	Плотность, А	СОМО, %	Белок, %	Лактоза	рН
<b>сравнительная зона, n=5</b>							
	<i>норма</i>	3,2	27–33	8–10	3,3	4,7	6,67
1	дача аэропорт Жезказган	4,0±0,16	27,4±0,14	8,71±0,84	3,03±0,02	4,51±0,26	5,96±0,21
2	з. Жаменке	2,49±0,09	29,53±0,2	8,40±0,42	3,09±0,04	4,67±0,2	5,68±0,17
3	с. старый Талап	2,31±0,12	27,21±0,111	8,36±0,14	2,84±0,01	4,12±0,02	5,71±0,26
4	с. Сатпаев	1,94±0,28	26,69±0,08	7,58±0,22	2,78±0,26	4,23±0,17	6,48±0,16
5	з. Жезді	4,26±0,3	42,03±1,2	11,88±0,07	4,40±0,18	6,55±0,3	5,90±0,13
<b>зона риска, n=5</b>							
6	з. Алменбет	2,93±0,64	23,70±0,4	7,03±0,21	2,60±0,07	3,90±0,06	6,48±0,25
7	з. Жанадил	3,22±0,52	27,14±1,93	7,95±0,15	2,94±0,1	4,40±0,19	5,78±0,31
8	с. Карсакбай	3,22±0,17	27,58±1,02	8,06±0,11	2,98±0,14	4,46±0,2	6,17±0,19

По физико-химическим показателям (табл. 2) в пробах с.Сатпаев, с. старый Талап, з.Жаменке снижены показатели жирности на 30%, белка на 12,6%, и лактозы на 7,6%, также понижено жирность в пробах з.Алменбет на 8,4%. Снижена плотность в пробах з.Алменбет и с.Сатпаев на 6,68%. По показателю кислотности все пробы ниже нормы. По содержанию сухого обезжиренного молочного остатка снижена в пробах с. Сатпаев, з.Алманбет, з.Жанадил.

Как видно из (табл. 3), в молоке выпасаемых животных на территории прилегающей к району падения РН «Протон-М» остаточное количество содержания 1,1- диметилгидразина на 1 день после вылета РН

составляет  $<0,1 \text{ мг/дм}^3$ , что в пределах допустимой концентрации, на третий и седьмой день он не обнаружен.

Таблица 3–Осточное содержание 1,1-диметилгидразина в молоке

№	Наименование хозяйства	1,1-ДМГ мг/кг		
		на 1 день	На 3день	На 7 день
<b>сравнительная зона, n=5</b>				
1	дача аэропорт Жезказган	< 0,1	н.о.	н.о.
2	з. Жаменке	< 0,1	н.о.	н.о.
3	с. старый Талап	< 0,1	н.о.	н.о.
4	с. Сатпаев	< 0,1	н.о.	н.о.
5	з. Жезді	< 0,1	н.о.	н.о.
<b>зона риска, n=5</b>				
6	з. Алменбет	< 0,1	н.о.	н.о.
7	з. Жанадил	< 0,1	н.о.	н.о.
8	с. Карсакбай	< 0,1	н.о.	н.о.

Примечание: н.о. – не обнаружено

*Выводы.* Снижение физико-химических показателей и следы 1,1 диметилгидразина в пробах молока коров из хозяйств, прилегающих к районам падения РН «Протон-М» свидетельствуют о возможном воздействии гидразинов, который в свою очередь приводит к интоксикации организма животных и снижению качества продукции. По раннее проведенным исследованиям нами также установлены изменения качества молока коров из вышеназванных зон, то есть данные изменения имеют продолжительный характер[2].

### *Литература*

1. Аутелеева Л.Т. Качество и безопасность продуктов животноводства на территориях, прилегающих к районам падения ракетоносителя Протон-М / Л.Т. Аутелеева. – Астана: [б. и.], 2016. – 198 с.
2. Влияние запусков и падения на качество молока коров из некоторых хозяйствах Улытауского района / Б. С. Майканов [и др.] // Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. – 2016. - №1 С. 27 –31.
3. Мусабаева Т. А. Казахстанские космические исследования / Т. А. Мусабаев. – Алматы: Дайк- Пресс, 2007. – 268 с.
4. Панин Л. Е. Медико-социальные и экологические проблемы использования ракет на жидком топливе (гептиле) [Электронный ресурс] / Л. Е. Панин;ГУ НИИ биохимии СО РАМН. – Новосибирск, 2014. – Режим доступа: <http://sg.svob-gazeta.ru/blogs/obo-vsyom-68/mediko-socialnye-i-yekologicheskie-problemy-ispolzovanija-raket-na-zhidk>.
5. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду/ под ред.: В. В. Адушкина, С. И. Козлова – М.: Анкил, 2000. – 640 с.
6. Environment and development Nexus in Kazakhstan – Almaty: LEM Printhouse, 2004. – 183 p.
7. Toxicological profile for Hydrazines / U. S. department of health and

human services, Public healthservice, Agency for toxic substances and disease registry. Atlanta, Georgia: [s. n.], 1997. – 224 p.

УДК 636.034:619

## СТРЕСС-ОТВЕТ НА ТРАВМАТИЗМ И ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПАТОЛОГИЮ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А.В. Матвеева<sup>1</sup>, Э.О. Сайтханов<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Основной целью современного животноводства является увеличение производства высококачественных и экологически чистых продуктов. Для достижения этой цели целенаправленно ведётся селекционная технологическая работа по увеличению продуктивного долголетия крупного рогатого скота.

По мнению А. Г. Шахова и В. Т. Самохина (2000 г.) у высокопродуктивных животных все чаще стали проявляться такие нежелательные качества, как изнеженность, повышенная стресс-чувствительность, усиленное патологическое реагирование на изменяющиеся условия и неблагоприятные воздействия внешней среды [9].

Э. И. Веремей (2004 г.) и М. А. Ладанова (2013 г.) отмечали, что ветеринарные специалистам постоянно приходится проводить профилактические мероприятия по предупреждению и лечению заболеваний у животных. Из большого разнообразия заболеваний коров на животноводческих фермах, достаточно часто встречаются травмы, в особенности в области дистального отдела конечностей. Из большого разнообразия травм чаще встречаются механические травмы, в виде ушибов, растяжений, ран, которые переходят в патологические процессы воспалительного характера [1, 2].

По данным Б. С. Семенова, А. Н. Федорова, А. В. Лебедева (1990 г.) чаще встречается воспаления основы кожи подошвы (пододерматит), наиболее часто возникающий из-за глубоких трещин, колотых ран [5].

М. А. Фельдштейн и И. Я. Тихонин (1972 г) отмечали, что при травме развивается адаптивная стресс-реакция, изменяется функция желез внутренней секреции, что также неблагоприятно сказывается на обмене веществ и функциональном состоянии органов ухудшает приспособительные реакции всего организма [7].

Ф. З. Мерсон (1993 г) в своих работах описывал, что при паталогических процессах из поврежденных тканей выделяются сильные раздражители, которые по нервным путям поступают в центральную нервную систему, образуя в коре больших полушарий очаг возбуждения, запуская процессы стресс-реакции [3].

Еще в 30-50-е годы XX века Г. Селье (1960 г) разработал теорию стресса. Он описывал что, при травматическом повреждении тканей и возникающей болевой реакции вследствие повреждения возникает стресс-реакция. В развитии стрессового состояния в организме различают три последовательные

стадии: тревоги, резистентности, истощения. Все стадии сопровождаются определенными изменениями в гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системе. В настоящее время установлена взаимосвязь и очередность включения ее составных элементов после воздействия стресс-фактора. Выяснено, что стресс-факторы стимулируют секрецию определенных гормонов, а именно адренкортикотропного, гидрокортизона, кортикостерона и адреналина. Гормоны поступают в кровь, они возбуждают клетки коры надпочечников, где вырабатывается гормон кортизон. Кортизон, так же, как и адренкортикотропный гормон, ослабляет защитно-приспособительные реакции организма в целом [4].

А. Г. Шахов (2000 г) в своих рекомендациях отмечал, что животных на фоне стресса, вызванного травматизмом может возникать иммуносупрессивное состояние, вследствие избытка глюкокортикоидов и катехоламинов, образующихся при развитии стрессовой реакции организма [9]. В.Ф. Чеботарев отмечал, что под влиянием ГКС в лимфоцитах активируются определенные ферментные системы, что приводит к гибели большей части лимфоцитов путем апоптоза [8]

М. А. Фельдштейн (1970 г.) в своих трудах описывал, что в очаге повреждения тканей возникает воспалительная реакция, запускается процесс повешенного обмена веществ и усиленный распад тканевого белка. В итоге нарушаются нормальные соотношения веществ, циркулирующих в межтканевой жидкости. При нормальных условиях межтканевая жидкость бедна белком: содержащийся в ней белок выводится лимфой. Лимфатические капилляры вбирают в себя белок, появившийся в межтканевых щелях, потому что лимфа имеет положительный электрический заряд (по сравнению с сывороткой), а белок, находящийся в межклеточных и межтканевых щелях, заряжен отрицательно, и поэтому он притягивается лимфой сильнее, чем кровью [6].

Цель нашего исследования— анализ определенных гематологических показателей: кортизола, лимфоцитов и общего белка) у крупного рогатого скота и определить влияние травматизма на развитие стресса. Для решения поставленной цели в качестве основной задачи мы определили анализ динамики изменения показателей и установление зависимости возникновения у животных иммуносупрессии, в следствие воздействия на организм стресса, вызванного травматизмом и хирургическими патологиями конечностей.

Работа выполнялась в июле-октябре 2018 года на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ и на базе животноводческого хозяйства ООО АПК «Русь», Рыбновского района Рязанской области.

Для изучения распространенности патологий дистального отдела конечностей различной этиологии у крупного рогатого скота была проведена клинично-ортопедическая диспансеризация. Всего диспансеризации были подвергнуты 496 голов скота, из них: 33 бычка, 88 дойных коров, 355 нетелей, 40 коров в запуске. На основании данных, полученных в результате диспансеризации нами были сформированы группы животных из разных

возрастных категорий: бычки, дойные коровы, нетели. В каждой категории выделили по две группы: группа I – клинически здоровые животные; группа II – животные с патологиями конечностей различной этиологии.

Взятие крови для гематологического исследования осуществляли из сосудов области корня хвоста, утром, перед кормлением. Показатели общего анализа крови (ОАК) мы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet. Подсчет лейкоцитарной формулы проводили по общепринятой методике, мазки крови окрашивали красителем Диахим «Дифф–Квик».

Определение общего белка в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом. Использовали рефрактометр ИРФ-454 Б2М. Кортизол исследовали методом иммуноферментного анализа (ИФА), использовали набор реагентов для иммуноферментного определения кортизола в сыворотке крови человека (Стероид ИФА-Кортизол (100-01) Алкор Био).

В результате диспансеризации у отдельных животных были выявлены такие патологии дистального отдела конечностей как пальцевый дерматит (болезнь Мортелларо), ушиб, флегмона венчика, артрит путового сустава. Общая распространенность заболеваний конечностей среди всего поголовья составила 1,5 %.

При анализе полученных гематологических данных было установлено, что у животных в группе II (таблица 1) отмечалось понижение лимфоцитов на 4,5 %.

Таблица 1 – Контрольные показатели у дойных коров

Наименование показателя	Ед. изм.	Группа I	Группа II
LYM (лимфоциты)	10 <sup>9</sup> /л	5,56±0,15	5,82±0,24
Кортизол	нмоль/л	48,5±7,3	86±4,8*
Общий белок	г/л	135,0±12,1	98,4±8,0*

Примечание:  $p \leq 0,05$  – по сравнению с контрольной группой

В лейкограмме наблюдалось снижение количества лимфоцитов на 31 %. Повышение уровня кортизола на 56 %, снижение общего белка 27,2 %.

При анализе полученных гематологических данных бычков (таблица 2) было выявлено, что содержание лимфоцитов снижено на 17,6 %. В лейкограмме отмечается незначительное иммуносупрессивное состояние, количество лимфоцитов ниже на 15 %. Повышение уровня кортизола на 41 %, такое повышение можно объяснить тем, что в этой группе преобладают животные с травмами дистально отдела конечностей. Общий белок ниже на 18,6 %.

Таблица 2 – Контрольные показатели у бычков

Наименование показателя	Ед. изм.	Группа I	Группа II
LYM (лимфоциты)	10 <sup>9</sup> /л	8,14±0,94	5,33±1,64*
Кортизол	нмоль/л	73,4±4,4	103,4±7,3
Общий белок	г/л	76,3±4,9	62,1±8,5

Примечание:  $p \leq 0,05$  – по сравнению с контрольной группой

У нетелей из группы II (таблица 3) мы наблюдали повышения уровня кортизола на 31 %. Общий белок снижен на 5,5 %. В лейкограмме отмечалось достоверное снижение количества лимфоцитов на 2 %.

Таблица 3 – Контрольные показатели у нетелей

Наименование показателя	Ед. изм.	Группа I	Группа II
LYM (лимфоциты)	10 <sup>9</sup> /л	4,6±1,13	7,9±2,10*
Кортизол	нмоль/л	67,9±8,3	95,8±11,7*
Общий белок	г/л	92,2±3,4	87,4±5,6

Примечание:  $p \leq 0,05$  – по сравнению с контрольной группой

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что у животных с травмами и патологиями дистального отдела конечностей в среднем на 42,6 % повышен кортизол, это говорит о том, что гипоталамус выделяет нейrogормоны, которые поступают в гипофиз. Гормоны гипофиза воздействуют на надпочечники, стимулируя выброс данного гормона в кровь.

Количество лимфоцитов в ОАК снижено только у бычков на 17,6 %. В связи с тем, что это косвенный показатель иммуносупрессии организма, можно сделать вывод, что молодняк наиболее чувствителен к стрессу. В каждой группе животных в лейкограмме мы наблюдали снижение количества лимфоцитов в среднем на 16 %, и несмотря на то, что данный показатель не выходил за пределы физиологической нормы, имелось достоверное отклонение отдельных показателей в сравнении с контрольной группой (группа I), что может говорить о наличии стресс-ответа у животных данной группы.

Количество общего белка также было ниже у животных с патологиями на 17,1 % в среднем, что говорит о нарушении обмена веществ. Животные находящиеся долгое время в стрессовом стоянии, реакция сопротивления организма уступает место истощению. Жизненно важные функции организма истощаются, сопротивляемость организма животных падает ниже изначально уровня. Белки ряда тканей подвергаются распаду, запасы антиоксидантов исчерпываются, иммунная система заметно угнетается. Происходят изменения в коре надпочечников и иммунной системе, на фоне этого происходит разрушение лимфоцитов. Уровень кортизола может быть повышен или понижен, лимфоцитопения сопровождает стресс практически в течение всего процесса, но наиболее ярко она выражена в стадии тревоги или в стадии истощения. Таким образом, контроль за уровнем лимфоцитов, кортизола может способствовать диагностике стресса у животных. Количество общего белка также изменяется, но является относительным, так как зависит от самого патологического процесса, протекающего в поврежденных тканях и объясняется тем что происходит распад белка.

#### *Литература*

1. Веремей Э.И. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев / Э.И. Веремей, В.А. Журба, В.А. Лапина // Ветеринария. – 2004. – №3. – С. 33.



2. Ладанова, М.А. Диагностика болезней конечностей у крупного рогатого скота в ЗАО «Калининское» // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии / М.А. Ладанова, О.К. Суховольский, И.В. Дашаев. – 2013. - №3. – С. 65-66.
3. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. – М.: Нурохиа Медикал LTD, 1993. – С. 79.
4. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960. – С. 254.
5. Семенов, Б.С. Характеристика болезней копыт у молодняка крупного рогатого скота в промышленном комплексе «Пашский» / Б.С. Семенов, А.Н. Федоров, А.В. Лебедев // Сб. тр. ЛВП. – 1990. – Вып. 47. – С.99-110.
6. Фельдштейн М.А. Влияние механической травмы на биохимические свойства поврежденной мышцы у крупного рогатого скота. – Материалы всесоюзной межвузовской конференции по вопросам ветеринарной хирургии. – Харьков, 1970. С.- 34.
7. Фельдштейн М.А., Тихонин И.Я. Основные хирургические болезни и повреждения у продуктивных животных. Учебное пособие для студентов ветеринарно-санитарного факультета. – М.: МТИММП, 1972. – С. 12.
8. Чеботарев В.Ф. Эндокринная регуляция иммуногенеза. Киев: Здоров'я, 1979: – С. 159.
9. Шахов А.Г., Самохин В.Т., Бузлама В.С. Консистенция эколого-адаптационной системы, возникновения развития массовой патологии и защиты здоровья в сельскохозяйственном производстве. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000.– С.3-6.

**УДК 619:616, 995.132**

## **ПАЗАРИТОЛОГИЧЕСКИЙ И СЕРОЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПО ГЕЛЬМИНТОЗОНОЗАМ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**М.Д. Новак<sup>1</sup>, А.И. Новак<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Проблема токсокароза имеет ветеринарное, медицинское и социальное значение. Токсокароз плотоядных зарегистрирован в 60 странах мира. Зараженность взрослых собак половозрелыми нематодами составляет от 1,5 до 25 %, щенков – 80-100 %. В Центральной Европе инвазировано в среднем 15,2 % собак и кошек. Заражение человека и животных происходит алиментарным путем. У беременных плотоядных отмечена трансплацентарная передача личинок токсокар, а у кормящих – трансмаммарная [1, с. 21-34; 2, с. 233-251].

Получены доказательства патогенного воздействия личинок токсокар на организм неспецифических хозяев, в том числе человека [3, с. 52-54].

В Российской Федерации заболеваемость людей токсокарозом варьирует от 0,6 человек на 100 тыс. населения в Южном и Северо-Западном Федеральных округах до 7,4 - в Уральском. За последние 10-15 лет количество серопозитивных на токсокароз людей в г. Москве увеличилось с 0,02 до 0,09 на 100 тыс. населения [4, с. 208].

При сероэпидемиологическом мониторинге на токсокароз в условиях Северного Кавказа и Юга России антитела к *Toxocara canis* выявлены у 15 % населения Ростовской области, 17% – Республики СО - Алания, 22,5% – Краснодарского края, 44,7% – Республики Адыгея [5, с. 346-348].

В.Ф. Постнова и др. [6, с. 304-306] в Астраханской области с 2004 по 2008 гг. установили увеличение степени контаминации почвы яйцами токсокар с 6,6 до 10,8 %.

В г. Славянск-на-Кубани при исследовании 10 проб почвы в двух из них обнаружены инвазионные яйца токсокар. При помощи ИФА исследовано 100 человек, 18 из них оказались серопозитивны на токсокароз [7, с. 65].

Очистные сооружения в полной мере не защищают сточные воды после фильтрации и осаднения от контаминации их яйцами гельминтов и не предохраняют от последующего распространения в объектах внешней среды [8, с. 379].

Яйца *Toxocara canis*, *Dipyllobothrium latum*, онкосферы тениид выявлены в 57,6 % проб сточных вод Республики Адыгея в количестве 0,3-0,5 экз. в 1 л. Контаминированность проб сточных вод яйцами *Toxocara canis* составляет от 25 до 100 %, жизнеспособность яиц – 70% [9, с. 442].

Высокий уровень зараженности плотоядных токсокарами зарегистрирован в Российской Федерации и странах СНГ. В различных регионах России зараженность собак токсокарами варьирует от 10 до 76 %. В последнее десятилетие уровень инвазии плотоядных в мегаполисах значительно увеличился [10, с. 22-26].

Копроовоскопические исследования безнадзорных собак в г. Москве показали, что 27% собак инвазированы *Toxocara canis*. При исследовании фекалий от 73 собак, содержащихся в квартирах г. Москвы, токсокары выявлены у 27,7% [11, с. 376].

В г. Саратове 63 % собак инвазировано токсокарами [12, с. 17]. Причем в Саратовской области собаки городской популяции заражены токсокарами чаще, чем сельской – соответственно 25 % и 10,5 %.

Токсокароз зарегистрирован в г. Рязани в среднем у 17% собак. Зараженность щенков 1,5-4,5 месяцев составляет от 8,5 до 34,5%. Установлено повышение уровня зараженности *Toxocara canis* щенков 2,5-3 месячного возраста на 8 %. Собаки 7-10 месяцев и старше одного года не инвазированы половозрелыми токсокарами вследствие формирования у них напряженного нестерильного иммунитета.

Исследования с помощью ИФА экспериментально зараженных инвазионными яйцами токсокар щенков показали высокую чувствительность метода с экскреторно-секреторными антигенами – 92-95 %, титры с

иммунными кроличьими сыворотками против экскреторно-секреторных антигенов *Toxocarascanis* – 1:10400.

Анализ статистических данных показывает, что экстенсивность инвазии при ларвальных тенидозах за последние 10-15 лет в различных странах мира остается достаточно высокой. К зоне высокой напряженности эпизоотического процесса при эхинококкозе относятся африканские страны (Алжир, Марокко, Кения, Сомали, Эфиопия, Судан, Египет, Ливия), страны Европы (Сербия, Хорватия, Словения, Болгария, Греция, Италия, Турция, Кипр, Испания) и отдельные районы Восточной и Средней Азии [13, с. 46; 14, с. 209-217; 15, с. 21-23; 16, с. 15].

Реакция непрямой гемагглютинации (РНГА) является высокочувствительным и специфичным тестом при эхинококкозе овец, при помощи которого можно выявить больных овец с десятого дня после заражения [17, с. 104].

Эхинококкоз распространен среди крупного рогатого скота в хозяйствах Рязанской области. Средние показатели экстенсивности инвазии по данным официальной ветеринарной отчетности составляют 1-2,9%. На основании результатов собственных исследований в условиях мясоперерабатывающих предприятий – 11%. Интенсивность инвазии варьирует в пределах 3-4 ларвоцист на животное.

За период с 2005 по 2015 гг. зараженность крупного рогатого скота гидатидными цистами *Echinococcus granulosus* остается стабильно высокой. С 2010 по 2011 гг. наблюдалось некоторое снижение количества зараженных ларвоцистами эхинококков животных. Максимальные показатели экстенсивности инвазии среди крупного рогатого скота отмечены в 2007, 2008 гг., а также с 2013 по 2015 гг. соответственно ЭИ = 22,6%, 19,8%, 19,4%, 24,6%, 20,9%.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов крупного рогатого скота гидатидные цисты эхинококков обнаружены преимущественно в легких, реже – в печени. Интенсивность инвазии в среднем составляла 6,3 ларвоцист при локализации в легких, 2,5 – в печени.

Легкие и печень одновременно поражены ларвоцистами эхинококков у 8,3-19,8-22% животных. В 2010 и 2011 гг. установлено соответственно 21,9 и 22% случаев обнаружения гидатидных цист *Echinococcus granulosus* в легких и печени крупного рогатого скота. В 2010 году эхинококкоз у крупного рогатого скота зарегистрирован в Ермишинском (3 случая), Пронском (21), Кораблинском (34), Сасовском (10), Рязанском (9), Старожиловском (5) районах Рязанской области.

Зараженность крупного рогатого скота ларвоцистами эхинококков варьирует в зависимости от возраста. Наименьшая экстенсивность инвазии наблюдается у животных от шестимесячного возраста до двух лет – до 1%. Максимальные показатели инвазии среди крупного рогатого скота 6-8 лет, ЭИ = 6-7%. Разработаны параметры получения экскреторно-секреторных, антигенов эхинококка. Изучены активность и специфичность полученных антигенов, чувствительность и информативность РНГА при эхинококкозе. Рабочее

разведение антигена ESAgEch – 1:20. Диагностический титр РНГА при эхинококкозе – 1:400 - 1:800. Специфичность ESAgEch – 98%. Чувствительность РНГА – 92-95%.

Сероэпизоотологический мониторинг при эхинококкозе крупного рогатого скота в рамках производственного испытания РНГА в Рязанской области позволил установить высокую чувствительность реакции непрямой гемагглютинации с разработанными экскреторно-секреторными антигенными диагностикумами. По данным ветеринарно-санитарной экспертизы экстенсивность инвазии составляет 11%, интенсивность инвазии в среднем 3,8 ларвоцист на животное. В РНГА антитела к антигенам *Echinococcus granulosus* выявлены в 14% случаев. Ложноотрицательные результаты РНГА на эхинококкоз получены только в двух из 79 случаев.

На основании анализа результатов исследований людей в больницах города Рязани в 2012 году эхинококкоз установлен в 48 случаях (8 на 100000 населения). Высокий риск заболеваемости среди детей в возрасте от 7 до 14 лет. В районах Рязанской области ларвоцистами *Echinococcus granulosus* инвазированы 2,9 детей на 100000 тыс. населения. Зараженность детей до 14 лет в г. Рязани и Рязанской области составляет 3,2 на 100000 тыс. населения. Полученные данные требуют подтверждения, так как в районных центрах, поселках для диагностики эхинококкоза используются недостаточно эффективные методы или эпидемиологический надзор не выполняется.

Сопоставление статистических данных по заболеваемости людей с результатами по распространенности эхинококкоза среди животных проводили на основании анализа эпидемиологического анамнеза, клинических, рентгенологических, УЗИ - исследований и магнитно-резонансного сканирования. В целом, результаты эпидемиологического мониторинга по эхинококкозу соответствуют информации о зараженности животных ларвоцистами *Echinococcus granulosus* по ветеринарно-санитарной экспертизе туш и органов крупного рогатого скота.

Очаги описторхоза в Рязанской области приурочены к рекам Пра, Проня и Ока. Метацеркарии *Opisthorchis felinus* выявлены у язя (45,2%) и леща (37,7 %) в Пре на территории Окского биосферного заповедника, *Pseudamphistomum truncatum* – у язя в Пре (23,8%) и у леща в Новомичуринском водохранилище (1,6%). В 2017 году метацеркарии описторхид обнаружены в мышцах у язя из Оки.

Циркуляцию трематод в природных биотопах обеспечивают лисицы. О.Н. Андреевым и др. [18, с. 19] в печени у лисиц обнаружены половозрелые трематоды *Opisthorchis felinus* в количестве 28 экз. и *Pseudamphistomum truncatum* – 181-700 экз., при экстенсивности инвазии 6,2 и 25,0 % соответственно.

В 2015 году в Рязанской области описторхоз диагностирован у 14 человек, из них в Рязани – 11; в 2016 в Рязанской области – 2 человека, в Рязани – 1. В целом, эпидемическая ситуация в регионе считается благополучной. Но существует потенциальная опасность распространения описторхоза среди людей из природных очагов. Для предотвращения распространения инвазии

необходим строгий контроль биологического загрязнения водоемов канализационными стоками. Необходимо периодически обследовать на зараженность описторхидами население и домашних плотоядных животных.

В течение последних 20 лет зараженность свиней трихинеллами увеличилась в 6-7,5 раз. Кошки инвазированы *Trichinella spiralis* на 13-19%, собаки – 1,5-9%, медведи – до 89%. Заболеваемость трихинеллезом людей в Российской Федерации в среднем составляет 0,6 на 100 тыс. населения [19, с. 2].

Для человека в равной степени опасны, патогенны два вида трихинелл – *Tr. spiralis* и *Tr. pseudospiralis*. Трихинеллы циркулируют в популяциях диких животных в первичном природном (автохтонном), а также среди домашних животных и человека – в дочернем (синантропном) очагах. Передача возбудителей трихинеллеза происходит при хищничестве, каннибализме и некрофагии. Основные элементы паразитарной системы, связывающие первичный природный и синантропный очаги – мышевидные грызуны и птицы. Последние имеют особое значение в распространении вида *Trichinella pseudospiralis*.

В одном из районов Рязанской области зарегистрирован очаг трихинеллеза свиней в индивидуальных частных хозяйствах. Семья из четырех человек госпитализирована с симптомами выраженной аллергии, мышечными болями и рвотой. При аллергическом и серологическом (ИФА) исследовании членов семьи подтвержден диагноз на трихинеллез. Проведено экстренное лечение людей препаратом Вермокс. Своевременная терапия оказалась высокоэффективной.

Данные эпизоотологического анализа позволили выяснить стационарное неблагополучие по трихинеллезу двух смежных с населенным пунктом районов, один из которых относится к Московской области.

С целью эпизоотологического мониторинга по трихинеллезу выполнили серологические исследования всех свиней в двух индивидуальных частных хозяйствах. Для скрининга на трихинеллез использовали иммуноферментный анализ (ИФА) с тест-системами ВИГИС (г. Москва). Постановку метода осуществляли в соответствии с разработанной инструкцией, используя антииммуноглобулиновый конъюгат против иммуноглобулинов свиней, меченый пероксидазой хрена. Тестирование сывороток крови от 26 свиней разного возраста показало положительные результаты ИФА в 7 случаях. Средние титры антител 1:320 – 1:640.

Семь серопозитивных на трихинеллез свиней подвергли убою. При послеубойной компрессорной трихинеллоскопии бескапсульные формы трихинелл обнаружены в диафрагме и языке пяти животных, у двух из них выявлено всего по одной личинке трихинелл.

Полученные данные показывают, что серопозитивные результаты (ИФА) регистрируются даже при низкой степени трихинеллезной инвазии. С другой стороны, учитывая существующие в настоящее время недостаточно разработанные правила ветсанэкспертизы при трихинеллезе, следует компенсировать ложноотрицательные результаты послеубойной компрессорной

трихинеллоскопии поголовным серологическим исследованиям свиней в неблагополучных пунктах и подвергать утилизации туши и внутренние органы всех серопозитивных животных.

Учитывая неполную корреляцию серологического и послеубойного паразитологического исследований можно констатировать специфичность ИФА при трихинеллезе более 75 %. Но необходимо принимать во внимание несовершенство и неполную достоверность методов послеубойного исследования. Так, даже высокоэффективный способ переваривания в искусственном желудочном соке не позволил обнаружить в пробах мышц от двух серопозитивных на трихинеллез свиней личинки *Trichinella*.

Обеспечение противопаразитарной безопасности в Российской Федерации и сопредельных территориях является важной социально-экономической задачей. С учетом многообразия путей и факторов передачи зоонозов первостепенное значение в обеспечении биологической безопасности имеет паразитологический мониторинг, позволяющий осуществлять комплексную оценку эпизоотической и эпидемической ситуации в условиях конкретной ландшафтно-географической зоны и проведение ее ранжирования по основным показателям напряженности процесса [20, с. 402-404].

#### *Литература*

1. Schantz, P.M. *Toxocara larva migrans* now / P.M. Schantz // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 1989. – № 4. – P. 21-34.

2. Owerghaauw, P.A. Aspects of *Toxocara* epidemiology: toxocarosis in dogs and cats / P.A. Owerghaauw // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 1998. – Vol. 59. – № 3. – P. 233-251.

3. Бекиш, О.-Я.Л. Повреждения ДНК клеток хозяина при экспериментальном висцеральном токсокарозе / О.-Я.Л. Бекиш, Вл.Я. Бекиш, Л.Э. Бекиш, В.В. Побяржин // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС.* – М. – 2005. – Вып. 6. – С. 52-54.

4. Горохов, В.В. Современная эпизоотическая ситуация по основным гельминтозам в Российской Федерации (2006 год) / В.В. Горохов, В.Н. Скира, И.Ф. Кленова, У.Г. Тайчинов, А.Н. Воличев, Р.А и др. // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС.* – М. – 2008. – Вып. 9. – С. 150-155.

5. Твердохлебова, Т.И. Сероэпидемиологическая оценка ситуации по тканевым гельминтозам на Северном Кавказе / Т.И. Твердохлебова, Ю.И. Васерин, М.М. Швагер, Ю.Д. Рыжков, А.Х. Агиров и др. // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС.* – М. – 2005. – Вып. 6. – С. 346-348.

6. Постнова, В.Ф. Оценка эпидемиологической значимости почвы при токсокарозе / В.Ф. Постнова, Г.Л. Шендо, А.Ф. Джаркенов, Л.И. Базельцева, А.Б. Постнов, Е.И. Окунская // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС.* – М. – 2009. – Вып. 10. – С. 304-306.

7. Васерин, Ю.И. Токсокароз в условиях малого города Юга России / Ю.И. Васерин, С.А. Осмоловский, Е.П. Хроменкова, Т.П. Осмоловская, Т.И. Твердохлебова, Л.Л. Димидова и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2005. – Вып. 6. – С. 65-66.
8. Хроменкова, Е.П. Эколого-паразитологическая индикация объектов окружающей среды / Е.П. Хроменкова, Ю.И. Васерин, Л.Л. Димидова, Л.Б. Папаценко, С.А. Сапожникова, Н.В. Шубина // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2005. – Вып. 6. – С. 379-381.
9. Шишканова, Л.В. Обсемененность сточных вод канализации и их осадков яйцами гельминтов в республике Адыгея / Л.В. Шишканова, Ю.И. Васерин, Е.П. Хроменкова, Л.Л. Димидова и др. // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2009. – Вып. 10. – С. 442-444.
10. Архипов, И.А. Ветеринарно-санитарные и медицинские проблемы паразитологии, обусловленные повышением численности собак и кошек в городах / И.А. Архипов, А.В. Зубов, Е.Н. Борзунов, А.Г. Михин // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2009. – Вып. 10. – С. 22-26.
11. Пешков, Р.А. Контаминация почвы яйцами гельминтов в мегаполисе Москвы / Р.А. Пешков, М.В. Гузеева // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2008. – Вып. 9. – С. 376-378.
12. Клочков, С.Д. Основные гельминтозы городской популяции собак, их санитарно-эпидемиологическое значение и меры борьбы с ними // Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саратов. – 1995. – 18 с.
13. Бессонов, А.С. Эхинококкоз: распространение, клинические признаки, диагностика и лечение // Ветеринария. – М. – 1997. – № 4. – С. 46.
14. Romig, T. Epidemiology of echinococcosis // Langenbecks Arch Surg. – 2003. – Vol. 388(4). – P. 209-217.
15. Ларбауи, Д. Эхинококкоз в Алжире / Д. Ларбауи, Р. Аллюля, Л.В. Осийская и др. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1980. – Т. 49. – № 3. – С. 21-23.
16. Craig P.S. Echinococcosis: disease, detection and transmission / P.S. Craig, M.T. Rogan, M. Campos – Ponse // Parasitology. – 2003. – Vol 127. – P. 5-20.
17. Новак, М.Д. Иммунодиагностика эхинококкоза овец и крупного рогатого скота / М.Д. Новак // Актуальные вопросы теоретической и прикладной трематодологии и цестодологии: Материалы докладов научной конференции. – М., 1997. – С. 104-106.
18. Андреев, О.Н. Зараженность хищников семейства псовых в различных эколого-географических зонах Центрального Нечерноземья России / О.Н. Андреев, Р.Т. Сафиуллин, В.В. Горохов, Б.Г. Абалихин, Е.Н. Крючкова, С.В. Буслаев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями:

Материалы докладов научной конференции ВИГИС. – М. – 2009. – Вып. 10. – С. 17-20.

19. Онищенко, Г.Г. О заболеваемости эхинококкозом в Российской Федерации в 2006 г.: Письмо Главного санитарного врача руководителям управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, на железнодорожном транспорте. – М. – 2007. – 2 с.

20. Успенский, А.В. Оптимизация безопасности пищевых продуктов по паразитарным зоонозам // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции. – М. – 2013. – Вып. 14. – С. 402-404.

УДК:619:616.98:578.835.1:636.7

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА СОБАК

**А.В. Павлова<sup>1</sup>, В.Н.Бублик<sup>1</sup>,И.Ф. Коршенко<sup>1</sup>,А.В. Енин<sup>1</sup>,И.Ф.Парфилко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск

*Введение.* Парвовирусный энтерит собак (Parvovirus enteritis canine) – высоко контагиозное вирусное заболевание собак, которое характеризуется, в основном, острым геморрагическим энтеритом, обезвоживанием организма, лейкопенией и миокардитом. Данный возбудитель является самым распространенной причиной вирусных энтеритов (гастроэнтеритов) [1, 2].

Анализ литературных источников показывает, что недостаточно разработанная комплексная система диагностирования данной патологии у собак, которая включала бы исследования клинического состояния, использование УЗД, лабораторную диагностику крови и мочи, приводит к ошибочной постановке диагноза. Часто лечение базируется только на клинических и анамнестических данных, без учета реального состояния обменных процессов и функций важнейших органов и систем [3,4,5].

Следовательно, есть основания считать актуальным изучение клинических проявлений с целью разработки методов диагностики и лечения данной патологии.

*Материалы и методы.* Работа выполнена на базе лечебницы «Друг». Материалом служили больные парвовирусным энтеритом собаки. Для проведения исследований было создано 2 группы больных собак по 10 животных в каждой. Группы формировали по породному, возрастному признаку методом аналогов. В каждой группе применяли разные методы лечения согласно схем. Ежедневно проводили клинический осмотр животных: измеряли температуру, пульс, дыхание.

При проведении лечебных мероприятий собак от парвовирусного энтерита применяли препараты согласно традиционной схемы №1, которая является принятой в данной лечебнице и согласно схемы №2, направленной на поддержку и восстановление всех органов и систем. Данная опытная схема



включала в себя аналептик, иммуностимулятор, антацидное средство, пробиотик и препараты, направленные на восстановление водно-солевого баланса. При осуществлении лечения собак с использованием опытной схемы основное внимание уделяли регидратации, стимуляции иммунитета, соблюдению голодной диеты. Для снижения болезненности в области кишечника проводили блокаду 0,5 % раствором новокаина однократно, применяли но-шпу 0,5-1 мл внутримышечно 2 раза в сутки на протяжении 4 суток. Из симптоматических средств животным во всех группах назначали внутрь сердечные (рибоксин – 2 мл внутривенно капельно 3 дня), жаропонижающие препараты. Для предупреждения кровавого поноса вводили этамзилат по 0,2-0,5 мл внутримышечно до прекращения поноса.

*Результаты исследований.* Предложенная нами схема приводила к выздоровлению животных в течение 3-5 суток (в зависимости от возрастных групп и тяжести течения заболевания). Результаты лечебных мероприятий представлены в таблице 1.

Таблица 1– Сравнительная оценка терапевтических схем при парвовирусном энтерите

Возраст собак	Кол-во больных собак	Течение заболевания	Сроки лечения, дней	Кол-во выздоровевших собак	% выздоровевших собак	Пало собак, гол	% павших собак
Традиционная схема лечения							
2-4 месяца	4	Острое	6-7	3	25	1	-
3-5 месяцев	4	Острое	6-7	4	100	-	-
5-7 месяцев	2	Подострое	5-6	2	100	-	-
Опытная схема лечения							
2-4 месяца	4	Острое	4-5	4	100	-	-
3-5 месяцев	4	Острое	4-5	4	100	-	-
5-7 месяцев	2	Подострое	3-4	2	100	-	-

В результате исследований установлено, что период выздоровления при использовании предложенной нами схемы составил 4-5 дней, а при лечении традиционной схемой – 6-7 дней. При этом летальность щенков, возрастом 2-4 месяцев при опытной схеме лечения составила 100 %, тогда как при традиционной схеме пал один щенок возрастом 2-4 месяца.

Для подтверждения сравнительной эффективности схем лечения на 4 сутки исследования нами были проведены клинические исследования крови опытных собак. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы 2 видим, что уровень гемоглобина понизился в сравнении с данными, полученными в первые сутки обращения в клинику. Количество лимфоцитов, лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов у животных, подвергнутых лечению опытной схемой характерно для

воспалительного процесса, но уже менее выраженного. Все это свидетельствует о нормализации обменных процессов в организме и положительном влиянии опытной схемы лечения.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови собак на 4-е сутки лечения

Показатели и ед. измер.	Клинически здоровые собаки (данные справочной литературы)	Лечение традиционной схемой	Лечение опытной схемой
		Собаки, n=9, М±m	Собаки n=10, М±m
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,6-8,0	7,2±0,23	7,7±0,21
Гемоглобин, г/л	120-180	172±3,4	169±2,7
СОЭ, мм/ч	4,0-4,5	7,5±1,3	6,7±1,1
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6,0-16,0	16,1±0,2	15,8±1,6
Эозинофилы, %	0-5	4,5±0,2	4,8±0,2
Палочкоядерные нейтрофилы	1-6	10,3±0,8	8,8±0,7
Сегментоядерные нейтрофилы	43-71	64,3±1,7	65,6±1,8
Моноциты, %	1-5	3,1±0,29	3,2±0,14

### *Заключение.*

1. Степень выраженности основных манифестирующих клинических признаков парвовирусного энтерита было прямо пропорциональна возрасту животных и характеризовалось поражением кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, респираторного тракта и угнетением клеточного участка иммунной системы.

2. Использование в терапии парвовируса интенсивной регидратации в сочетании с диетотерапией, иммуностимуляторами, симптоматической терапией повышает сохранность животных до 100% и сокращает период выздоровления до 3-5 дней.

### *Литература*

1. Бергман Ж. Вакцини фірми „Інтервет” та сучасні дані про вакцинацію собак проти корона-, парвовірусного ентеритів та чуми м’ясоїдних. // Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції „Проблеми ветеринарного обслуговування дрібних домашніх тварин”, 1997. - С.14-15.

2. Головаха В.І., Корнієнко Л.Є. та ін. Застосування регідраційної терапії при чумі на парвовірусному ентериті у собак. // Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції „Проблеми ветеринарного обслуговування дрібних домашніх тварин”, 1999. - С. 60-62.

3. Рябушко В.И., Минюк Г.С. и др. Использование биологически активных веществ из морепродуктов для повышения неспецифической резистентности домашних животных. // Сборник материалов IV

Международной научно-практической конференции „Проблемы ветеринарного обслуживания мелких домашних животных”, 2009. - С.96-99.

4. Hoskins J.D., Dimski D.S. The digestive system. // Veterinary Pediatrics, Philadelphia W B: 2005. P.4-5.

5. Houston D.M., Ribble C.S. Risk factors associated with parvovirus enteritis in dogs. // Res. Am. Vet. Med. Assoc.: 2006. P. 1-3.

**УДК619:616.921.5:636.1**

## **ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ГРИППА ЛОШАДЕЙ В КОННОМ ЗАВОДЕ «КАРАТ»**

**Ю.В. Полякова<sup>1</sup>, Н.В. Шульгин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Омский ГАУ, ИВМиБ, г. Омск, РФ*

*Актуальность.* Инфекционные заболевания возникают в результате попадания различных патогенных микроорганизмов в организм животного, которые приспособились к паразитированию. Бывают трех видов: вирусные, бактериальные и грибковые микроорганизмы. Эволюционно они приобрели способность передаваться другим животным и людям, обладать стадийностью развития, вызывать специфические реакции у зараженного животного (образование антител, аллергические реакции, выработка иммунитета после переболевания). Инфекционные болезни регистрируют почти повсеместно в пределах ареала сельскохозяйственных и диких животных [4, с. 729]. Данные заболевания наносят больше экономического ущерба, чем болезни незаразной этиологии, так как для некоторых инфекций не существует вакцин и схем лечения, или они трудно поддаются лечению.

Люди часто становятся первопричиной появления заболеваний животных, не соблюдая условий их содержания, кормления и эксплуатации. Инфекционные заболевания появляются из-за отсутствия вакцинации и планового исследования животных. Одним из наиболее часто диагностируемых инфекционных респираторных вирусных заболеваний, которое за короткое время может вызвать поражение до 90% поголовья лошадей одной конюшни или целого конного завода является грипп лошадей. Вирус гриппа распространен почти во всех странах мира, за исключением Исландии, Новой Зеландии и Австралии [2, с. 86].

Грипп лошадей (*grippusequorum*) — это инфекционная, остро протекающая контагиозная болезнь. Характеризуется катаральным воспалением верхних дыхательных путей, сухим болезненным кашлем, кратковременной лихорадкой. Восприимчивы все лошади, независимо от возраста, пола и породы. Болезнь может возникнуть в любое время года. Предрасполагающими факторами являются резкое изменение погоды, сырость, похолодание. Возбудитель гриппа – РНК-содержащий вирус, который способен подвергаться различным мутациям. В результате чего от данной болезни не застрахованы даже вакцинированные животные [2, с. 87; 3, с. 152].

Вспышка болезни гриппа лошадей происходит в результате попадания в конюшню инфицированного животного. Так как вирус передается воздушно-капельным путем, то заражение здорового поголовья происходит за короткое время. Инфицирование возможно также через работников конюшни, зараженный корм, воду и снаряжение [1, с. 429].

Легкая форма гриппа лошадей характеризуется воспалением слизистых оболочек носовой полости, сухим кашлем, слабой болевой реакцией при пальпации трахеи и глотки. Аппетит у больных животных не нарушен, может наблюдаться незначительное угнетение. При легком течении болезнь длится 5-7 дней [3, с. 153].

При более выраженном течении патологии у лошадей появляется конъюнктивит, серозный ринит, сухой и отрывистый кашель, увеличение подчелюстных лимфатических узлов. В таком случае длительность заболевания составляет 8-12 дней. Возможные осложнения проявляются в виде пневмонии, перикардита ламинита и т.д. [1, с. 426].

*Материалы и методы.* Исследования проводились на базе ТОО конный завод «Карат» Казахстан, г.Караганда. Объектом клинических исследований послужили лошади, ахалтекинской, английской чистокровной верховой породы, возраст животных варьируется от 2 до 10 лет, с симптоматикой данной патологии.

Лошадиный грипп диагностировали на основании данных эпизоотологической картины, анамнеза, клинических признаков и лабораторных исследований.

Лабораторные исследования проводились в «Ветеринарной лаборатории» г.Караганда. Для диагностики болезни в лабораторию направляли сыворотку крови от больных лошадей.

*Результаты исследования.* Первые симптомы заболевания лошадей обнаружили работники конюшни, у некоторых животных появился кашель, выделения из носа, чихание.

При сборе анамнеза, было выяснено, что животные содержатся в денниках, размером 12м<sup>2</sup> и более, которые оборудованы автопоилкой. Шестиразовое кормление лошадей осуществляется в строго определенное время с чередованием подачи сена и овса с витаминно-минеральными добавками. Активный моцион животных осуществляется один раз в день на пастбищах по 2 часа или левадах в неограниченном времени. Тренинг спортивных лошадей в течении 1-1,5ч. При клиническом осмотре было установлено легкое угнетение, температура тела в пределах от 39.0°С до 40.0°С, серозные истечения из носа, отечность век, конъюнктивы гиперемирована, увеличение подчелюстных лимфоузлов, сухой и отрывистый кашель, болезненность в области трахеи при пальпации.

Результаты лабораторных исследований показали увеличение титра антигемагглютининов в 2 раза, что свидетельствует о присутствии вируса в организме лошадей.

Причиной возникновения вспышки гриппа лошади послужило контакт с зараженным животным из другого хозяйства, во время моциона, а также резкая смена погодных условий, а именно упад температуры с 27°C до 9°C.

Больных лошадей отделяют от здоровых и освобождают от работы, обеспечивают полный покой. Лечение данного заболевания симптоматическое, так как в настоящее время не созданы специфические противовирусные препараты. Медикаментозное лечение заключается в применении антибиотиков, жаропонижающих и противовоспалительных средств. Выбор антибактериальных препаратов варьировался от тяжести заболевания животного, в данной ситуации мы отдали предпочтение таким средствам, как цефазолин, бициллин-5 и гентамицин. При поражении носовой полости орошали ее антибактериальными растворами и обрабатывали противовирусной оксолиновой мазью.

При поражении бронхо-легочной системы хороший результат показало применении сиропа «Чистое дыхание». Данный сироп изготовлен на основе эфирных масел сосны лесной, аниса обыкновенного и мяты перечной, обладает противовоспалительным действием, снимает раздражение в горле и застой в бронхах. Для предотвращения дальнейшего заражения поголовья проводили ежедневное кварцевание денников в течение одного часа, когда лошадей выводили на моцион.

*Профилактика.* Заключается в создании оптимальных условий содержания и кормления животных. Больных лошадей изолируют от здоровых, освобождают от работы и тренировок, обеспечивают легкоперевариваемыми кормами и теплой водой. Переболевших животных вовлекать в работу необходимо постепенно. Обязательна вакцинация животных от лошадиного гриппа. Схема вакцинации от гриппа лошади утверждена нормами Международной Федерацией конного спорта. Она заключается в двукратной вакцинации животного, но период повторной вакцинации зависит от вида вакцины и может составлять от трех до шести недель. Ревакцинация каждые полгода. Вакцина способна предупредить грипп лошади только в некоторых случаях. Ни один производитель вакцин не дает 100% гарантии, что связано с нестабильностью вируса. Всех вновь прибывших лошадей из других хозяйств подвергают карантину на 30 дней. В этот период животных каждый день осматривают, проводят термометрию.

*Выводы.* На основании эпизоотологической обстановки, анамнеза, клинических признаков и лабораторных условий, был поставлен диагноз – грипп лошади. Согласно проведенному исследованию причиной возникновения вспышки гриппа лошадей данном хозяйстве является контакт с зараженным животным во время моциона и резкая смена погодных условий (понижение температуры с +27°C до 9°C).

Опираясь на данный клинический случай, можно утверждать, что вакцинация животных против гриппа лошадей не является 100% защитой от возникновения данной болезни. Но при своевременном и правильном лечении, лошади быстро выздоравливают.

### *Литературы*

1. Гавриш, В.Г. Справочник ветеринарного врача [Текст] / В.Г. Гавриш, И.И. Калуж. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 1999. – 608с.
2. Дорош М. Болезни лошадей. Серия «Домашний ветеринар» [Текст] / М.В. Дорош. - Издательство «Вече», 2007. – 176с.
3. Тони П. Полный ветеринарный справочник по болезням лошадей [Электронный ресурс] / Тони Пэворд, Марси Пэворд. – URL[http://horsesclub.ucoz.ru/\\_ld/0/9\\_pdf](http://horsesclub.ucoz.ru/_ld/0/9_pdf)
4. Робинсон Э.Н. Болезни лошадей. Современные методы лечения [Текст] / Э.Н. Робинсон, М.Р. Уилсон. – М.: Издательство ООО «Аквариум-Принт», 2007. – 1008с.: ил. + 4 с. цв. вкл.

**УДК 619:616.98:578.822.2:615.37**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭНТЕРИТОВ ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

**М.А. Понаськов<sup>1</sup>, А.В. Притыченко<sup>1</sup>, П.А. Красочко<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

При современном развитии животноводства особенно актуальным является выращивание здорового молодняка животных. Снижение заболеваемости и летальности телят в условиях животноводческих ферм и комплексов на современном этапе достигается широким применением биологических и антибактериальных препаратов. Но химиотерапевтические препараты не всегда оказывают положительный терапевтический эффект. Антибиотики и сульфаниламидные средства могут накапливаться в конечной продукции и вызывать желудочно-кишечные расстройства и пищевые аллергии у человека [1, 2]. Бесконтрольное применение данной группы препаратов у животных приводит к дисбактериозу и, как следствие, к усугублению течения основной болезни, может развиваться нарушение дальнейшего роста и развития организма [1, 6]. Поэтому разработка и внедрение новых экологически безопасных препаратов, оказывающих антибактериальное действие, остается актуальной темой.

Для решения данной задачи в современном животноводстве наряду с применением антибиотиков всё чаще стали применять пробиотики. Применение пробиотиков, благодаря их безвредности и многостороннему биологическому действию (высокая антибиотическая активность, стимуляция естественной резистентности, индукция интерферона, продукция ферментов и т.д.) открывает широкие возможности в совершенствовании схем и методов их применения, а также в создании на этой основе новых высокоэффективных лечебно-профилактических препаратов, способствующих получению экологически чистой продукции и снижению затрат на её производство [3, 4, 5].

В Республике Беларусь большое внимание уделяется разработке,

организации производства и внедрению в животноводство этих групп препаратов. Для лечения и профилактики энтеритов телят нами разработан новый комплексный пробиотический препарат, включающий продукты жизнедеятельности бифидобактерий, водорастворимый экстракт прополиса, наночастицы серебра и меди. Исследование опытных образцов нового препарата показали высокую терапевтическую эффективность при энтеритах у телят профилакторного периода.

*Цель работы* – изучить влияние нового комплексного пробиотического препарата на гематологические и биохимические показатели крови при лечении энтеритов вирусно-бактериальной этиологии у телят.

*Материал и методика исследований.* Для достижения поставленной цели были сформированы две группы телят в возрасте от 3 дней до 1-месячного возраста методом пар-аналогов по 20 голов в каждой. Телятам опытной группы в схему лечения энтеритов включили испытуемый препарат, который вводили орально в дозе 20 мл на голову один раз день, курсом 5 дней. Телята контрольной группы подвергались лечению по схеме, принятой в хозяйстве. За всеми животными в период эксперимента велись клинические наблюдения.

Для контроля над состоянием молодняка ежедневно определяли клинический статус, термометрию, пробы крови брали на 1-й, 7-й, 14-й, 21-й дни эксперимента.

*Результаты исследований и их обсуждение.* Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что испытуемый препарат эффективен в терапии энтеритов вирусно-бактериальной этиологии у телят. Начиная со второго дня применения препарата отмечали улучшение общего состояния телят, исчезали признаки угнетения – у больных телят усиливалась реакция на внешние раздражители, возрастала двигательная активность, усиливался аппетит. На третий день лечения значительно сокращалась частота дефекаций, изменялся характер фекалий – из жидкой водянистой консистенции они приобрели жидко-кашицеобразную, восстанавливая естественный желтовато-коричневый цвет. Кроме этого, отмечено быстрое выздоровление телят опытной группы. Так животные контрольной группы выздоравливали на 6-8 день, а опытной на 5-6 день.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови у телят контрольной и опытной групп

Показатель	Группы				
	Опытная группа				Контрольная группа
	1 сутки	7 суток	14 суток	21 сутки	
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,1 $\pm$ 0,22	7,30,35	7,6 $\pm$ 0,12	7,7 $\pm$ 0,13	6,0 $\pm$ 0,31
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	6,4 $\pm$ 0,12*	6,6 $\pm$ 0,11*	8,3 $\pm$ 0,16*	8,0 $\pm$ 0,28	6,4 $\pm$ 0,15
Гемоглобин, г/л	85,3 $\pm$ 1,1	91,6 $\pm$ 1,7	92,3 $\pm$ 1,58*	97,0 $\pm$ 1,02	86,3 $\pm$ 1,1
Гематокрит, %	22,2 $\pm$ 0,26*	25,5 $\pm$ 0,21*	29,5 $\pm$ 0,21*	29,4 $\pm$ 0,23	24,2 $\pm$ 0,35

Примечание: – \* достоверное отличие с контролем при  $p < 0,05$

Анализируя полученные результаты гематологического исследования крови телят, следует отметить, что количество эритроцитов и уровень

гемоглобина в крови молодняка обеих групп имели достаточно низкие значения. Данное явление развивается вследствие дефицита железа, которое всасывается только в кишечнике и при нарушении кишечного пищеварения усвоение его прекращается. К концу эксперимента уровень гемоглобина в крови телят опытной группы был выше, чем в крови контрольных аналогов на 12,39%, количество эритроцитов – на 28,30% соответственно. В первый день эксперимента при межгрупповом сравнении количества лейкоцитов достоверных отличий не было отмечено. Однако, к моменту последнего взятия крови данный показатель у телят опытной группы был выше на 25,00% по сравнению с контрольной величиной. Увеличение абсолютного количества лейкоцитов характеризует активное функциональное созревание лимфомиелоидной системы.

Результаты биохимического исследования сыворотки крови телят представлены в таблице 2.

Таблица 2– Биохимические показатели крови у телят контрольной и опытной групп

Показатель	Норма	Контрольная группа	Опытная группа			
			3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки
Общий белок, г/л	72-86	57,4±0,68	58,7±0,73	69,3±0,85	72,9±0,77	70,2±0,74
Альбумин г/л	30-50	18,3±0,61	19,7±0,46*	30,5±0,44	33,6±0,55*	31,73±0,53
Креатинин, мкмоль/л	14-107	70,7±0,34	81,1±0,28*	81,5±0,20*	88,3±0,75	80,8±0,30
Мочевина, ммоль/л	3,3-5,0	2,80±0,90	1,75±0,46	2,70±0,41	3,20±0,85*	2,73±0,26
Глюкоза, ммоль/л	2,22-3,88	1,45±0,13	2,0±0,30*	2,1±0,35	2,2±0,34	2,9±0,59
АСТ, МЕ/л	30-90	145,4±2,5	158,5±3,20	94,3±2,7	52,4±2,7	45,1±2,46
АЛТ, МЕ/л	25-50	87,9±0,74	98,3±0,65	29,1±0,69	20,8±0,98	21,5±1,03
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,45-2,50	1,46±0,03	1,35±0,65	2,03±0,36	2,01±0,27	1,80±0,01
Кальций, ммоль/л	2,5-3,13	2,2±0,08	2,4±0,28*	2,4±0,41	2,8±0,24	2,6±0,59
Железо, мкмоль/л	15,0-37,0	12,65±2,08	12,90±2,10	13,63±1,59	16,49±3,13	23,14±1,66*

Примечание: – \*достоверное отличие с контролем при  $p < 0,05$

Проведённым биохимическим исследованием крови подопытных животных было установлено, что заболевание телят энтеритом сопровождалось снижением в крови количества общего белка и альбумина. Снижение уровня протеина в крови происходит из-за большой потери его при диарее, а также усиленного расходования на восстановление целостности клеток и повышенную секрецию слизи. Применяя новый пробиотический препарат в схеме лечения телят, отмечали нормализацию уровня основных показателей белкового обмена. Так, концентрация общего белка увеличилась по сравнению с началом опыта на 19,59%, альбумина – на 61,06%. Кроме того, отмечали увеличение содержания такого важного компонента углеводного обмена как глюкоза – на 45,00%. На фоне применения пробиотического средства отмечали нормализацию показателей минерального обмена. Так содержание неорганического фосфора, общего кальция и железа у больных телят обеих групп в связи с увеличением их потерь при диареях, а также со снижением



всасывающей способности кишечника было достаточно низким. В ходе исследований отмечали тенденцию к увеличению данных показателей в крови животных опытной группы. К концу периода наблюдения содержание исследуемых минеральных компонентов сыворотки крови соответствовало уровню нормативных величин.

*Заключение.* При включении в схему лечения телят, больных энтеритами вирусно-бактериальной этиологии нового комплексного пробиотического препарата, содержащего продукты жизнедеятельности бифидобактерий, водорастворимый экстракт прополиса, наночастицы серебра и меди, отмечали сокращение сроков выздоровления молодняка, стабилизацию и нормализацию основных морфологических и биохимических показателей крови.

#### *Литература*

1. Андреева, А. В. Пробиотики, их влияние на микробиоту кишечника / А. В. Андреева, О. Н. Николаева // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 1. – С. 86-89.

2. Гужвинская С. А. Поиск перспективных штаммов бифидобактерий и лактобактерий для разработки биопрепаратов / С.А. Гужвинская // «Ветеринария сегодня». – 2013. – № 4. – С. 40-44.

3. Илиеш, В.Д. Пробиотики – путь к качеству и безопасности продуктов питания / В.Д. Илиеш, М.М. Горячева // Свиноводство. – 2012. – № 6. – С. 25-27.

4. Маннапова Р.Т. Молочная сыворотка и пробиотик для коррекции биологических и повышения продуктивных показателей животных / Р.Т. Маннапова, И.М. Файзуллин // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 127-130.

5. Пробиотики в ветеринарной практике // АгроРынок. – 2011. – №1. – С. 27-29.

6. Qadis, A.Q. Immune-stimulatory effects of a bacteria-based probiotic on peripheral leukocyte subpopulations and cytokine mRNA expression levels in scouring holstein calves. / A.Q. Qadis, S. Goya, M. Yatsu, A. Kimura, T. Ichijo, S. Sato // J Vet Med Sci. – 2014. – Vol. 76. – № 5. – P. 677-684.

**УДК 619:616.98:616-036.22**

### **ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЗАРАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПТИЦ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**А.В. Портянко<sup>1,2</sup>, А.П. Красиков<sup>1,2</sup>, С.Б. Лыско<sup>1</sup>, О.А. Сунцова<sup>1</sup>,  
М.В. Задорожная<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> СибНИИП — филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, РФ

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», г. Омск, РФ

Птицеводство является важнейшей отраслью производства продовольствия, устойчивому развитию которого препятствуют заразные

болезни. Значительную долю в структуре гибели птиц занимают кишечные инфекции, в их этиологии большую роль играют ассоциации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [1, с. 85, 2, с. 211, 3, с. 51, 4, с. 66].

По данным ряда авторов в последние годы наиболее часто на территории субъектов Российской Федерации причиной гибели птиц являлись колибактериоз, стафилококкоз, стрептококкоз, сальмонеллез, пуллороз, псевдомоноз, пастереллез. При этом в 55,4-66,0% случаев наблюдали смешанное течение инфекций, вызванное двумя и более возбудителями [5, с. 131, 6. с. 211]. При изучении эпизоотической ситуации на птицефабриках Омской области в структуре гибели кур от инфекционных болезней за 1998-2002 гг. преобладал колибактериоз (51-85%), за 2003-2005 годов колибактериоз составлял 11-29% [7, с. 163]. При желудочно-кишечных болезнях птиц выделяли микроорганизмы, из которых преобладающее значение имели *Escherichiacoli*— 41,2-64,8%, *Salmonella spp.* — 10,7-27,4%, *Staphylococcus aureus*— 1,9-11,8%, *Enterococcus spp.*— 4,9-10,7%, *Proteusvulgaris*— 7,4-7,9%. Представители выделенной микрофлоры обладали высокой патогенностью, особенно при ассоциативном течении, что объясняется усилением вирулентных свойств при синергизме [8, с. 94].

К факторам, обуславливающим возникновение заразных болезней, относятся высокая концентрация поголовья на ограниченной территории, содержание птицы в помещениях с неудовлетворительными параметрами микроклимата. Неблагоприятными факторами, способствующими заболеванию, также является пониженная естественная резистентность организма быстрорастущих цыплят-бройлеров, а также несоблюдение нормативов кормления птицы, использование недоброкачественных кормов и воды, напряженная схема вакцинаций. Значительные экономические потери от кишечных инфекций связаны с гибелью и выбраковкой птицы, снижением прироста живой массы. Сельскохозяйственные птицы могут являться носителями эпидемиологически опасных микроорганизмов, одними из них являются сальмонеллы.

Анализ эпизоотической ситуации позволяет выявить и количественно определить параметры распространения возбудителей болезней на определенной территории, выявить факторы, способствующие или препятствующие распространению заразных болезней и их возбудителей. Результаты мониторинга по заразным болезням птиц являются базой для прогнозирования развития эпизоотической ситуации. На его основе разрабатываются схемы лечебно-профилактических мероприятий с учетом особенностей каждого птицеводческого хозяйства [9, с. 60].

Цель — изучить эпизоотическую ситуацию по болезням на птицеводческих хозяйствах Омской области, определить приоритетных возбудителей, в том числе при кишечных инфекциях.

*Материалы и методы.* В ходе исследования использованы данные ветеринарных отчетов Омских областных станций по борьбе с болезнями животных за три года, результаты лабораторных исследований СибНИИП и Омской областной ветеринарной лаборатории за последние пять лет.

Применяли эпизоотический, патологоанатомический, микробиологический и микроскопический методы исследования. Проведён ретроспективный анализ данных, изучена структура заразных болезней кур яичных и мясных кроссов, индеек, уток, гусей. Отбор проб биоматериала, выделение культур микроорганизмов и их идентификацию выполняли в соответствии с существующими методиками. Посевы осуществляли на простые (МПА, МПБ) и дифференциально-диагностические среды (с тиалурином калия, Олькеницкого, Симмонса, агар Эндо-ГРМ, висмут-сульфит-агар, стафилококкагар, энтерококкагар, ксилозо-лизиновый дезоксихолатный агар). Морфологию микроорганизмов изучали в мазках из суточных бульонных или агаровых культур, окрашенных по Граму и Романовскому-Гимза, биохимические свойства — при помощи сред Гисса с сахарами. Патогенность выделенных культур изучали на белых мышах. Для выявления возможных путей распространения инфекций проводили бактериологическое исследование кормов и смывов с производственного оборудования.

*Результаты исследований.* По данным ветеринарной отчетности, на пяти промышленных птицефабриках Омской области за 2013-2015 гг. в структуре гибели птиц на долю заразных болезней приходилось 25,8%, остальные 74,2% составили болезни неинфекционной этиологии. Среди заразных болезней у птиц преобладал эшерихиоз — 52,8%.

За период 2012-2017 гг. проведены лабораторные исследования 4133 проб из девяти промышленных птицефабрик и более двадцати личных птицевладельцев. Из них 67,2% — пробы патологического материала, 15,8% — смывы с производственного оборудования, 17,0% — корма. Биоматериал исследован от цыплят-бройлеров в 47,5%, от индеек — в 21,4%, от кур-несушек — в 19,7%, от гусей — в 8,9%, уток — в 1,6% случаев.

В ходе исследования патологического материала от птиц возбудителей идентифицировали в 24,4% случаев, которые представлены 35 нозологическими единицами. Ведущая роль в заразной патологии птиц принадлежала бактериозам (90,5%), реже встречались микозы (4,9%), протозоозы (4,4%), гельминтозы (0,2%).

Из протозоозов встречались кокцидиоз (1,6%) и гистомоноз (2,8%), из гельминтозов — полиморфоз (0,1%) и аскаридоз (0,1%). Из микозов наиболее часто встречался аспергиллез (4,9%).

Наибольшую часть из всех бактериозов вызывала *Escherichia coli* (38,1%). Бактериальные болезни, вызываемые микроорганизмами *Staphylococcus aureus*, составляли 31,0%, *Staphylococcus gallinarum* — 0,1%, *Staphylococcus subspecies* — 0,1% культур. Выделяли культуры *Enterococcus faecalis* в 13,8% случаев, *Enterococcus faecium* — в 1,0%, *Ornithobacterium rhinotracheale* — в 5,1%. Одну из наиболее опасных зооантропонозных болезней птиц вызывают возбудители *Salmonella enteritidis* (0,1%), *Salmonella typhimurium* (0,1%), *Salmonella subspecies* (0,1%). Также обнаруживали культуры *Streptococcus pneumoniae* (0,4%) и *Streptococcus subspecies* (1,2%), *Citrobacter freundii* (1,5%) и *Citrobacter diversus* (1,7%), *Proteus mirabilis* (1,6%) и *Proteus vulgaris* (0,1%). Кроме того, выделяли бактерии *Enterobacter agglomerans* (3,4%), *Pasteurella multocida* (0,5%),

*Pseudomonas aeruginosa* (0,1%).

Возбудителей болезней птиц в 77,7% случаев от общего количества положительных проб выделяли в ассоциациях, представленных 34 различными сочетаниями. Из которых наиболее распространены *Esherichia coli* + *Staphylococcus aureus* + *Enterococcus faecalis* (23,2%), *Staphylococcus aureus* + *Enterococcus faecalis* (11,0%), *Esherichia coli* + *Staphylococcus aureus* + *Enterococcus faecalis* + *Citrobacter diversus* (5,9%), *Esherichia coli* + *Enterococcus faecalis* (5,9%).

В смывах с производственного оборудования санитарно-показательные микроорганизмы выделены в 3,1% случаев, в том числе *Esherichiacoli* в 0,8% и *Staphylococcus aureus* в 2,4% от общего количества исследованных смывов.

При бактериологическом исследовании кормов обнаруживали культуры *Salmonelaspp.* (0,4%) и *Esherichiaspp.* (0,6%), *Proteusspp.* (0,3%). При этом количество микробных клеток в 1 г корма превышало допустимую норму в 5,8% случаев.

За период 2014-2017 годов проведены бактериологические исследования 534 проб биоматериала от цыплят-бройлеров с признаками поражения кишечника.

При изучении видового состава возбудителей бактериальных болезней птиц с поражением кишечника выделено 9 видов микроорганизмов (рис. 1). Наиболее часто встречались *Esherichia coli* (32,8%), *Enterococcus faecalis* (26,6%) и *Staphylococcus aureus* (21,2%). Культуры *Citrobacter diversus*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter amalonaticus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Salmonella enteritidis* выделив 0,3-10,5% случаев.

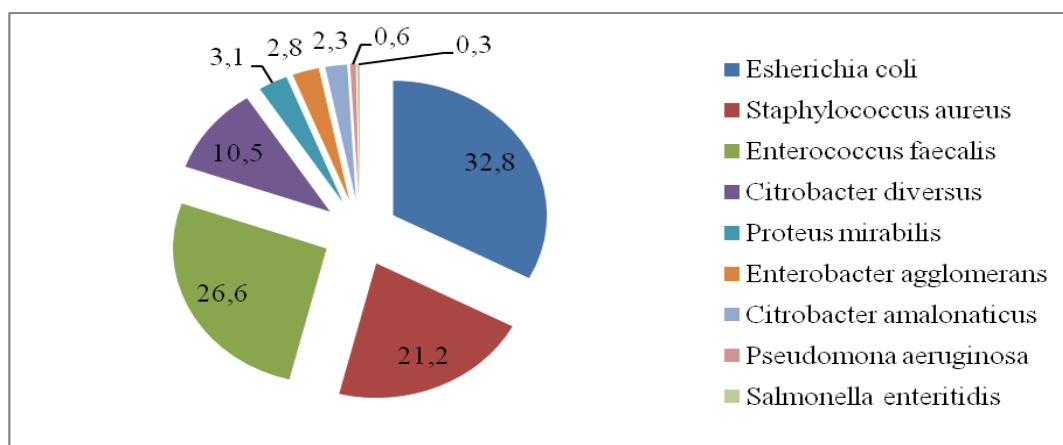


Рисунок 1– Видовой состав возбудителей кишечных инфекций, выделенных от погибших цыплят-бройлеров, %

Все микроорганизмы при кишечных инфекциях цыплят-бройлеров выделялись в 10 различных ассоциациях (рис. 2).

Наибольший процент занимали ассоциации культур *Esherichia coli* + *Staphylococcus aureus* + *Enterococcus faecalis* (49,1%), второй по частоте выделения была *Esherichia coli* + *Enterococcus faecalis* + *Citrobacter diversus* (18,1%).

*Заключение.* Анализ эпизоотической ситуации по заразным болезням птиц в Омской области показал, что в структуре гибели птиц преобладал эшерихиоз. При

анализе данных лабораторных исследований ведущая роль в заразной патологии птиц принадлежала бактериозам, протекающие в ассоциативной форме в 77,7% случаев. Видовой состав возбудителей кишечных инфекций цыплят-бройлеров представлен девятью видами микроорганизмов, выделяемых в 10 различных сочетаниях. Ассоциативное течение кишечных инфекций птиц осложняет эпизоотическую ситуацию, затрудняет своевременную диагностику и требует новых эффективных и экологических подходов к их лечению и профилактике.

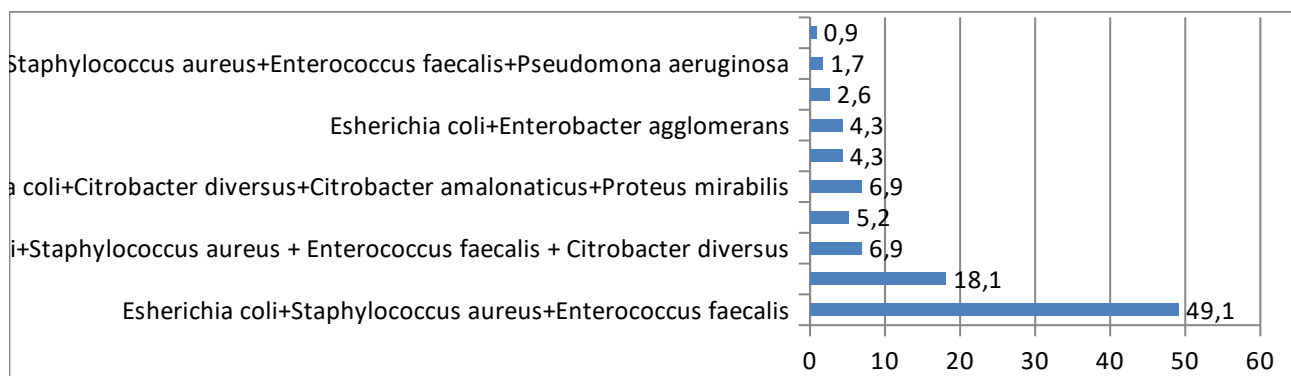


Рисунок 2– Ассоциации возбудителей кишечных инфекций цыплят-бройлеров, %

### *Литература*

1. Борисенкова, А.Н. Особенности бактериальных болезней птиц на современном этапе развития промышленного птицеводства [Текст] / А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова // Сб.: Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц. - Екатеринбург, 2010. - Вып. 3. - С. 85-92.

2. Вершняк, Т.В. Анализ выделения условно-патогенной микрофлоры в птицеводствах разного технологического направления [Текст] / Т.В. Вершняк, А.Л. Миланко, С.В. Кузнецова // Сб.: Научные основы производства ветеринарных биологических препаратов: Материалы межд. конф. - Щёлково: ВНИТИБП, 2003. - П ч. - С. 211-215.

3. Микробиологический мониторинг бактериальных болезней птиц [Текст] / С.Б. Лыско, О.А. Сунцова, А.А. Гофман, А.В. Портянко // Птица и птицепродукты. - 2016. - № 1. - С. 51-53.

4. Кононов А.Н. Этиология ассоциативных острых кишечных инфекций [Текст] / А.Н. Кононов, В.И. Заерко, А.Н. Гюнтнер // Вестник ветеринарии. - 2012. - № 4(63). - С. 66-68.

5. Гофман, А. Мониторинг эпизоотической обстановки по респираторным инфекционным болезням птиц в Западно-сибирском регионе [Текст] / А. Гофман, С.Б. Лыско, А.П. Красиков / Сб.: Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы межд. Конгресса. - Т. 2. - 2017. - С. 131-132.

6. Плешакова, В.И. Видовой состав и этиологическая структура возбудителей инфекционных болезней кур в условиях промышленного

птицеводства[Текст] / В.И. Плешакова, В.В. Балашов, Д.Н. Степанов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 217. - С.211-216.

7. Мониторинг эпизоотической обстановки по инфекционным болезням птиц в Западно-Сибирском регионе и Алтайском крае [Текст] / А.П. Красиков, Н.В. Рудаков, В.Г. Крыцын и др. // Сб.: Роль ветеринарного образования в подготовке специалистов агропромышленного комплекса. – Омск, 2003. - С. 163-171.

8. Счисленко, С.А. Этиологическая структура возбудителей острых кишечных инфекций (ОКИ) птиц в птицеводческих хозяйствах Красноярского края [Текст] / С.А. Счисленко, Н.М. Ковальчук // Вестник КГАУ. - 2010. - №8. - С. 94-97.

9. Влияние препарата «Пепидол Пэг» на организм цыплят-бройлеров[Текст] / А.В. Портянко, М.В. Задорожная, С.Б. Лыско и др. // Вестник ветеринарии. - 2015. - № 73. - С. 60-63.

**УДК 619:616.12-008.313:636.7:51**

## **ОЦЕНКА СИНУСОВОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ АРИТМИИ У СОБАК ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА ГРАФИКА ПУАНКАРЕ**

**Ю.А. Шумилин<sup>1</sup>, И.А. Никулин<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», г. Воронеж, РФ*

*Введение.* Синусовая дыхательная аритмия как проявление физиологического взаимодействия между дыханием и кровообращением представляет собой вариабельность сердечного ритма, синхронизированную с респираторными процессами [1, с.34-35; 2, с.56; 6, с.17]. Природа этого сложного межсистемного взаимодействия не линейна и для ее изучения требуются не линейные методы, такие как построение графика Пуанкаре (скатерограммы, графика Лоренца).

В настоящее время имеется много публикаций, свидетельствующих о том, что вариабельность ритма сердца, и синусовая дыхательная аритмия как ее часть, являются важными индикаторами функционального состояния организма человека [1, с.34-37]. В ветеринарной практике имеются лишь отдельные работы, посвященные изучению вариабельности ритма сердца у животных [3, с.3-30]. Здесь необходимо отметить, что имеющиеся в литературе данные о характере изменения графика Пуанкаре при свободном дыхании у собак весьма скудные и отличаются неполнотой.

В связи с этим целью работы явилось изучение особенностей нелинейных показателей вариабельности сердечного ритма, полученных на основе анализа графика Пуанкаре, при свободном дыхании у служебных собак.

*Материал и методика.* Работа выполнена в Воронежском государственном аграрном университете на факультете ветеринарной медицины и технологии животноводства в 2018 году. Исследования проведены в условиях кафедры терапии и фармакологии на служебных собаках (n=35)

Центра кинологической службы при Главном управлении МВД РФ по Воронежской области в ходе проведения осенней диспансеризации. Клиническое исследование собак проводили по общепринятому в ветеринарии плану, с учетом видовой специфичности в соответствии с ГОСТ Р 58090-2018 и рекомендациями ряда авторов [2, с.56; 4, с.33-54; 5, с.151-262; 6, с.17]. Осуществляли длительную запись ЭКГ в положении лежа на правом боку в течение пяти минут. Перед записью собакам давали время успокоиться, привыкнуть к обстановке и только после этого проводили регистрацию кривых. С целью выявления артефактов и интервалов, связанных с активностью предсердных и желудочковых эктопических водителей ритма, был применен метод визуализации ритмограммы посредством графика Пуанкаре.

*Результаты исследований и их обсуждение.* Нами был проведен анализ нелинейных показателей вариабельности ритма сердца, полученных на основе анализа графика Пуанкаре при свободном дыхании.

Сущность метода заключается в построении графического изображения точек, каждая из которых соответствует отношению двух последовательных R-R интервалов (актуального к предыдущему). Каждая пара интервалов RR будет отображаться в одной точке на графике. Чем продолжительнее мониторирование, тем больше точек появляются на графике. В нашей работе мы ограничивались участком ЭКГ в 200 сердечных циклов. В результате образуется, как правило, одно главное облако точек. Форма, размер и положение главного «облака» являются основными характеристиками, которые мы использовали для визуального анализа ритма и ВСР.

Типичный график здоровой собаки представлен одним главным «облаком», Главное «облако» имеет форму эллипса (рис. 1, 3) или кометы – узкое внизу и постепенно расширяется в направлении к верхней части вдоль линии идентичности (рис. 2). В норме длина облака существенно больше, чем его ширина.

У собак чаще всего встречается синусовая дыхательная аритмия, при которой частота сердечных сокращений увеличивается на вдохе и уменьшается на выдохе. Мы, как и большинство отечественных [2, с.56, 5, с.151-262], так и зарубежных авторов [4, с.19-21] считаем, что для собак синусовая дыхательная аритмия является нормой, за исключением случаев с высокой ЧСС (более 120).

Майк Мартин [4, с.19-21] отмечает, что и синусовая аритмия является обычным нормальным ритмом у собак. Синусовая дыхательная аритмия связана с возрастанием парасимпатической активности (то есть вагусного тонуса) в синусном узле.

При глубоком дыхании и выраженной дыхательной аритмии график Пуанкаре приобретает форму ассиметричного овала с выпуклостью вправо (рис.1). Это означает что к дыхательной аритмии, которая записывается в форме круга, прибавляется некоторая величина синусовой не дыхательной аритмии. При этом рядом с главным облаком, могут находиться равномерно разбросанные точки, которые расширяют овал вдоль линии идентичности, демонстрируя тем самым значительную степень дыхательной аритмии в общей вариабельности сердечного ритма (рис. 3).

График Пуанкаре, приведенный на рис. 3, наглядно демонстрирует, что изменение степени дыхательной аритмии сопровождается изменением формы облака – оно становится крупнее, увеличивается его длина, то есть повышается дисперсия точек относительно перпендикуляра к линии идентичности.

Узкий овал (рис.2) соответствует преобладанию не дыхательных компонентов общей синусовой аритмии, которые на графике измеряются как расстояние от крайней левой точки до крайней правой и характеризуют величину размаха.

Никулин И.А. и Никулина Е.И. указывают, что сама по себе, дыхательная аритмия не вызывает расстройства кровообращения. Однако, необходимо иметь в виду, что в некоторых случаях дыхательная аритмия приводит к столь выраженной нерегулярности сердечного цикла, что ее можно спутать с клинически значимыми аритмиями [6, с.17].

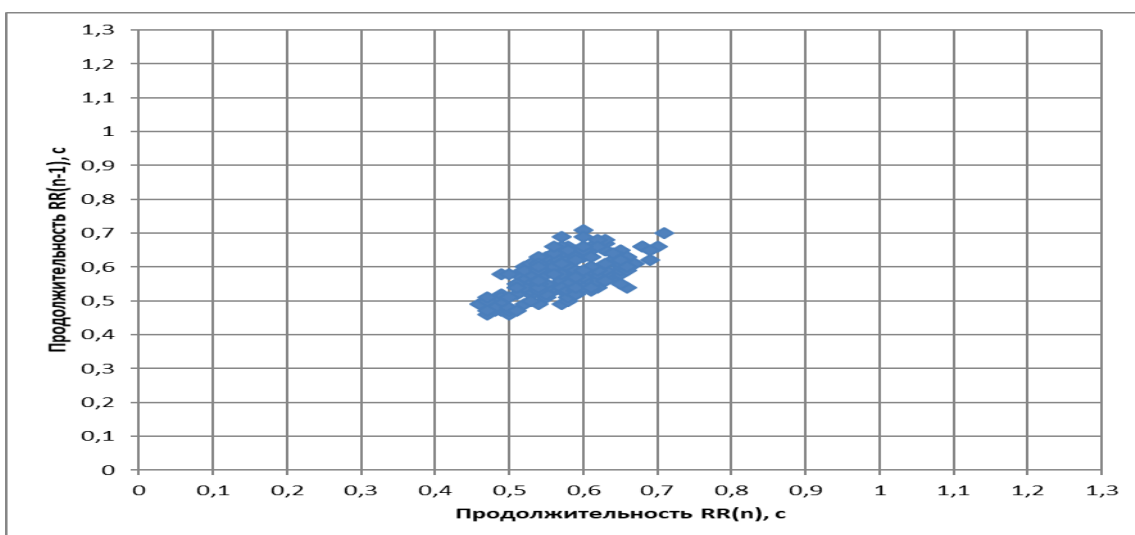


Рисунок 1– График Пуанкаре по электрокардиограмме собаки породы немецкая овчарка в возрасте 2 года по кличке «Норд» при свободном ритме дыхания

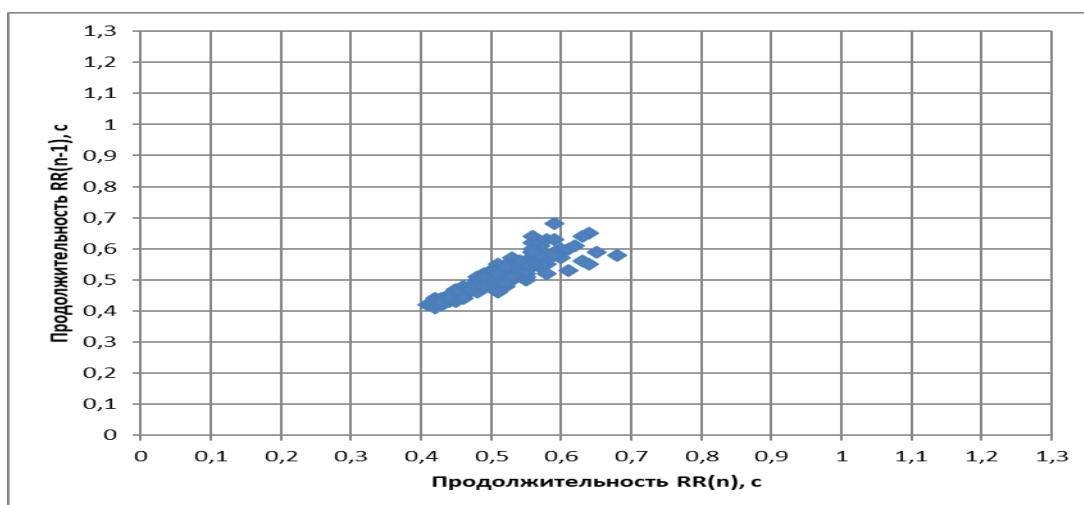




Рисунок 2– График Пуанкаре по электрокардиограмме собаки породы восточно-европейская овчарка в возрасте 6 лет по кличке «Балу» при свободном ритме дыхания

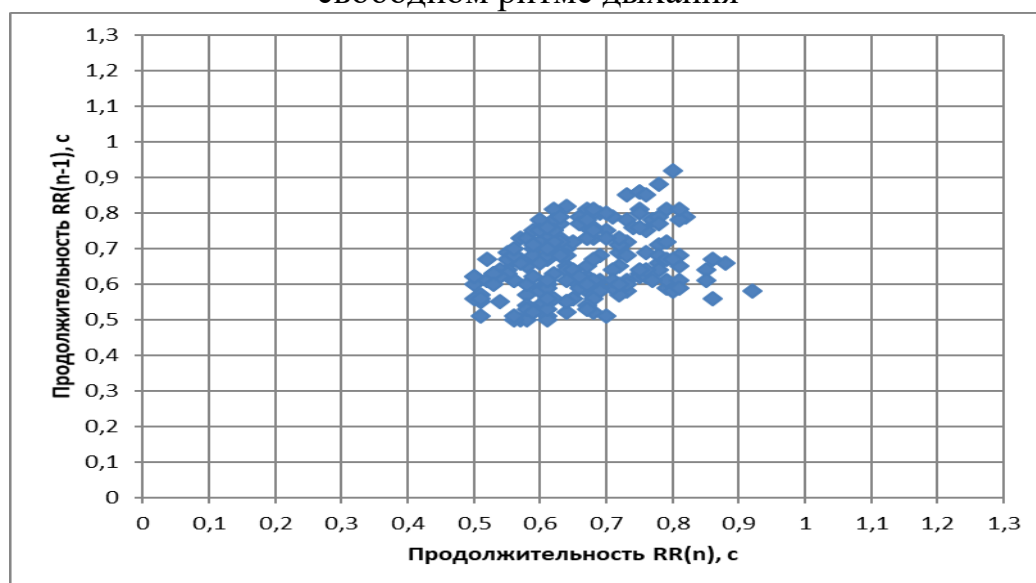


Рисунок 3– График Пуанкаре по электрокардиограмме собаки породы восточно-европейская овчарка в возрасте 8 лет по кличке «Циана» при свободном ритме дыхания



Рисунок 4– Фрагмент электрокардиограммы собаки породы восточно-европейская овчарка в возрасте 8 лет по кличке «Циана» при свободном ритме дыхания. II отведение,  $1\text{mV}=10\text{мм}$ ,  $V=25\text{мм/с}$

Как следует из результатов нашей работы проведенный анализ графиков Пуанкаре позволяет четко выявить наличие дыхательной аритмии и ее степень, в отличие от традиционного анализа электрокардиограммы. Если посмотреть на рисунок 4, то по фрагменту записи электрокардиограммы можно обнаружить: блуждающий водитель ритма и факт наличия дыхательной аритмии, однако, критериев устанавливающих ее степень при этом нет. Это реализуется при построении графика (рис. 3).

При наличии на графике других скоплений точек или отдельных точек, которые существенно удалены от основного «облака», можно ожидать появления аритмий.

*Выводы.* Таким образом, имеются два основных показателя, характеризующих облако точек на графике Пуанкаре. Длина основного «облака» представляет собой разброс точек вдоль линии идентичности — соответствует вариационному размаху (максимальной амплитуде колебаний RR) и отражает участие не дыхательных компонентов аритмии в формировании общей вариабельности сердечного ритма. Ширина основного «облака»

представляет собой разброс точек перпендикулярно биссектрисе — демонстрирует вклад дыхательной аритмии в общий ритм.

Никулин И.А. и Никулина Е.И. [6, с.17], указывают, что дыхательная аритмия может усиливаться при затрудненном дыхании, т.е. при болезнях органов дыхания. Следовательно, определение ее степени имеет важное прогностическое значение, как в диагностике состояния сердечнососудистой, так и дыхательной системы.

Достоинства графика Пуанкаре в том, что результаты длительной записи ЭКГ представляются в виде одной объединенной наглядной картины. Полученные нами результаты исследования подтверждают данные о том, что респираторная синусовая аритмия является выраженным физиологическим явлением, характерным для здоровых собак.

### *Литература*

1. Берёзный Е.А. Практическая кардиоритмография. 3-е издание переработанное и дополненное [Текст] / Е.А. Берёзный, А.М. Рубин, Г.А. Утехина. – СПб: Научно-производственное предприятие «Нео», 2005. – 140с.

2. Бондаренко С.В. Электрокардиография собак. Методическое пособие [Текст] / С.В. Бондаренко, Н.В. Малкова. – М.: «Аквариум ЛТД», 2000. – 96с.

3. Емельянова А.С. Связь функционального состояния сердечнососудистой системы и молочной продуктивности коров по электрокардиографическому обследованию [Текст] / А.С. Емельянова. – Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Рязань: ФГОУ ВПО РГАТУ, 2011. – 35с.

4. Мартин М. Руководство по электрокардиографии мелких домашних животных [Текст] / М. Мартин. – М.: «Аквариум ЛТД», 2001. – 144с.

5. Ковалев С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник [Текст] / С.П. Ковалев и др.; под ред. С.П. Ковалева (Россия), А.П. Курдеко (Беларусь), К.Х. Мурзагулова (Казахстан). - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 544с.

6. Никулин И.А. Диагностика и лечение аритмий сердца у животных: учебное пособие [Текст] / И.А. Никулин, Е.И. Никулина. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. – 171с.

УДК 636.52/.58.033+636.52/.58.034]:636.001.3

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ**

**А.В. Буяров<sup>1</sup>, В.С. Буяров<sup>1</sup>, Ю.А. Шкурина<sup>1</sup>, И.В. Колабухов<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, РФ*

Экономические санкции против России на ввоз продовольствия из ряда стран на фоне соответствующих контрсанкций явились импульсом для наращивания объемов выпуска сельхозпродукции, в том числе птицеводческой. Важная роль в решении комплекса вопросов, связанных с проблемой импортозамещения в животноводстве и птицеводстве, отводится научному обеспечению производства продукции агропромышленного комплекса. Главной задачей в этой области становится мобилизация возможностей научно-технического потенциала сельскохозяйственной науки для технического и технологического обновления отечественного животноводства и птицеводства. Для решения поставленной задачи крайне необходимо сформировать и активизировать потенциальные точки экономического роста и внутренние резервы производства за счет достижений науки и передового опыта [1, 2].

Наиболее интенсивно в России развивается мясное птицеводство. По данным Росптицесоюза, производство мяса птицы (в убойной массе) в хозяйствах всех категорий в 2017 г. составило 4,94 млн. т, что на 320 тыс. т (6,9%) больше показателя 2016 г., в том числе в сельхозорганизациях - 4,56 млн. т (92,3% от общего объема производства), в фермерских и личных подсобных хозяйствах - 382 тыс. т (7,7%). Производство мяса птицы на душу населения достигло 33,6 кг, а потребление – 34,1 кг [3]. Согласно рекомендациям Минздрава России по рациональным нормам потребления пищевых продуктов (2016 г.), россияне должны потреблять 31 кг мяса птицы в год. Достижение высоких показателей стало возможным, прежде всего, за счет внедрения современных научно обоснованных ресурсосберегающих технологий выращивания и содержания птицы.

В основу таких технологий положено:

- использование кроссов мясной и яичной птицы с высоким генетическим потенциалом;
- самообеспечение хозяйств сбалансированными по питательной ценности комбикормами;
- применение экологически безопасных препаратов в птицеводстве (пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков и др.);
- создание комфортной среды обитания (микроклимата) для бесстрессового содержания птицы;

- применение технических средств (систем кормления и поения, обеспечения оптимального микроклимата и др.), адаптированных к физиологическим потребностям птицы, а также средств механизации и автоматизации, обеспечивающих повышение производительности труда;
- создание эффективной системы ветеринарной защиты при промышленном производстве яиц и мяса птицы;
- развитие глубокой переработки яиц и мяса птицы;
- использование экологически безопасных способов утилизации органических отходов в птицеводстве.

Необходимость развития птицеводства обусловлена наличием следующих ресурсов: сырьевой базы, в частности зерна, одним из основных потребителей которого является отрасль птицеводства; земельных ресурсов для размещения предприятий с учетом требований, обеспечивающих ветеринарно-санитарную безопасность; достаточно развитой комбикормовой промышленности (в результате создания собственной кормовой базы более 70% используемых в процессе производства кормов вырабатывается непосредственно самими птицеводческими хозяйствами, что способствует повышению их качества и снижению стоимости на 25-30%); топливно-энергетических ресурсов (учитывая энергоемкость отрасли); квалифицированных кадров, трудовых ресурсов. К тому же, мясо бройлеров – самое дешевое по издержкам производства. Продолжительность цикла откорма бройлеров в 4 раза меньше, чем его ближайшего по этому показателю конкурента – свиньи, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы (один из основных показателей экономики животноводства) также заметно ниже. Все перечисленное делает производство мяса бройлеров весьма привлекательным объектом предпринимательской деятельности.

В бройлерном птицеводстве применяются две технологии выращивания птицы - клеточная и напольная. С точки зрения выхода мяса с 1 м<sup>2</sup> площади птичника безусловное преимущество имеет клеточное выращивание цыплят-бройлеров в многоярусных клеточных батареях. При выращивании цыплят-бройлеров в 4-х ярусных клеточных батареях выход мяса с единицы площади птичника в 1,5-2,0 раза выше, чем при напольном выращивании. Нормы площади пола клетки на одну голову для выращивания птицы, разделенной по полу, составляют: для цыплят «порционного типа» – 300-350 см<sup>2</sup> (при ранних сроках убоя бройлеры достигают живой массы 1,5-1,6 кг или 0,9-1,0 кг в убойной массе), «стандартных» – 350-490 см<sup>2</sup> (1,6-2,2 кг их живая масса и 1,1-1,5 кг - масса потрошеной тушки), цыплят «крупного типа» – 550-588 см<sup>2</sup> (2,4-2,5 кг и 1,6-1,8 кг соответственно в живой и убойной массе). Нормативы плотности посадки разделенных по полу цыплят при выращивании на подстилке составляют: 20-24 гол./м<sup>2</sup> – для цыплят «порционного типа», 14-19 гол./м<sup>2</sup> – «стандартного типа» и 9-13 гол./м<sup>2</sup> – «крупных» мясных цыплят. Нужно помнить, что сроки выращивания цыплят-бройлеров должны варьировать в зависимости от требований рынка: короткие (до 32-х дней) позволят получить цыплят «порционного типа» или длинные (до 56-63-х дней) для получения так называемых «ростеров» – крупных мясных цыплят [4, 5].

В результате проведенных исследований было установлено, что при выращивании бройлеров в клетках влияние плотности посадки начинает сказываться на их живой массе лишь с 21-дневного возраста. Были сделаны выводы, что для эффективного производства порционных тушек бройлеров (живой массой менее 1,7 кг) птицу следует выращивать в клеточных батареях до 35-дневного возраста с плотностью посадки 357,1 см<sup>2</sup>/гол., средних по массе тушек бройлеров (живой массой 1,7-2,2 кг) – до 42-дневного возраста с плотностью посадки 400,0 см<sup>2</sup>/гол., крупных по массе тушек бройлеров (живой массой более 2,2 кг) - до 45-дневного возраста с плотностью посадки 454,5 см<sup>2</sup>/гол. [6].

Будущее птицеводческой отрасли, ее прогрессивное развитие и эффективность в значительной степени зависят от уровня применяемых технологий, их соответствия биологическим и адаптационным возможностям птицы. В совершенствовании технологии выращивания бройлеров все большее значение приобретает мобилизация биологических возможностей организма птицы, при этом необходимо учитывать особенности роста и развития молодняка, обусловленные половым диморфизмом. Метод отдельного по полу выращивания цыплят-бройлеров имеет очевидные преимущества по сравнению с традиционным методом выращивания птицы на предприятии и, что не маловажно, он биологически, технологически и экономически обоснован. Так, у петушков и курочек разные темпы роста и развития внутренних органов, мышц, а, значит, им требуется различное количество питательных веществ. При этом разнополая птица лучше потребляет и усваивает корм. Благодаря этому петушки и курочки набирают требуемые мясные кондиции в разные сроки, что позволяет проводить их убой в различное время, получая при этом высококачественные тушки. Необходимо помнить и об особенностях поведения разнополой птицы, по отдельности петушки и курочки ведут себя более спокойно, нежели при их совместном выращивании. Раздельное по полу выращивание бройлеров аутосексных кроссов в клеточных батареях обеспечивает экономию кормов и энергоресурсов благодаря высокой продуктивности, сохранности и однородности стада. При отдельном по полу выращивании затраты корма снижаются по сравнению с совместным выращиванием на 5-9 %, а живая масса повышается: у петушков – на 2-7 %, а у курочек – на 5-15% [1, 7].

В мясном птицеводстве генетический прогресс привел к сокращению продолжительности выращивания бройлеров до 35-37 дней при получении среднесуточных приростов живой массы свыше 60 г и затрат корма 1,6-1,7 кг. Столь высокие генетические задатки птицы в значительной степени требуют обеспеченности организма энергией, питательными и биологически активными веществами. Известно, что пищеварительный тракт птицы составляет около 12% от живой массы, но отвечает в структуре себестоимости продукции почти за 70% затрат. Именно поэтому в последние годы активный интерес вызывает функциональная поддержка пищеварительной системы с помощью оптимального комплекса кормовых добавок, повышающих эффективность производства в новых условиях. Использование в кормлении цыплят-бройлеров

биологически активных добавок, отказ от кормовых антибиотиков для производства органической (экологически безопасной) продукции – важнейшие элементы современных технологий. В этом плане большой интерес представляет применение пребиотиков, пробиотиков, симбиотиков, синбиотиков, подкислителей кормов, сорбентов, фитобиотиков, а также разработанных на их основе комплексных препаратов [8, 9].

На птицефабриках России в основном используются кроссы цыплят-бройлеров зарубежной селекции. В настоящее время большинство бройлерных фабрик России, в том числе и Орловской области, работают с высокопродуктивным четырехлинейным кроссом «Росс – 308», являющимся флагманским продуктом компании «Aviagen». Необходимо отметить следующие особенности данного кросса: белое доминантное оперение, желтый цвет кожи, листовидный гребень, очень хорошо развиты грудные мышцы. Для этой птицы характерна быстрая оперяемость. Бройлеры быстро растут при минимальных затратах корма на единицу прироста массы тела. Этот кросс предпочитают крупные интегрированные компании, которые заинтересованы в высокой продуктивности бройлеров, однородности стада, а значит, - выравниваемости тушек, большом выходе мяса. В производственных условиях живая масса неразделенных по полу бройлеров составляет 3200-3300 г в 49 дней, конверсия корма - 1,80-1,85 кг, выход потрошеной тушки - до 74%, грудки - 22%. Петушки, выращиваемые для разделки и глубокой переработки, в возрасте 50 дней могут достигать живой массы 3600-3700 г и более, выход тушки при этом составляет 73-74%, грудных мышц - 23%. Нормативные показатели смешанного стада (неразделенных по полу бройлеров): живая масса в 42 дня – 2809 г; конверсия корма – 1,687 кг; выход потрошеной тушки и грудки у петушков и курочек - 73,10%; 73,72% и 22,27%; 23,02% соответственно. Выход суточных цыплят на начальную несущую в среднем составляет 133 головы. Безусловно, «Росс-308» на сегодня является идеальным мясным кроссом, лидирующим на мировом и отечественном рынке бройлеров.

В таблице представлены данные, обобщающие генетический прогресс за последние 30 лет, и прогноз директора генетической программы «Авиаген», создателя кроссов «Росс-308» и «Арбор Эйкрес», ученого-селекционера Джима МакАдама [10].

Таблица – Генетический прогресс бройлеров кросса «Росс»

Показатель	1982 г.	2012 г.	2042 г.
Живая масса в 35 дней (г)	1407	2472	3537
Среднесуточный прирост (г)	40,2	70,6	101,1
Возраст достижения живой массы 2кг (дн.)	50	28	20
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в 35 дней (кг)	2,348	1,475	1,038
Отход в 35 дней (%)	6,7	6,1	5,5

Бройлеры кросса «Росс-708» (смешанное стадо, при выращивании без разделения по полу) согласно международным нормативным показателям, в возрасте 42 дней должны достигать живой массы 2678 г при кормоконверсии 1,665 кг, а в 49 дней – 3313 г и 1,804 соответственно. При этом выход грудных

мышц у петушков достигает 24,52 %, а потрошеной тушки - 75,05%. %. Генетический потенциал по живой массе петушков в 56 дней – 4268 кг, конверсия корма – 1,916 кг, выход грудных мышц – 25%. Кросс «РМЗ» был разработан компанией «Aviagen» для работы на рынках, где предпочтение отдают мини-курочке (в родительских формах), во Франции и Испании. Потенциал позволяет бройлеру при выращивании без разделения по полу набирать живую массу 2796 г за 42 дня и 3430 г за 49 дней при кормоконверсии 1,695 и 1,842 кг соответственно. Продукция «Арбор Эйкрез плюс» («Aviagen») имеет два типа родительского поголовья: первый тип, который производит аутосексных бройлеров (сексируемых по полу по развитию перьев крыла) и второй, производящий быстрооперяющихся бройлеров, имеющих одинаковое развитие оперения. При выращивании бройлеров без разделения по полу потенциал по живой массе в 35 дней составляет 2136 г при кормоконверсии 1,565 кг. При раздельном по полу выращивании петушки в 35-дневном возрасте достигают живой массы 2274 г, курочки – 1998 г при кормоконверсии 1,554 и 1,575 кг соответственно. При откорме петушков до живой массы 3530 г выход грудных мышц достигает 20,5%.

В Российском птицеводстве, начиная с 1995 г. широко используется мясные кроссы института селекции животных (ISA) из Франции, которые первоначально имели название «ИСА» («ИЗА»). В 2003 г. в связи с реорганизацией компания получила имя «Хаббард» («Hubbard»).

«Хаббард Ф15» – ресурсосберегающий кросс. Рecessивный ген карликовости материнской линии позволяет экономить до 8-10 кг корма на одну курочку родительского стада за период содержания 1- 64 недели, более эффективно использовать птицеводческие площади, увеличив плотность посадки курочек до 6,5-7 гол. /м<sup>2</sup> при наличии соответствующего количества оборудования. Генетический потенциал продуктивности в 35 дней: средняя живая масса – 2148 г, конверсия корма – 1,52 кг; в 42 дня: средняя живая масса - 2807 г, конверсия корма – 1,65 кг.

«Хаббард Классик» - высокопродуктивный кросс, как на уровне родительского стада, так и бройлеров. Сортировка бройлеров по маховым перьям крыла дает возможность раздельно выращивать курочек и петушков, получая дополнительный экономический эффект. Генетический потенциал продуктивности в 35 дней: средняя живая масса – 2229 г, конверсия корма – 1,57 кг; в 42 дня: средняя живая масса - 2885 г, конверсия корма – 1,72 кг.

Компания «Кобб Вэнтресс» («CobbVantress») принадлежит холдингу «Тайсон Фуд Инк» (США) и является одним из крупнейших производителей племенной птицы мясного направления продуктивности. Компания исповедует философию: «один продукт в едином мире», подразумевая, что кросс «Кобб-500» является оптимальным для современных производителей мяса бройлеров. Заявленный генетический потенциал бройлеров кросса «Кобб-500» (при совместном выращивании курочек и петушков) в 35 дней: живая масса – 2191 г, конверсия корма - 1,530 кг; в 42 дня – 2857 г и 1,657 кг соответственно, выход потрошеной тушки – 73,08%, выход грудки – 22,45%. При достижении живой

массы 3600 г в возрасте 54 – 55 дней (выращивание курочек и петушков вместе) выход тушки составляет 75,81%, выход грудки – 25,25%.

Выращивание бройлеров кросса «Кобб - 700» нацелено на получение наивысшей удельной массы при удлиненных сроках откорма, то есть на американскую технологию производства мяса птицы и ценовые параметры рынка этой страны. Откармливают крупных мясных цыплят свыше 55 дней до живой массы 3,8 - 4,5 кг (конверсия корма - 1,96-2,10 кг), тушку разделяют, отделяя грудную мышцу, которая составляет более 27,6-28,4%. Генетический потенциал по живой массе петушков в 56 дней – 4269 кг, конверсия корма – 1,960 кг, выход грудных мышц – 28,4%.

В настоящее время ведущими зарубежными селекционными фирмами, в частности «Росс» («Aviagen»), созданы отцовские линии, позволяющие получать 80 г среднесуточного прироста при затратах корма 1,3 кг/кг прироста. Селекция на повышение скорости прироста живой массы и улучшение конверсии корма в первые 4-5 недель выращивания позволяет ежегодно уменьшать затраты корма на 40-50 г в расчете на 1 кг живой массы. Селекция на улучшение конверсии корма одновременно сопряжена с содержанием жира в тушке. Чем выше (лучше) показатель конверсии корма, тем меньше содержание жира. Повышение уровня конверсии корма на 0,3 кг позволяет снизить содержание жира в тушке на 5%, в частности, с 17 до 12% [1]. Следует подчеркнуть, что отечественный кросс «Смена - 8» по продуктивным качествам практически не уступает зарубежным кроссам, однако производственных мощностей СГЦ «Смена» недостаточно, чтобы обеспечить данным кроссом птицеводческие предприятия России. Поэтому в настоящее время ФНЦ «ВНИТИП» РАН совместно с другими научными и образовательными учреждениями ведет работу по созданию отечественных кроссов мясной птицы на основе разработки современных методов генетики, питания, способов содержания и ветеринарных технологий [1, 11].

Вместе с тем, дальнейшее повышение генетического потенциала основных продуктивных признаков птицы, очевидно, будет менее интенсивным, чем в 70-90 гг. Одновременно предстоит решить ряд вопросов, связанных с биологическими особенностями птицы, ее жизнеспособностью. Это повышение прочности костяка (при живой массе, равной 3 кг, должен быть прочный костяк), улучшение кровоснабжения, что будет способствовать снижению асцитозов.

В создавшихся экономических условиях, вызванных применением санкций в отношении России, наиболее эффективными являются те птицефабрики, которые постоянно работают над проблемами экономики, выявления и использования внутренних резервов и ресурсов для максимальной реализации потенциала птицеводческих предприятий. Поиск источников решения проблемы продовольственной безопасности и импортозамещения в животноводстве и птицеводстве следует вести внутри отрасли и, прежде всего, - в инвестиционно - инновационном развитии на основе разработки и внедрения новых ресурсосберегающих технологий производства экологически безопасных продуктов с высокой добавленной стоимостью.



### *Литература*

1. Буяров, В.С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография / В.С. Буяров, А.Ш. Кавтарашвили, А.В. Буяров. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 238 с. – ISBN 978-5-93382-323-0.
2. Фисинин, В.И. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития / В.И. Фисинин, В.С. Буяров, А.В. Буяров, В.Г. Шуметов // Аграрная наука. -2018. №2. -С. 30-38.
3. Бобылева Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли России и задачи на будущее / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. -2018. -№2. -С.4-6.
4. Фисинин, В.И. Инновационные проекты и технологии в мясном птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр, В.С. Буяров // Вестник Орел ГАУ. – 2007. - № 1. – С.6 – 13.
5. Фисинин, В.И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. -2016. -№5. -С.25-31.
6. Салеева, И.П. Производство тушек бройлеров разных весовых категорий / И.П. Салеева, Ю.В. Зернова, В.А. Офицеров // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С.24-26.
7. Буяров В.С. Преимущества отдельного по полу выращивания бройлеров / В.С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – № 1. – С.6-7.
8. Егоров, И.А. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства [Текст] / И.А. Егоров, В.С. Буяров // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 6. – С. 17-23.
9. Загоровская, В. Экобиопродукция: берем на вооружение/ В. Загоровская // Птицепром. - 2017. - №1 (35). - С. 16-19.
10. МакАдам, Д. Современные генетические достижения в области бройлерной индустрии / Д. МакАдам // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: Материалы XVII междунар. конф. - Сергиев Посад, 15-17 мая 2012 г. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. – С.43-45.
11. Тучемский, Л. Отечественные кроссы – продовольственная безопасность страны / Л. Тучемский, Г. Гладкова // Птицеводство. – 2011. - №2. – С.2-7.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЛИНЬКИ КУР-НЕСУШЕК ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Г.Н. Глотова<sup>1</sup>, Е.Г. Куропова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Приоритетной задачей Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг. является создание и широкое применение отечественных конкурентоспособных технологий производства продуктов животноводства и птицеводства [1, с. 58].

Одной из таких задач отечественного птицеводства является повышение качества и безопасности продукции для более полного удовлетворения в них потребностей населения. [3, с. 19]. На современном этапе развития промышленного яичного птицеводства одно из направлений заключается в том, чтобы наряду с наращиванием объемов производства добиться дальнейшего увеличения продуктивности птицы и улучшения качества получаемой продукции при снижении энергетических, топливных, кормовых, водных, трудовых и других ресурсов. Для этого необходимо создать условия для содержания и кормления птицы, обеспечивающие максимальную реализацию генетически обусловленных потенциальных возможностей организма.

Повышению эффективности отрасли способствует продление срока использования кур-несушек с сохранением высокого качества получаемой продукции [5, с. 11].

С помощью принудительной линьки можно увеличить срок использования родительского стада, исключить затраты на выращивание ремонтного молодняка.

Существуют разные виды линьки, но наиболее эффективной и простой в применении считается зоотехническая. Она основана на применении комплекса стресс-факторов, таких как голодание при поении вволю или с исключением воды на 1-3 дня, а также использование специфических световых режимов [4, с. 37].

Принудительную, или искусственную линьку проводят после 52 недель первого продуктивного периода в течение 50-55 дней. Вызывают линьку воздействием на птицу каких-либо стресс-факторов, заключающихся чаще всего в резком изменении кормления, поения, светового режим [2, с. 303].

Цель настоящего исследования – определить максимально возможный и рациональный срок продуктивного использования кур промышленного стада с применением принудительной линьки и без нее.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить яйценоскость, интенсивность яйценоскости, массу яиц, расход корма с применением линьки и без нее;

2. Определить максимальный период использования кур-несушек при принудительной линьке;

3. Дать экономическое обоснование проведенных исследований.

Производственный опыт проводили в АО «Окское» Рязанского района Рязанской области, которое является современным птицеводческим предприятием с полным циклом производства продукции, а также самым крупным производителем пищевого куриного яйца в Рязанской области.

Для осуществления поставленной задачи было сформировано две группы кур-несушек кросса Ломанн ЛСЛ-классик в возрасте 51 неделя. По принципу аналогов сформировали две группы по 600 голов в каждой: контрольная (продленная технология без применения линьки) и опытная (продленная технология с применением линьки). Птицу подбирали с учетом возраста, развития, конституции и здоровья. Кормление в период проведения опыта соответствовало нормативным требованиям и также рекомендациям по кормлению для данного кросса.

Перед началом опыта птица прошла подготовительный период, основной задачей которого являлось насыщение организма птицы кальцием, чтобы предстоящее голодание не ухудшило качество яиц, а также не ослабило костяк птицы. Для этого за неделю до начала линьки кормление птицы осуществлялось с повышенным содержанием кальция в рационе, для этого добавляли ракушку и известняк. Для снижения отхода выпаивали комплекс витаминов, а, чтобы определить до какой живой массы осуществлять голодание, проводили контрольные взвешивания, при этом учитывали потери живой массы.

Для однородности родительского стада перед началом опыта все поголовье птицы взвесили и распределили по ярусам клеточных батарей, таким образом, чтобы куры с меньшей живой массой находились на первом ярусе, с большей – на последнем.

По стандартным методикам в ходе исследований определяли сохранность поголовья, продуктивность, затраты корма (таблица 1).

Таблица 1 – Основные зоотехнические показатели

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Сохранность поголовья, %	94,3	95,5
Яйценоскость на среднюю несушку, шт	418	441
Интенсивность яйценоскости, %	90	91
Живая масса в конце периода содержания, кг	1729	1732
Средняя масса яиц, г	64,2	62,7
Выход яичной массы, кг	26,8	27,6
Расход корма на голову в сутки, г	128,3	124,9
Расход корма на 10 яиц, кг	1,42	1,37

Продление срока продуктивного использования кур-несушек путем применения принудительной линьки позволило увеличить сохранность

поголовья на 1,2 % по сравнению с технологией без линьки. При этом средняя живая масса птицы была практически на одном уровне 1729-1732 г).

Яйценоскость на среднюю несушку была выше в опытной группе на 5,3 %. Масса яиц при увеличении срока продуктивного использования была ниже в опытной группе на 2,3 % по сравнению с контрольной группой, что окажет определенное влияние на выход яиц по категориям. Выход яичной массы на среднюю несушку был выше в опытной группе (27,6 кг) за счет более высокой яйценоскости. За счет «голодных дней» расход корма на голову в сутки был ниже в опытной группе на 2,7 % и составил 124,9 г. Расход корма в расчете на 10 яиц так же был минимальным в опытной группе на 3,5 % по сравнению с контрольной группой.

По результатам исследований была рассчитана экономическая эффективность применения принудительной линьки кур-несушек (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность проведенных исследований

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поголовье на начало периода, гол	600	600
Себестоимость 1 головы (ремонтный молодняк), руб	126,3	126,3
Поголовье на конец периода использования, гол	565	573
Среднее поголовье за весь период использования, гол	582	586
Произведено яиц, шт	243276	258426
Расход корма	123,4	120,8
на 1 ср. несушку, г	128,3	124,9
на 10 яиц, кг	1,42	1,37
Себестоимость 10 яиц	31,2	30,8
Цена реализации 10 яиц	80	80
Выручка от реализации, руб	1 946 208	2 067 408
Прибыль	1 187 187	1 271 456

Расчет экономической эффективности технологии продленного продуктивного использования кур-несушек путем применения принудительной линьки позволяет не только повысить яйценоскость, но и снизить себестоимость яиц на 1,3 %.

#### *Литература*

1. Буяров, В.С. Эффективность применения синбиотического препарата при выращивании ремонтного молодняка мясных кур / В.С. Буяров, С.Ю. Метасова // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3, С. 58.
2. Кочиш, И.И. Птицеводство, И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов, М.: КолосС, 2003. – 408 с.
3. Лукашенко, В.С. Технологические параметры при выгульном выращивании мясных цыплят / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, Т.С. Окунева // Птицеводство. – № 8. –2018. – С. 19.
4. Пикалова, И. Поговорим о линьке / И. Пикалова, И. Волкова // Птицеводство. – 2010. – № 9. – С. 37.

5. Чекалева, А.В. Длительные сроки использования промышленных курунесушек – это реальность /А.В. Чекалева // Птицеводство. –2014. – № 12. –С. 11.

УДК 68.39.43

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*В.И. Лебедев<sup>1</sup>, Е.А. Мурашова<sup>2</sup>, Трещинкина Н.И.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, РФ

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Благополучный исход зимовки во многом определяет продуктивность пчелиных семей, производительность труда пчеловодов и экономическую эффективность работы пчелофермы в целом [1, с. 332].

Большой отход или сильное ослабление пчелиных семей в зимний период может свести на нет всю напряженную работу в течение всего предыдущего весенне-летнего сезона. По многолетним средним данным, гибель семей пчел в России за зимне-весенний период составляет в среднем 12,6 % от их общего количества в стране [2, с. 21].

Отход пчел весной в плохо перезимовавших пчелиных семьях наносит пасакам, еще больший ущерб, который в ряде случаев достигает 50-75 % от их общей численности перед зимовкой (нормальное количество пчел во время зимовки не превышает 10 %). В отдельные годы потери порой достигают от 40 до 60 % семей. На устранение последствий зимовки на плохо перезимовавшей пасеке уходит значительная часть, а иногда и весь сезон. И на такой пасеке не может быть и речи о высокой продуктивности пчелиных семей, равно как и о высокой производительности труда пчеловодов [3, с. 23].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение влияния сроков заготовки углеводного и белкового кормов их количества и качества на зимовку пчел.

Работа выполнялась на пасеке ФГУП «Алёшинское» и в лаборатории отдела технологии производства продуктов пчеловодства ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» на семьях пчел приокской породной группы и помесях с серыми горными кавказскими пчелами.

Для изучения поставленных вопросов провели серию опытов, для чего формировали опытные и контрольные группы пчелиных семей на основе семей-аналогов, равных по основным показателям. В опытных и контрольных группах было по 5 семей.

Были подобраны полноценные семьи средней силы 8,1 улочки (на конец августа), с обеспеченностью углеводным кормом в среднем по 2,2 кг и перги – по 240 г на улочку пчел.

В первой группе подопытных семей зимний корм (мед) заготавливали во время главного медосбора из расчета 1,5 кг меда и 0,5 кг сахара на улочку пчел,

путем скармливания пчелам 60%-ного раствора сахарозы. Раствор сахарозы 60%-й концентрации всем подопытным семьям пчел скармливали одновременно в период с конца августа до 5-8 сентября.

Во второй группе – корма формировали осенью из оставшегося в гнезде меда также из расчета 1,5 кг на улочку пчел. Недостающее количество до 2,0-2,2 кг (по 0,5 кг на улочку пчел) пополняли сахаром.

У семей пчел 3 группы корм на зиму формировали также из оставшихся сотов в гнезде осенью из расчета 1 кг меда и по 1 кг сахарного корма на улочку пчел.

Для семей 4 группы меда оставляли лишь по 0,5 кг, а сахара было скормлено по 1,5 кг на улочку пчел.

Пчелиные семьи 5 группы были обеспечены сахарным кормом из расчета 1,5 кг на улочку пчел, приготовленного пчелами этих же семей в летний период. Для этого в первой половине августа, в период полного отсутствия медосбора в природе, семьям скармливали большие дозы сахарного сиропа с таким расчетом, чтобы пчелы смогли переработать раствор сахарозы в корм, перенести его в соты и запечатать ячейки восковыми крышечками.

Из полученных данных видно, что сроки заготовки углеводного корма для семей на зимний период и количество скармливаемого сахарного сиропа существенно не повлияли на отход пчел за период проведения подкормки. Однако анализ количества пчел в подопытных семьях, после последнего очистительного облета, показал, что отход пчел в семьях, которым было скормлено по 1,5 кг сахара на улочку пчел составил в 1,9 раза больше, чем в семьях контрольной группы. В группах семей, которым было скормлено в среднем по 0,5 кг сахара на улочку пчел, отход пчел за осенний период составил в среднем 9,1 %. Увеличение количества скармливаемого сахара осенью в 3 раза (с 0,5 до 1,5 кг на улочку пчел) увеличивает отход пчел за осенний период в 2 раза.

Не установлено достоверных различий по количеству пчел в подопытных семьях на время выставки семей из зимовника. Хотя семьям, которым осенью было скормлено по 1,5 кг сахара на улочку пчел, имели в среднем в это время на 16,1 % меньше пчел, чем семьи контрольной группы, качество корма не оказало заметного влияния на отход пчел за зимний период.

Существенные различия по количеству пчел в семьях и их отходу выявлены через 36 дней после выставки из зимовника, то есть в период смены перезимовавших пчел. В семьях, которым скармливали осенью от 1 до 1,5 кг сахара на улочку пчел, в этот период было соответственно на 24,1 % и 35,2 % меньше пчел, чем в семьях, зимовавших на полноценном меду, а количество скормленного сахара не превышало 0,5 кг на улочку пчел. Различия достоверны. За период смены перезимовавших пчел в этих группах отмечен отход пчел в среднем 18,0-24,5 %, а в контроле лишь 3,6 %, то есть в 5-6,8 раза больше. По количеству пчел в семьях, зимовавших исключительно на сахарном меду, не установлено достоверных различий, однако отход пчел в них за тот же период был в 3 раза выше, чем в семьях контрольной группы. Установленный факт безусловно указывает на то, что сахарный мед не равноценен цветочному

и, кроме того, скармливание большого количества сахарного сиропа в начале августа также несколько снижает биологический потенциал пчел, идущих в зиму и сокращает продолжительность их жизни.

Количество скармливаемого пчелам сахарного сиропа осенью оказывает очень сильное влияние и на гибель семей. Так, в группах семей, которым осенью скармливали от 1 до 1,5 кг сахара на улочку пчел отмечено в 3-4 раза большая гибель семей за зиму.

Существенных различий по расходу корма за зиму пчелами подопытных семей не установлено. Эти различия в расчете на зимовальную улочку пчел не превышали между группами подопытных семей 0,2 кг. Вместе с тем, отмечено, что питание пчел преимущественно сахарным кормом дает снижение каловой нагрузки задней кишки на 14-15 %, что приводит к уменьшению оплодотворенности гнезд.

Заплесневелость гнезд семей пчел, получавших осенью большие дозы сахарного сиропа была в 1,8-2,0 раза выше, чем в группе контрольных семей. Семьи, получавшие большие дозы сахарного сиропа, имели весной достоверно больше закристаллизованного корма, чем в гнездах семей контрольной группы.

Качество зимовки семей во многом определило биологический потенциал пчел по выращиванию расплода в течение периода смены перезимовавших пчел. Семьи, которым осенью было скармлено около 9 кг сахара, достоверно вырастили расплода за 36 дней весной меньше на 27,8 %, чем пчелы из контрольных семей.

По группе семей, питавшихся преимущественно сахарным медом, не получено достоверных различий по количеству выращиваемого расплода весной в сравнении с пчелами из контрольной группы. Однако, этот показатель был у них в среднем на 14,1 % ниже чем в контроле, что указывает на более низкую энергетическую и питательную ценность для пчел сахарного меда.

Результаты, зимовки пчелиных семей во многом определили и их продуктивные показатели. Пчелы из семей, получавших – осенью большое количество сахара, достоверно меньше вырастили расплода за 36 дней перед главным медосбором и достоверно его использовали.

Установлено, что на интенсивность накопления запасов перги в гнездах семей сильное влияние оказывает объем расплодной части гнезда – выявлена тесная прямая зависимость.

Замена части кормового меда на сахар (до 75 %) позволяет также сократить затраты средств на корма в 1,7 раза. Однако, зимовка семей пчел на сахарном меде приводит к гибели части семей, сильному их ослабеванию весной и потере меда в будущем году.

#### *Литература*

1. Кривцов, Н.И. Пчеловодство [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 388 с. — ЭБС «Лань».

2. Пшеничная, Е. А. Влияние подкормок на пчел перед зимовкой и после выставки [Текст] / Е. А Пшеничная // Пчеловодство. – 2011. – № 7. – С. 20-22.

3. Чупахина, О. К. Осенние обработки — залог успешной зимовки [Текст] / О. К. Чупахина // Пчеловодство. – 2011. – № 8. – С. 21-24.

**УДК 636.084.1**

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ СТАРТ ДЛЯ ТЕЛЯТ**

***Ж. С. Майорова<sup>1</sup>***

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

На формирование продуктивных качеств молочных коров оказывает влияние не только наследственность, но и внешняя среда, в том числе кормление. Только научно обоснованная система рационального кормления – гарантия высокой продуктивности животных и эффективного использования кормов. Для обеспечения же максимальной генетически обусловленной продуктивности, сохранения здоровья и высоких воспроизводительных качеств животных важно обеспечить их всеми элементами питания, начиная с первого месяца жизни.

В первые шесть месяцев жизни требования к полноценности кормления у телят особенно высокие, так как это период интенсивного роста и становления рубцового пищеварения. От правильного кормления, обеспеченности необходимым количеством энергии, полноценного белка, минеральных веществ и витаминов зависит не только развитие, но и сопротивляемость телят к заболеваниям, а соответственно и их сохранность.

Интенсивность обмена веществ в этот период и связанная с ним скорость роста телят пропорционально коррелируют с уровнем будущей молочной продуктивности выращиваемых из них коров. Поэтому наряду с использованием молочных кормов (молока, ЗЦМ) телятам необходимо скармливать легкорасщепляемые в рубце концентраты, раннее приучение к которым способствует развитию рубцового пищеварения, появлению жвачки уже в 25-дневном возрасте и повышению живой массы молодняка [1, с. 183; 2, с. 162].

Для этого целесообразно использовать престартерные и стартерные комбикорма, которые, обладая высокими вкусовыми качествами, охотно поедаются, наилучшим образом стимулируют развитие преджелудков и способствуют максимальному удовлетворению молодого организма в питании [3, с. 90; 4, с. 58; 5, с. 148].

При производстве современных престартерных и стартерных комбикормов для телят применяются разные рецептуры и способы предварительной обработки сырья, поэтому весьма актуален вопрос их апробации.

В связи с вышеизложенной целью исследований было изучено эффективность применения при выращивании ремонтных телок гранулированного престартерного комбикорма КК-62, произведенного ООО «Чароен Покпанд Фудс».



Экспериментальная часть работы выполнена в ООО «Рассвет» Захаровского района Рязанской области на телках черно-пестрой породы. Исследования проводили в течение 6 месяцев (период молочного кормления и использования престаартерного комбикорма 3 месяца), для чего методом сбалансированных групп были подобраны две группы телок (контрольная и опытная) в возрасте 2-4 дня, по 10 голов в каждой.

В течение опыта проводились ежемесячные взвешивания животных с расчетом приростов живой массы, биохимический анализ крови телят, определились потребление и затраты кормов.

Животные контрольной группы получали основной хозяйственный рацион согласно схеме выращивания с расчетом получения 650-700 г среднесуточного прироста и соответственно 150-160 кг живой массы в конце периода выращивания. В качестве концентратов использовались овсянка (с 11-го дня по 29-й день) и комбикорм собственного производства, состоящий из ячменя, овса, пшеницы, гороха, шрота подсолнечного, премикса и минеральных добавок.

Животные опытной группы тоже получали основной рацион, но вместо комбикорма собственного производства до 3-х месячного возраста им скармливали комбикорм-престаартер промышленного производства.

Среднесуточный расход кормов и поступление питательных веществ на одну голову в период молочного кормления (первые 3 месяца) представлен в таблице 1.

Оптимизация рационов по содержанию кальция и фосфора проводилась в контрольной группе введением преципитата и моносодия фосфата, в опытной – за счет введения комбикорма-престаартера. Обеспеченность микроэлементами была достаточной в обеих группах.

Рационы обеих групп по основным показателям питательности соответствовали потребностям молодняка данного возраста. В целом же можно отметить, что рацион опытной группы был более богат протеином, жиром, цинком, кобальтом и йодом. По остальным показателям разница была незначительной, то есть не превышала 5 %.

В контрольной группе отмечено более высокое содержание в рационе таких микроэлементов, как железо и марганец, но их количества очень сильно превысили требования нормы, что нельзя рассматривать как положительный момент.

После периода опыта (с 4-го по 6-й месяц выращивания) телки обеих групп получали одинаковые рационы, а в качестве концентратов им давали комбикорм собственного производства, так как он по параметрам питательности соответствует требованиям для молодняка в возрасте от 4-х до 6-ти месяцев.

Таблица 1 – Среднесуточный расход кормов и потребление питательных веществ в первые 3 месяца опыта (на 1 голову)

Показатели	Группы		Опытная в % к контрольной
	контрольная	опытная	
Молоко	1,87	1,87	-
Обрат	4,10	2,72	-
Престартер	-	1,04	-
Овсянка	0,06	-	-
Комбикорм собственного производства	0,81	0,12	-
Сено злаково-бобовое	0,45	0,28	-
Силос кукурузный	0,39	0,33	-
Поваренная соль, г	7,80	-	-
Преципитат, г	17,00	-	-
Мононатрийфосфат, г	8,00	-	-
ЭЖЕ	2,31	2,43	105,2
Сухое вещество, кг	1,83	1,80	99,4
Сырой протеин, г	407,9	449,2	110,1
Переваримый протеин, г	373,0	403,0	108,0
Сырой жир, г	113,7	137,3	120,8
Сырая клетчатка, г	192,7	167,8	87,1
Кальций, г	19,5	19,5	100,0
Фосфор, г	12,6	12,5	99,2
Цинк, г	53,7	66,1	123,1
Железо, г	132,0	118,0	89,4
Марганец, г	84,0	76,0	90,5
Медь, г	23,5	24,1	102,6
Кобальт, мг	0,9	1,2	133,3
Йод, мг	0,6	0,8	133,3

В таблице 2 приведены данные по потреблению кормов животными за весь период выращивания.

Таблица 2 – Затраты кормов за весь период исследований (6 месяцев)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Молоко, кг	168,0	168,0
Обрат, кг	385,4	245,0
Овсянка	4,9	-
Комбикорм собственного производства	178,1	116,5
Комбикорм-престартер	-	93,8
Сено злаково-бобовое, кг	270,6	255,6
Силос кукурузный, кг	405,0	399,4
Поваренная соль, кг	2,4	1,7
Преципитат, кг	3,5	2,0
Мононатрийфосфат, кг	2,5	1,8
ЭЖЕ	539,1	558,5
Сухое вещество, кг	544,5	540,9
Переваримый протеин, кг	68,9	71,1

В связи с разницей схем приучения телок к объемистым кормам и различной продолжительностью молочного кормления в контрольной группе за 6 месяцев выращивания было выше потребление обрата, сена и силоса. В опытной группе было более высокое потребление концентрированных кормов.

Потребление сухого вещества не имело существенных отличий по группам (разница менее 1 %) и было выше требований норм на 10 и 9 % соответственно.

Потребление энергии и протеина в опытной группе было выше, чем в контрольной соответственно на 18 и 3 %.

Использование престартера при выращивании ремонтных телок положительно сказалось на продуктивности животных. Интенсивность роста опытного молодняка в первые 3 месяца выращивания была выше на 8 %. За 6 месяцев абсолютный прирост живой массы в опытной группе составил 145,1 кг, при среднесуточном приросте 806 г, что на 7 % выше результатов контрольной группы.

В первую декаду прироста живой массы у телок обеих групп были одинаковыми. Начиная со второй декады молодняк опытной группы начал обгонять аналогов группы контроля по интенсивности роста.

До конца выращивания в обеих группах происходило стабильное увеличение живой массы телят, с преобладанием опытной группы (рисунок 1).

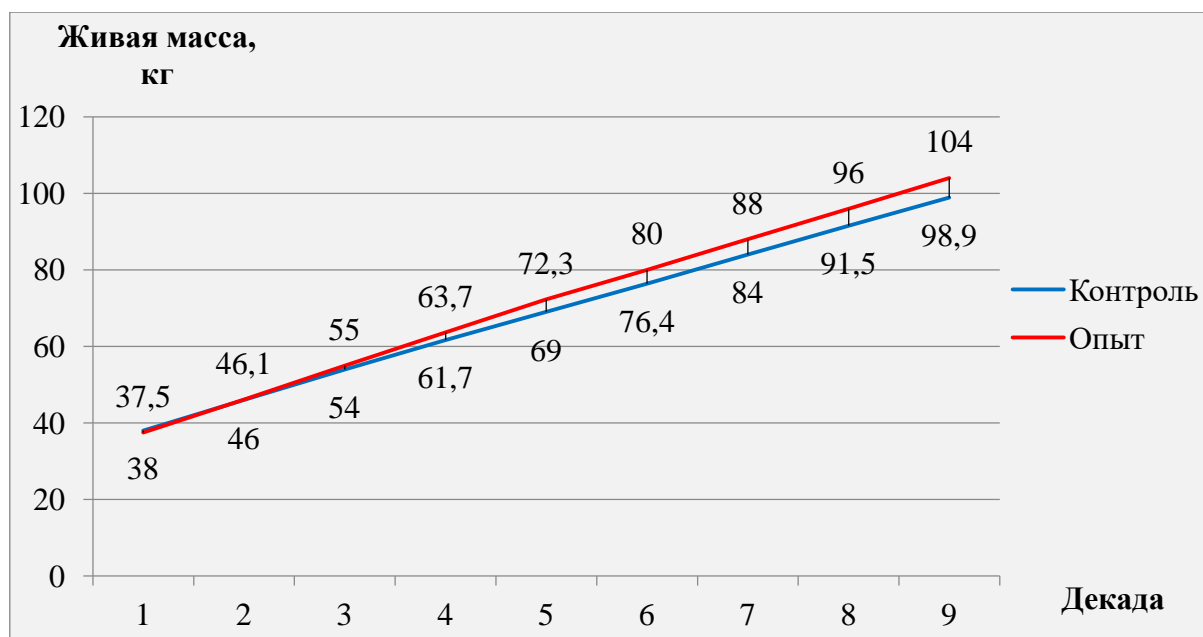


Рисунок 1 – Динамика живой массы телят

В связи с более высокой скоростью роста молодняка в опытной группе были значительно ниже затраты кормов на единицу полученной продукции. Так, затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг прироста у опытных животных были ниже по сравнению с контролем на 3,3 %, переваримого протеина – на 3,9 %, в результате чего на 1 затраченную энергетическую кормовую единицу от опытных животных было получено 0,26 кг прироста живой массы, что на 4 % больше, чем от контрольных. Расход

концентрированных кормов на 1 кг прироста, наоборот, был выше в опытной группе (на 7,4 %), что связано с особенностями типов кормления молодняка.

В ходе наблюдений было отмечено, что опытные животные имели нормальные клинические показатели. Изменений в поведении, признаков аллергии и воспалений обнаружено не было.

Все гематологические показатели соответствовали физиологическим нормам. У телок опытной группы отмечено достоверное повышение уровня общего белка и глюкозы в сыворотке крови и тенденция к увеличению количества кальция, фосфора и щелочного резерва, соответственно на 8,1, 6,9 и 6,3 %, что указывает на высокую эффективность использования питательных веществ кормов, интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме телят, и их более высокие адаптационные способности.

Величина денежных затрат на корма и содержание молодняка, а также интенсивность его роста в период эксперимента предопределили себестоимость выращивания. Себестоимость 1 кг прироста живой массы у телок контрольной группы составила 127,2 руб., в опытной группе 122,0 руб., что ниже на 5,2 руб. или 4,1 %.

Таким образом, период от рождения до 6-месячного возраста – основной и самый важный этап выращивания молодняка. В этом возрасте теленку нужен эффективный старт, а хозяйству – возможность снизить затраты на выращивание. Этого можно достигнуть применением комбикормов-престартеров, которые позволяют проводить адекватную замену комбикорма собственного производства, сокращая срок молочного кормления и повышая эффективность выращивания телят.

### *Литература*

1. Головань, В. Т. Разработка системы выращивания телят молочных пород скота [Текст] / В. Т. Головань [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. – С. 182-186.
2. Головань, В. Т. Элементы технологии выращивания телок [Текст] / В. Т. Головань [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 162-167.
3. Радчиков, В. Ф. Использование новых комбикормов в кормлении ремонтных телок в возрасте 1-3 месяцев [Текст] / В. Ф. Радчиков [и др.] // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2014. – № 4. – С. 90-95.
4. Селезнева, Н. В. Влияние престартерных и стартерных комбикормов в молочный период на рост и развитие телок холмогорской породы [Текст] / Н. В. Селезнева, М. Р. Кудрин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1 (46). – С. 56-65.
5. Denkovich, V. S. Growing Heifers For Breeding Use Concentrate «Intermiks -Calf 30 %» [Текст] / V. S. Denkovich, Y. I. Pivtorak, N. M. Gordiychuk // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. – № 74. – С. 147-151.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕПЕЛОВ РАЗНЫХ ПОРОД

Е.К. Рехлецкая<sup>1</sup>, А.Б. Дымков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, РФ

Концепцией развития птицеводства на 2013-2020 годы предусмотрено удовлетворение потребности населения в продукции птицеводства до уровня, рекомендованных норм потребления за счет увеличения производства мяса птицы и яиц. Основной принцип реализации – наращивание объемов производства на основе кооперации птицеводческих предприятий с личными подсобными хозяйствами и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами для снижения уровня затрат и повышения качества производимой продукции в этом секторе [1].

Однако лидеры птицеводческого сектора должны вновь проявить свою способность к инновационным, моральным и интеллектуальным действиям по реструктуризации птицеводческой отрасли с целью обеспечения глобальной продовольственной безопасности и надежного социально-экономического будущего [2].

Перепела для отечественного рынка — своеобразная инновация. И это одна из проблем, мешающих ее уверенному присутствию в продуктовой линейке аграрного сектора. Продукция перепеловодства в нашей стране занимает устойчивое положение в ассортименте пищевых продуктов птицеводства. Мясо и яйца перепелов характеризуются диетическими свойствами и отличными вкусовыми качествами. В Российской Федерации растет спрос на перепелиные яйца и мясо. Однако спрос удовлетворяется только на 20% [3, 4]. На примере Омской области можно сказать, что появился огромный интерес к перепеловодству. Открылся ряд промышленных хозяйств, оборудованных новейшими клеточными батареями и убойными линиями. В сфере производства рынок значительно насыщен яйцами, но при этом испытывает острый дефицит мяса перепелов. Так, несмотря на рост цен на ряд продовольственных товаров, в том числе и мясо птицы, спрос на мясо перепелов большой. Цена 1 кг мяса перепелов достигает 350-400 рублей.

Короткий период производства перепеловодческой продукции обеспечивает получение высоких экономических показателей, быструю оборачиваемость средств и повышение рентабельности [5, 6]. Перепеловодство имеет собственную племенную базу. Селекция перепелов ведется в ФНЦ ВНИТИП РАН и СибНИИП. В Сибирском НИИ птицеводства создана порода перепелов омская мясо-яичного направления продуктивности.

Исследования проведены в Сибирском НИИ птицеводства на перепелах пород фараон, японская и мясо-яичная порода омская с использованием общепринятых методов [7, 8, 9]. Для перепелов пород фараон основными признаками являются живая масса молодняка, обмускуленность, мясные

качества, сохранность птицы, вывод молодняка; дополнительными – яйценоскость, масса яиц. Для перепелов японская основными секционированными признаками являются яйценоскость, выход инкубационных яиц, инкубационные качества яиц, сохранность; дополнительными – живая масса птицы. Для омской породы – основными секционированными признаками являются живая масса молодняка, обмускуленность, мясные качества, яйценоскость, воспроизводительные качества.

Для установления отличимости продуктивных и экстерьерных показателей созданной породы проведено их сравнение с исходными породами японская и фараон (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность перепелов генофонда СибНИИП

Показатель	Порода		
	японская	фараон	омская
Живая масса в 4 недели, г:			
перепел	130	183	161
перепелка	135	195	175
Живая масса в 6 недель, г:			
перепел	164	240	207
перепелка	193	306	271
Половая зрелость, дн.	45,3	47,8	45,58
Яйценоскость за 18 недель жизни, шт.	73,4	67,2	70,7
Яйценоскость за 44 недель жизни, шт.	226	183	217
Интенсивность яйценоскости за 18 недель жизни, %	90,95	85,93	87,91
Интенсивность яйценоскости за 44 недели жизни, %	84,96	68,80	81,54
Масса яиц (г) в возрасте, недель:			
в 10	10,98	13,15	13,25
в 18	11,65	15,05	13,48
в 44	13,9	15,8	14,9
Средняя масса за 44 недели жизни, г	13,2	14,9	14,1
Яйцемасса за 44 недели жизни, кг	2,42	3,37	3,06

Установлено, что по живой массе перепела омской породы уклоняются в сторону породы фараон мясного направления продуктивности, а по яйценоскости – в сторону породы японская яичного направления продуктивности. Отмечен тот факт, что при значительном отклонении по живой массе перепелов омской породы в сторону породы фараон, выявлено значительно меньшее отклонение по яйценоскости от породы японская.

Проведено сравнение экономической эффективности, рассчитанной на 1000 перепелок-несушек родительского стада каждой породы.

В таблице 2 приведена сравнительная экономическая эффективность производства яиц пород омская и японская (яичное направление продуктивности) с учетом реализации побочной продукции – мяса самцов в 42-дневном возрасте и мяса перепелок-несушек после окончания периода использования.

За 44 недели за счет яйценоскости от породы японская получено на 9000 инкубационных яиц больше по сравнению с породой омской. Самцов перепелов обеих пород до 42-дневного возраста выращивали на мясо. В 42 дня поголовье перепелов японской породы больше по сравнению с омской на 4501 голову. Масса одного перепела омской породы выше японской на 43 г, поэтому от них произведено больше мяса в живой массе на 2792 кг. За счет более высокого убойного выхода данное превосходство по производству мяса в убойной массе составило 2238 кг. От реализации мяса перепелов омской породы получено выручки на 1007222 рубля больше по сравнению с перепелами японской породы.

Таблица 2 – Экономические показатели пород омская и японская

Показатель	Порода	
	омская	японская
Яйценоскость на несушку за 44 нед, шт.	217	226
Производство инкубационных яиц на 1000 несушек за 44 нед, шт.	217000	226000
Вывод молодняка, %	78	79
Поголовье суточных перепелят-самцов, гол.	84630	89270
Сохранность за 42 дн., %	97	97
Поголовье перепелов в 42 дн., гол.	82091	86592
Живая масса перепела в 42 дн., г	207	164
Производство мяса перепелов в живой массе, кг	16993	14201
Убойный выход перепелов, %	70	68
Производство мяса перепелов в убойной массе, кг	11895	9657
Стоимость 1 кг мяса, руб.	450	450
Выручка от реализации мяса перепелов, руб.	5352750	4345528
Поголовье перепелок-несушек промышленного стада, гол.	82091	86592
Валовой сбор яиц за 44 нед., шт.	17813769	19569769
Стоимость 1 яйца, руб.	1,5	1,5
Выручка от реализации яиц, руб.	26720653	29354654
Сохранность перепелок-несушек за 44 нед, %	89	92
Поголовье самок при убое, гол.	73061	79665
Живая масса перепелок при убое, г	323	210
Производство мяса перепелов в живой массе, кг	23599	16730
Убойный выход перепелок, %	72	70
Производство мяса перепелок в убойной массе, кг	16519	11376
Стоимость 1 кг мяса, руб.	450	450
Выручка от реализации мяса перепелок, руб.	7433599	5119244
Выручка от производства мяса и яиц, руб.	39507003	38819426

Перепелки-несушки японской породы по яйценоскости превосходят перепелок-несушек омской породы на 9 яиц. Вследствие этого за 44 недели валовой сбор яиц от перепелок-несушек японской породы превысил таковой перепелок-несушек омской породы на 1756000 штук. Соответственно выручка от реализации яиц у японской породы выше на 2634001 рублей.

По окончании периода эксплуатации перепелок-несушек сдают на убой. В этот период перепелки-несушки омской породы превосходят сверстниц

японской породы по живой массе на 113 г, что позволило получить от них больше мяса в живой массе на 6869 кг, в убойной – на 5143 кг. Выручка от реализации мяса перепелок омской породы больше, чем японской на 2314355 рублей.

В результате суммарная выручка от реализации мяса и яиц омской породы была больше по сравнению с японской на 687577 рублей.

В таблице 3 приведена сравнительная экономическая эффективность производства мяса от перепелов породы омская с породой фараон (мясное направление продуктивности). Порода омская обладает лучшими воспроизводительными качествами по сравнению с породой фараон (яйценоскость и вывод молодняка). Вследствие этого от 1000 перепелок-несушек родительского стада омской породы за 44 недели получено больше на 17835 суточных перепелят, чем от 1000 перепелок-несушек родительского стада породы фараон. Хотя по живой массе перепела и перепелки омской породы уступают породе фараон, но за счет большего поголовья производство мяса от них в живой и убойной массе больше. В результате выручка от реализации мяса омской породы составила 12560677 рублей, что больше, чем от породы фараон, на 1238812 рублей.

Таблица 3 – Экономические показатели пород омская и фараон

Показатель	Порода	
	омская	фараон
Яйценоскость на несушку за 44 нед, шт.	217	183
Производство инкубационных яиц на 1000 несушек за 44 нед, шт.	217000	183000
Вывод молодняка, %	78	73
Поголовье суточных перепелят, гол.	169260	133590
Сохранность за 42 дн., %	97	97
Поголовье перепелов в 42 дн., гол.	164182	129582
Живая масса перепела в 42 дн., г	207	240
Живая масса перепелок в 42 дн., г	271	306
Производство мяса перепелов в живой массе, кг	16993	15550
Убойный выход перепелов, %	70	70
Производство мяса перепелов в убойной массе, кг	11895	10885
Производство мяса перепелок в живой массе, кг	22247	19826
Убойный выход перепелок, %	72	72
Производство мяса перепелок в убойной массе, кг	16018	14275
Производство мяса всего в убойной массе, кг	27913	25160
Стоимость 1 кг мяса, руб.	450	450
Выручка от реализации мяса, руб.	12560677	11342865

Установлено, что создание породы мясо-яичного направления продуктивности экономически обосновано как для производства яиц, так и мяса перепелов.

В перспективе порода перепелов омская может быть использована для создания отечественных высокопродуктивных кроссов перепелов, как мясных в качестве материнской формы, так и яичных в качестве отцовской.



### *Литература*

1. Концепция развития отрасли птицеводства Российской Федерации на 2013-2020 гг [Электронный ресурс] // <http://old.vniipp.ru/na433koncept.pdf>.
2. Hodges J. Emerging boundaries for poultry production: challenges, dangers and opportunities / J.Hodges // *World's poultry science journal*, Vol./ 65, March 2009, p. 5-21, doi: 10.1017/S0043933909000001.
3. Перепеловодство. Входит – свободно // *Агровестник Сибири*. – 2016. - №6. – С.12-14.
4. Дымков А.Б. Характеристика экстерьера пород перепелов генофонда сибирского НИИ птицеводства [Текст] / А.Б. Дымков, Е.К. Рехлецкая, Л.А. Орехова и др. // *Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы науч.-практич. (очно-заочной) конф. с междунар. участием*. - Омск, 2016 г. – С. 57-60
5. Голубов И.И. Промышленное перепеловодство. Научно-производственное издание / И.И. Голубов. М.: "Лица", 2014. – 350 с.
6. Кочетова З.И. Разведение и содержание перепелов / З.И. Кочетова [и др.]. – Сергиев Посад, 2006. – 83 с.
7. Племенная работа в птицеводстве [Текст] / М-во сельского хозяйства РФ; Россельхозакадемия; МНТЦ "Племптица"; ГНУ ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 255с.
8. Рекомендации по племенной работе в птицеводстве [Текст] / РАСХН; МНТЦ "Племптица"; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2003. – 135 с.
9. Рехлецкая Е.К. Возможности повышения продуктивных показателей кур мясных кроссов [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // *Материалы XI Украинской конф. по птицеводству с междунар. участ.* - Алушта, 2010 г. – С. 187-190

**УДК 636.5.082**

## **СВЯЗЬ ИНДЕКСА ФОРМЫ ЯЙЦА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР МЯСНЫХ КРОССОВ**

**Е.К. Рехлецкая<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, РФ*

Качество яйца формируется в результате суммарного воздействия на него многочисленных факторов, которые необходимо знать, учитывать и оптимизировать. Из всех отклонений в качестве яиц аномалии скорлупы встречаются наиболее часто. Самое радикальное средство улучшения качества яиц – селекция птицы [1].

В селекции сельскохозяйственной птицы вовлекаются все новые признаки: как количественные, так и качественные [2, 3].

Повышение качества яиц должно быть направлено на оптимизацию их массы и качества скорлупы, так как от массы яиц зависит не только качество

скорлупы, но и отношение составных частей яйца, а значит, и эмбриональное развитие [4, 5, 6].

Остается актуальным биологическое значение формы яиц, поскольку с ней связан уровень вывода молодняка. Среднее число яиц с неправильной ориентацией воздушной камеры достигает 3-4%. Аномалии формы яиц приводят к неправильному положению эмбриона. В яйцах с отклонениями формы нарушается нормальное соотношение между объемом и поверхностью, вследствие чего изменяется поверхность нагрева и процесс испарения из яиц при нормальном режиме инкубации. Это приводит к увеличению отходов категории "задохлики" на 1-3%. Вывод молодняка из яиц, заложенных острым концом вверх, составляет только 16-20% от нормального положения. Причем качество цыплят всегда низкое [7, 8, 9].

Форма яиц практически не связана с условиями кормления и содержания кур, а почти целиком зависит от индивидуальных особенностей несушки [10].

Целью научного исследования являлось изучение связи индекса скорлупы яиц в разные возрастные периоды с продуктивностью кур-несушек мясных кроссов. Исследование заключается в повышении эффективности производства мяса цыплят-бройлеров за счет отбора селекции кур породы плимутрок белый с учетом оценки по индексу формы яйца.

Исследования проведены на курах породы плимутрок белый линии СБ8 кросса "Сибиряк 2" (поголовье – 468 кур-несушек) в экспериментальном птичнике СибНИИП с использованием методик оценки птицы по продуктивности. Экспериментальные данные обработаны методом статистики с применением параметрических и непараметрических методов анализа с использованием критериев достоверности Стьюдента и Фишера [11, 12]. Статистическая обработка проведена с применением пакета программ SPSS 20.0. и Statistica 7.0.

Всего за период 180-238 дней жизни по массе, дефектам и индексу формы оценено 9906 яиц. Пригодным для инкубации считаются яйца кур мясных кроссов с индексом скорлупы 70-82%. Из яиц с отклонениями от этого индекса вывод молодняка снижается на 20-30%. В линиях мясных кроссов кур до 15% особей имеют индекс скорлупы за рекомендуемыми для инкубационных яиц пределами. У кур линии СБ8 количество особей с индексом скорлупы менее 70% было 3,5%, более 82 – 11,3%.

Наиболее стабильными показателями являются половая зрелость, масса яиц, окраска скорлупы и индекс формы яиц, коэффициенты вариации которых малы (табл. 1).

В период 180-238 дней жизни куры вступают в яйцекладку, быстро наращивая ее интенсивность и массу яиц. В 187 дней жизни куры достигли 50%-ной интенсивности яйценоскости. В этом же возрасте стабилизировался индекс формы яиц, который снизился с 84,55% (в 182-дневном возрасте) до 76,09%. В дальнейшем наблюдалось его незначительное увеличение до 77%. Отмечено, что в период 180-238 дней жизни динамика индекса формы яиц

положительно коррелировала с динамиками массы яиц и интенсивности яйценоскости ( $r=0,264$  и  $r=0,178$ ,  $P<0,05$ ).

Таблица 1 - Продуктивность кур-несушек за период 180-238 дней жизни

Показатель	М	min	max	Размах вариации	Cv, %
Половая зрелость, дн.	184	172	204	32	2,99
Яйценоскость, шт.	40,6	12	59	47	18,63
Масса яиц, г	57,9	49,6	68,1	18,5	5,32
Яйца с дефектами скорлупы, %	6,80	0	66,7	66,7	92,84
Индекс формы яйца, %	76,09	62,88	85,02	22,14	6,71
Окраска скорлупы яиц, балл	8,2	8,0	9,8	1,8	4,56

Расчет коэффициентов корреляции между средними показателями кур за период 180-238 дней жизни позволил установить положительную связь индекса формы яйца с половой зрелостью ( $r=0,114$ ), процентом деформированных яиц ( $r=0,131$ ), массой яиц ( $r=0,131$ ); а также отрицательную – с яйценоскостью ( $r=-0,047$ ) и окраской скорлупы ( $r=-0,119$ ). Хотя величина связи была мала, но являлась достоверной ( $P<0,05\div 0,01$ ).

При индивидуальной оценке курицы за период 180-238 дней выявлено, что показатели изменчивости формы яиц значительны. Так, размах вариации у одних кур находился в пределах 0,42-4,55%, указывая на стабильность этого признака у особи, а у других – свыше 10%. Коэффициент повторяемости индекса формы яиц между периодами 180-238 и 238-322 дня был достаточно велик и достоверен ( $r=0,721$ ,  $P<0,001$ ).

Коэффициенты наследуемости формы яиц предполагают возможность ведения отбора птицы на стабильность индекса формы яиц. Установлено достоверное влияние петухов-производителей на изменчивость коэффициента вариации данного признака (табл. 2).

Таблица 2 - Наследуемость индекса формы яиц и показателей его изменчивости, %

Признак	$h^2_{s+d}$	$h^2_s$	$h^2_d$
Среднее значение индекса	34,7***	10,5***	24,2***
Коэффициент вариации индекса	9,8	6,6*	3,2

Таким образом, можно предположить, что ведение селекции по индексу формы яиц позволяет увеличить выход инкубационных яиц и выход молодняка от одной родительской пары.

### Литература

1. Царенко П.П. Особенности качества куриных яиц современных кроссов [Текст] / П.П. Царенко // Конференция по птицеводству: Тез. докл. РО ВНАП. - Сергиев Посад, 1995. – С.21–22
2. Дымков А.Б. Оценка мясных кур по скорости роста в раннем возрасте [Текст] / А.Б. Дымков [и др.] // Птицеводство. – 2004. - №10. – С.3-4.

3. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство [Текст] / В.И. Фисинин [и др.]. - Сергиев Посад, 2016. – 533с.
4. Егорова А.В. Критерий оценки и отбора мясных кур породы плимутрок на повышение выхода инкубационных яиц [Текст] / А.В. Егорова // Материалы конференции Российского отделения ВНАП. - Зеленоград, 2003. – 33с.
5. Ройтер Я.С. Селекционно-племенная работа в птицеводстве [Текст] Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.П. Коноплева и др. – Сергиев Посад, 2016. – 288 с.
6. Епимахова Е. Резерв повышения вывода молодняка птицы [Текст] / Е. Епимахова // Главный зоотехник. – 2013. - №6. – С.25-29
7. Рехлецкая Е.К. Оценка кур по выходу инкубационных яиц [Текст] / Е.К. Рехлецкая // Материалы седьмого Казахстанского международного форума — Астана, 2018 г. - С.141-145.
8. Косенко Н. Ускоренный прием оценки кур по форме яиц и качеству скорлупы [Текст] / Н. Косенко, А. Коваленко, Н. Сапронова // Птицеводство. – 1985. - №10. – С.28–29
9. Рехлецкая Е.К. Отбор кур породы плимутрок белый по выходу инкубационных яиц с применением экспериментальной методики [Текст] / Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков // Аграрная наука:современные проблемы и перспективы развития. Сборник материалов Международ. научно-практической конференции - Омск, 2018 г. - С. 31-34
10. Елизаров Е.С. Критерии селекции мясных кур по воспроизводительным качествам [Текст] / Е.С. Елизаров, А.В. Егорова, В.И. Фисинин, Л.В. Шахнова. - Сергиев Посад, 2004. – 191с.
11. Племенная работа в птицеводстве [Текст] / М-во сельского хозяйства РФ; Россельхозакадемия; МНТЦ "Племптица"; ГНУ ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2011. – 255 с.
12. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных [Текст] / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос, 1970. – 423с.

**УДК 636.5.084**

## **САПРОПЕЛЬ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

**Т.В. Селина<sup>1</sup>, О.А. Ядрищенская<sup>1</sup>, С.А. Шпынова<sup>1</sup>, Е.А.Басова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, РФ*

Перспективным направлением в отрасли птицеводства является перепеловодство, которое признано сыграть немаловажную роль в пополнении продовольственных ресурсов страны ценными диетическими продуктами. Перепела по своим биологическим особенностям отличаются ранней скороспелостью, высокой яйценоскостью и диетической ценностью яиц и мяса [1].

Полноценное сбалансированное кормление — основа эффективного производства продуктов птицеводства. Важным направлением исследований в области кормления является поиск более дешевых нетрадиционных и доступных кормовых средств, которые близки по своей биологической ценности к традиционным и позволяют уменьшить долю зерновых в рационах. Одним из таких источников являются сапропели местного происхождения. Использование сапропеля в составе рационов для животных и птицы следует рассматривать как обеспечение их биологически полноценными кормами и является актуальным и целесообразным с экономической точки зрения [2,3,4,5].

Сапропель — уникальное по своей природе озерное отложение пресноводных водоемов, образующееся при малом доступе кислорода в результате разложения отмершей водной растительности, остатков живых организмов и приносимой водой почвогрунтовых частиц. Сапропель давно привлекает внимание ученых и практиков как ценное органическое органоминеральное сырье для различных отраслей сельского хозяйства [6, 7, 8].

Использование сапропеля в составе рационов для животных и птицы следует. Отличительной особенностью является высокое содержание в них органических веществ и микроэлементов в легкоусвояемой форме [9, 10].

Цель исследования являлось изучить влияние различных технологий скормливания сапропеля на продуктивные качества перепелок-несушек породы японская.

Исследование проведены в фермерском хозяйстве на перепелках-несушках породы японская с 43 до 194-дневного возраста. Было скомплектовано шесть групп (контрольная и пять опытных) по 167 голов в каждой.

Группы молодняка перепелок были сформированы в 43-х дневном возрасте согласно схеме опыта по принципу аналогов (возраст, живая масса, состояние здоровья и развития) в соответствии с методикой ВНИТИП (2004). Перепелки-несушки всех опытных групп содержались в групповых клетках по 7 самцов и 21 самки.

Таблица - Схема опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной комбикорм (ОК)
Опытная:	
первая	95% ОК +5% сапропеля
вторая	комбикорм с содержанием 5% сапропеля
третья	93% ОК +7% сапропеля
четвертая	комбикорм с содержанием 7% сапропеля
пятая	ОК + сапропель в свободном доступе

Условия содержания, параметры микроклимата (режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения) во всех группах был

одинаковым и соответствовал методическим указаниям по производству яиц и мяса перепелов в современных условиях. Перед постановкой эксперимента определяли химический состав и питательность ингредиентов в лаборатории физиологии и биохимического анализа, токсичность - в отделе ветеринарии СибНИИП. Кормление осуществлялось вручную, доступ к воде свободный.

По химическому составу и питательности сапропель пригоден для скармливания птице. Сапропель влажностью 39,16% содержит: сырого протеина — 9,68%, сырой клетчатки — 7,03%, кальция — 1,26%, фосфора — 0,09%, натрия — 0,11% и сумму аминокислот — 6,05%.

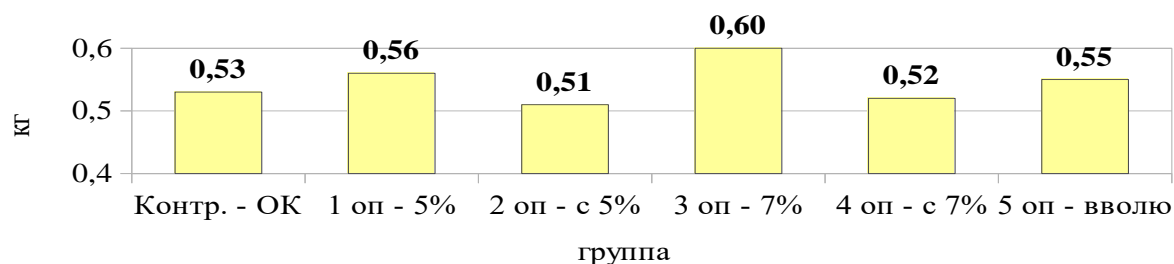
Скармливание сапропеля положительно сказывается на жизнеспособности перепелок-несушек. Сохранность опытных групп на достаточно высоком уровне и составила 96,4-98,8%, что больше на 1,2-3,6% по сравнению с контрольной группой.

Живая масса в 194 дня контрольной группы (основной комбикорм) составила 235,5 г, опытные группы с включение 5% и 7% сапропеля в состав комбикорма и при свободном его скармливании (2, 4 и 5-я опытные группы) превосходили, соответственно на 2,92, 0,76 и 9,5%. В группах с прямой заменой части комбикорма на 5% и 7% сапропеля (1 и 3-я опытные) живая масса меньше, чем в контрольной на 0,72 и 2,42%. Живая масса перепелок с включением 5% и 7% сапропеля в состав комбикорма превосходила аналогов по проценту сапропеля при прямой замене части комбикорма на 3,68-3,26%. Перепела, получавшие сапропель в свободном доступе, превосходили по живой массе остальные опытные группы на 1,06-6,20%.

Среднесуточное потребление корма за весь период содержания (43-194 дня) у перепелок-несушек опытных групп выше контрольной группы на 0,97-14,05%. Перепелки-несушки, у которых часть комбикорма заменяли 5 и 7% сапропеля, превосходили по среднесуточному потреблению корма аналогов, получавших комбикорм с 5 и 7% сапропеля на 6,05-12,14%. Среднесуточное потребление корма перепелок-несушек, получавших сапропель в свободном доступе меньше показателей 1-й и 3-й опытных групп на 5,85-10,80%, и больше 2-й и 4-й — на 0,55-2,65%.

Яйценоскость на среднюю несушку опытных групп, выше контрольной на 2,47-7,75%. Скармливание сапропеля способствовало повышению интенсивности яйценоскости опытных групп на 1,8-6,6%. Масса яиц опытных групп за весь период составила 12,3-12,5 г, что выше контроля на 0,8-2,5%. За счет высокой продуктивности опытных несушек получено больше яичной массы на 0,5-7,4%, чем в контрольной.

Комплексными показателями, характеризующими соотношение продуктивности к потреблению кормов за период использования, являются затраты корма на 10 штук яиц представленные на рисунке.



Рисунок– Затраты корма на 10 яиц

При замене части комбикорма на сапропель и в свободном доступе затраты корма на 10 яиц больше контроля на 5,7, 13,2 и 3,8%. У перепелок-несушек опытных групп (с содержанием 5 и 7% сапропеля) затраты корма на 10 яиц были меньше на 3,8, 1,9% по сравнению с контрольной группой.

Скармливание сапропеля положительно влияет на инкубационные качества полученных яиц. По итогам контрольных закладок оплодотворенность яиц опытных групп в сравнении с контрольной увеличивается в среднем на 3,14-4,56%, выводимость — на 4,20-9,09%, вывод перепелят — на 6,77-11,88%.

Прибыль, полученная от перепелок-несушек опытных групп, превосходила контрольную группу — на 0,88-11,04%. Рентабельность 1, 2, 4 и 5-й опытных групп выше контрольной на 9,74, 13,56, 4,77 и 9,85%, а 3-й опытной группы — меньше на 1,6%, за счет больших затрат корма на единицу продукции. При включении 5% и 7% сапропеля в состав комбикорма, рентабельность больше на 3,82 и 6,37%, чем при замене основной части комбикорма 5 и 7% сапропеля. При скармливании сапропеля вволю рентабельность производства яиц больше, чем у перепелок 1, 3 и 4-й опытных групп на 0,11; 11,21 и 5,08%, но меньше 2 опытной на 3,71%.

Результаты проведенного исследования на перепелках-несушках японской породы свидетельствуют о том, что использование сапропеля в комбикормах оказало положительное влияние на сохранность, живую массу, продуктивность, жизнеспособность и воспроизводительные качества. Наилучшие экономические показатели производства яиц (прибыль и рентабельность) получены при включении сапропеля в состав комбикорма в количестве 5% и при свободном его скармливании.

#### *Литература*

1.Повышение мясной продуктивности перепелов [Текст] / Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев, О.А. Ядрищенская [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2017. – № 9. – С. 33-44.

2. Баранова, Г.Х. Влияние сапропеля на живую массу и мясную продуктивность перепелов породы фараон [Текст] / Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения» том 24 (Павлодар, апрель 2016 г.) – Павлодар, 2016. – С. 217-222.

3. Мальцев, А.Б. Использование сапропеля в кормлении перепелов породы японская [Текст] / А.Б. Мальцев, Г.Х. Османова // Теоретические и

прикладные аспекты современной науки: Сб. науч. тр. По материалам IX Междунар. Науч. - практич. конф. (Белгород, 31 марта 2015г.): В 6-ти ч. / АПНИ. – Белгород, 2015. – Ч.1. – С. 98-101.

4. Мальцева, Н. Повышение продуктивности бройлеров [Текст] / Н. Мальцева, И. Коршева // Птицеводство, 2009. – №8. – С. 24.

5. Шпынова, С.А. Применение сапропеля в кормлении перепело-несушек [Текст] // С.А. Шпынова, Т.В. Селина, Г.Х. Баранова // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири / Сборник: Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири Материалы научно-практической конференции, посвященная 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского хозяйства. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2018. – С. 277-279.

6. Коршева, И.А. Повышение мясной продуктивности цыплят-бройлеров [Текст] / И.А. Коршева, Н.А. Мальцева // Проблемы и пути инновационного развития АПК / Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2014. – С. 8-10.

7. Мальцев, А.Б. Эффективность выращивания и продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании сорбентных препаратов на основе природного сырья и синтетической углеродной матрицы Наставления: [Текст] / А.Б. Мальцев. – Омск: Морозовка, 2014. – 51 с.

8. Селина, Т.В. Использование различных технологических приемов включения сапропеля в рацион перепелок-несушек [Текст] / Т.В. Селина, Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Птица и птицепродукты, 2017. – № 3. – С. 40-42.

9. Мальцев, А.Б. Использование зеленого корма на основе сапропеля комбикормах для гусят-бройлеров: Наставления [Текст] / А.Б. Мальцев. – Омск: Морозовка, 2013. – 35 с.

10. Шпынова, С.А. Эффективность включения сапропеля в комбикорма перепелок-несушек [Текст] / С.А. Шпынова, Т.В. Селина // Перспективы производства продуктов питания нового поколения / Мат. Всероссийской науч.-практич. конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Г.П. (13-14 апреля 2017 г.). – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 171-174.

**УДК 636.5.084**

## **ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВО-КОРМОВОЙ СМЕСИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРОВ**

*С. А. Шпынова<sup>1</sup>, О.А. Ядрищенская<sup>1</sup>, Т.В. Селина<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>СибНИИП—филиал ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, РФ*

В настоящее время для успешного развития промышленного птицеводства требуется не только выводить высокопродуктивные кроссы, но и разрабатывать новые технологии выращивания, совершенствовать



нормированное питание, использовать новые, нетрадиционные, кормовые средства [1].

Важным направлением исследований в области кормления является поиск более дешёвых нетрадиционных и доступных кормовых средств, которые близки по своей биологической ценности к традиционным, а также могли бы заменить часть зерна в рационе птицы. [2, 3]. Это направление имеет важное народнохозяйственное значение, когда отходы одной отрасли служат сырьем для другой [4, 5].

Проблему дефицита полноценного кормового белка в определенной степени можно расширить за счет рационального использования отходов, образующихся при переработке шкур животных и выработке кожаных изделий. Отходы кожевенного производства могут быть источником протеина, пригодного для применения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы [6, 7].

Исследование проведено на цыплятах-бройлерах с суточного до 42-дневного возраста. Группы цыплят-бройлеров (контрольная и опытная) были сформированы по принципу аналогов, по 100 голов в каждой.

Каждому цыпленку был присвоен индивидуальный номер меченьем крыловым кольцом. Цыплята всех групп содержались напольно по секциям, условия содержания (параметры микроклимата, фронт кормления и поения, режим освещения, плотность посадки) всех групп были одинаковыми и соответствовали рекомендуемым нормам.

Цыплятам скармливали полнорационные сбалансированные комбикорма согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1– Схема опыта

Группа	Особенности кормления
контрольная	Основной комбикорм (ОК)
опытная	Комбикорм, содержащий 10% белково-кормовой смеси животного происхождения

Питательность и химический состав белково-кормовой смеси животного происхождения представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что белково-кормовая смесь животного происхождения богата протеином (61,4%) и аминокислотным составом (52,31).

Включение белково-кормовой смеси животного происхождения в рационе цыплят-бройлеров снизил ввод сои полножирной — на 6,1-12,75%, муки рыбной — на 2,0-3,0%.

В период опыта проводили еженедельное индивидуальное взвешивание всех цыплят. Кроме того, учитывали сохранность поголовья, потребление корма и его затраты. В балансовом опыте определяли переваримость и использование питательных веществ корма.

Установлено положительное влияние белково-кормовой смеси животного происхождения на рост, развитие и мясную продуктивность цыплят-бройлеров. За весь период выращивания сохранность находилась на высоком уровне.

Результаты исследования показали, что при вводе белково-кормовой смеси животного происхождения в комбикорм, живая масса бройлеров опытной группы больше по сравнению с контролем — на 5,44% ( $P < 0,001$ ) (табл. 3). Отмечено, что среднесуточное потребление корма цыплятами-бройлерами опытной группы меньше, чем контрольной, на 3,78%. Более интенсивный рост птицы опытной группы способствовал снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы — на 9,04%. У бройлеров опытной группы повышалась переваримость протеина на 14,16%, сырого жира — на 3,49, сырой клетчатки — на 0,86, использование азота от принятого — на 9,85%, от переваренного — на 1,49%.

По результатам контрольного убоя установлено, что убойный выход бройлеров опытной группы по сравнению с контрольной больше на 0,65%, масса мышц всего — на 0,47%.

Таблица 2– Питательность и химический состав белково-кормовой смеси животного происхождения

Показатель	Значение
Обменная энергия, МДж	10,20
Обменная энергия, ккал	244,82
Сырой протеин	61,40
Кальций	0,96
Фосфор	0,22
Натрий	0,66
Влага	14,33
Зола	15,04
Сырая клетчатка	0,44
Сырой жир	0,47
Лизин	2,26
Метионин	0,50
Цистин	0,12
Лейцин	2,30
Изолейцин	1,07
Фенилаланин	1,45
Валин	1,52
Аргинин	4,86
Треонин	1,51
Глицин	17,4
Гистидин	0,43
Аланин	5,72
Тирозин	1,04
Аспарагиновая кислота	3,78
Глутаминовая кислота	6,07
Серин	2,28
Сумма аминокислот	52,31

Включение белково-кормовой смеси животного происхождения в комбикорма цыплят-бройлеров способствовало увеличению содержания в грудных мышцах сухого вещества на 0,33, белка — на 1,15 и золы — на 0,32%.

Таблица 3– Основные результаты выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г:	2188,3	2307,4***
Потребление корма в сутки, г/гол.	96,16	92,52
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,88	1,71
Переваримость, %:		
сырой протеин	73,19	87,35
сырой жир	88,18	91,67
сырой клетчатки	36,63	37,49
БЭВ	38,46	45,23
Использование азота, %:		
от принятого	44,25	54,1
от переваренного	60,45	61,94
Содержание в грудных мышцах бройлеров в 42 дн., %:		
сухого вещества	25,64	25,97
белка	16,76	17,91
жира	4,82	3,67
зола	4,07	4,39

Примечание: \*\*\* P < 0,001

Использование 10% белково-кормовой смеси животного происхождения в комбикормах цыплят-бройлеров, в расчете на 1000 голов, экономически оправдано. Так, прибыль опытной группы больше контрольной на 15452,2 рублей. Рентабельность производства мяса опытной группы выше на 18,1% по сравнению с контрольной.

Включение в комбикорм 10% белково-кормовой смеси животного происхождения позволило увеличить живую массу цыплят-бройлеров на 5,44%, снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 9,04% и повысить рентабельность производства мяса на 18,1%.

#### *Литература*

1. Мальцев А.Б. Эффективность использования сорбентных препаратов на основе природного и синтетического сырья при выращивании бройлеров [Текст] / А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, С.А. Шпынова // Птица и птицепродукты. — 2016. — № 5. — С. 38–40.

2. Баранова Г.Х. Выращивание перепелов на мясо с использованием сапропеля в комбикормах [Текст] / Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Птицеводство — 2016. — №9. - С.32.

3. Шпынова С.А. Сапропель в кормлении перепелок-несушек породы фараон [Текст] / С.А. Шпынова, Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Птицеводство — 2017. — №3. — С.39-41.

4. Влияние белково-кормовой смеси животно-растительного происхождения «Белок Био плюс-стандарт» на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров [Текст] / Н.А. Мальцева, С.А. Шпынова, А.Б. Мальцев и др. // Актуальные проблемы современного птицеводства: Мат. X Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / М-во аграрной

политики Украины; АПП «Птицепром Украины»; Украинское отделение ВНАП. – Харьков, 2009. – С. 234–236.

5. Ядрищенская О.А. Влияние перспективных кормовых ресурсов животного происхождения на продуктивность и качества мяса бройлеров [Текст] / О.А. Ядрищенская // Птица и птицепродукты. — 2018. — №1. — С. 33-36.

6. Влияние отходов кожевенного производства на мясную продуктивность и качества мяса цыплят-бройлеров [Текст] / Н.А. Мальцева, А.Б. Мальцев, С.А. Шпынова С.А., О.А. Ядрищенская // Актуальные проблемы современного птицеводства: Мат. XI Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / М-во аграрной политики Украины; АПП «Птицепром Украины»; Украинское отд-е ВНАП. – Харьков, 2010. — С. 135–138.

7. Использование разрубленных отходов кожевенного производства в качестве сырья для белкового корма [Текст] / С.И. Вишняков, Н.М. Пичугин, В.В. Морозов и др. // Кожевенно-обувная промышленность. — 1983. — №3. — С. 6-7.

**УДК 636.6.085/087**

## **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ВОДОЕМОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

*Н.А. Юрина<sup>1</sup>, А.А. Данилова<sup>1</sup>, Д.Д. Кулова<sup>2</sup>, Б.В. Хорин<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», РФ

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,  
РФ

<sup>3</sup>ООО «Агрокон», РФ

В Краснодарском крае на сегодняшний день многие водоемы подверглись заилению, и, как следствие, обмелению и деградации. Причиной этому послужил ряд антропогенных факторов, таких как: зарегулирование стока и забор воды для хозяйственных нужд. Все это ведет к излишнему накоплению ила, который перекрывает места подпитки водоема грунтовыми водами, что, в свою очередь ведет к деградации водоема.

Это весьма острая проблема, которая требует безотлагательных мер. Ведь если погибнут степные водоемы, то нарушатся целые экосистемы, сложившиеся десятками лет, а также ведение хозяйства в данных районах станет весьма затруднительным [3, с.151].

Наблюдения за состоянием водоемов не производится надлежащим образом. В итоге такой уникальный самобытный водоем, как Ханское озеро Ейского района Краснодарского края, уже практически погиб. Исчезли многие виды животных и рыб, ранее обитавших по его берегам и в водах [5, с. 73].

Ханское озеро еще больше деградирует вследствие снижения стока реки Ясени, подпитывающей его своими водами. Уровень воды в реке за последние годы резко снизился, берега затянулись тростником южным, вследствие чего

сток стал еще более затруднительным. В результате активного заиления грунтовые выходы грунтовых вод местами полностью перекрыты, и основным источником подпитки стали атмосферные осадки, чего в период засушливого лета в условиях постоянного забора воды катастрофически не хватает [1, с. 17].

Река постепенно деградирует и местами уже практически превратилась в болото. Ее воды становятся непригодными для использования в хозяйственных целях [2, с. 178].

Еще в прошлом столетии ученые говорили об использовании для изготовления кормовых средств природного сырья. Но в связи с интенсивным развитием химической промышленности эта тема утратила былую актуальность.

Но в последние годы в свете роста популярности экологически безопасных продуктов питания ведется интенсивная разработка безопасных кормовых добавок. В качестве сырья для таких кормовых добавок целесообразно применять кормовые средства на основе донных отложений. Это поможет нам решить сразу две острые проблемы – проблему деградации водоемов и нехватки безопасных кормовых средств [3, с. 156].

Данная кормовая добавка не несет вреда здоровью животных, и, как следствие, человека, употребляющего в пищу продукцию животноводства.

Донные отложения богаты макро- и микроэлементами, такими как: кальций, фосфор, магний, железо, цинк, медь и другие не менее важные макро- и микроэлементы. Также они содержат в своем составе гуминовые кислоты, которые весьма полезны для нормального роста и развития животных [6, с. 75].

Применение активных природных кормовых добавок позволяют нормализовать процессы пищеварения, усилить иммунный ответ организма, а также увеличить приросты живой массы и повысить сохранность поголовья.

Были отобраны пробы ила для определения содержания в нем тяжелых металлов, а также нитратов и нитритов, что делает илы непригодными для использования в качестве сырья для изготовления кормовых добавок. В результате было выявлено, что пробы не содержат перечисленных компонентов, а значит, вполне безопасны.

Для добычи донных отложений в качестве сырья для изготовления кормовой добавки нами применяется схема, разработанная Онищенко И.П. (2016). Данная схема состоит из следующих блоков: сбор и транспортировка ила, извлечение влаги, сушка и пылеулавливание. После процесса высушивания донных отложений на их основе изготавливается иловая кормовая добавка (ИКД) [7, с. 323].

Исследования были осуществлены в условиях птицефабрики «Краснодарская» ЗАО фирмы «Агрокомплекс», г. Краснодар. пос. Лорис согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению с.-х. птицы» был проведен научно-хозяйственный опыт по применению иловой кормовой добавки в рационах цыплят кросса Хайсекс Браун. Четыре группы кур-несушек формировались методом пар-аналогов по 40 голов в каждой группе. ИКД вносилась к основному рациону в процентном соотношении от 1,5 до 3 % по массе корма [4, с. 8].

Целью проведения исследований являлось выявление воздействия иловой кормовой добавки (ИКД) в процентном соотношении от 1,5 до 3 % по массе корма на продуктивность, сохранность и развитие половых органов кур-несушек.

При кормлении птицы иловой кормовой добавкой от 1,5 до 3 % по массе корма было увеличение приростов живой массы на 3,4 – 4,5 %. Сохранность молодняка держалась на высоком уровне – 98-100 %.

Скорее всего, увеличение приростов живой массы можно объяснить наличием гуминовых кислот в ИКД, которые осуществляют стимуляцию расщепления частиц корма в желудочно-кишечном тракте дополнительно к действию ферментов. Также гуминовые кислоты способны подавлять рост патогенной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, улучшают переваривание белка и усвоение кальция, микроэлементов, питательных веществ.

У молодняка кур-несушек всех опытных групп была отмечена тенденция к увеличению массы яичников на 6,5-11,5 %. Длина яйцевода увеличилась на 3,1-6,3 %.

Возможно, цинк и медь, присутствующие в ИКД, способствовали увеличению функциональной активности репродуктивных органов кур-несушек и интенсивному развитию вторичных половых признаков.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 3,0-4,2 %.

Из изложенного можно сделать вывод, что применение иловой кормовой добавки (ИКД) в соотношении 1,5-3,0 % по массе корма позволяет повысить живую массу птицы, положительно влияет на развитие репродуктивных органов и снижает затраты кормов на единицу прироста. Это делает целесообразным организацию добычи и переработки донных иловых отложений Ханского озера в кормовую добавку.

#### *Литература*

1. Железняк, М.А. Как сохранить «Кубанский Арал» [Текст] / М.А. Железняк, Л.Ф. Репная // Сб.: Экология. Здоровье. Спорт: Материалы VII Международной науч.-практ. конф. – Уфа, 2017. – С. 16-19.
2. Мамась, Н. Н. Поверхностные источники централизованного водоснабжения в Краснодарском крае [Текст] / Н. Н. Мамась // Сб.: Экономика природопользования и природоохрана: Материалы VIII Международной науч.-практ. конф. – Пенза, 2005. – С.176-178.
3. Мамась, Н.Н. Степные реки равнинной части края [Текст] / Н.Н. Мамась // Сб.: Экология речных ландшафтов: Материалы I международной науч. экологич. конф. – Краснодар, изд-во КГАУ, 2017. – С. 150-161.
4. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [Текст] / Под общ. ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2005. – 33 с.
5. Яценко, К.В. Исследования изменения водности регионального памятника природы «озеро Ханское» [Текст] / К.В. Яценко, Х.И. Килиди, А.В. Червяков // Альманах мировой науки. – 2015. – № 2-1 (2). – С. 71-73.

6. Евдокимова, Г. А. Характеристика органического вещества сапропелей [Текст] / Г. А. Евдокимова, Л. И. Касперович, В. В. Прузан // Весті АН БССР. Сер. с.-г. навук. – 1982. – № 4. – С. 73-77.

7. Онищенко, И.П. Роль цимлянского водохранилища в экономике и экологии региона [Текст] / И.П. Онищенко // Сб.: Современные научно-практические решения XXI века: Материалы международной науч.-практ. конф. – Волгоград, 2016. – С. 322-325.

## **ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**А.П. Авдеенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО ДГАУ, п. Персиановский, РФ*

Одним из основных путей повышения эффективности производства зерна озимой пшеницы является использование регуляторов и стимуляторов роста нового поколения, позволяющих в засушливых условиях формировать гарантированный урожай этой культуры [1].

Механизм действия этих препаратов заключается в активизации обменных процессов, что в конечном итоге повышает урожайность и улучшает качество сельскохозяйственной продукции, ускоряет созревание, повышает иммунитет, позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения и устойчивость к неблагоприятным факторам среды [2, 3, 4].

Исследования по изучению листовых подкормок различными удобрениями и росторегулирующими веществами на продуктивность озимой пшеницы в условиях Ростовской области показали их высокую эффективность [5, 6, 7], что делает наши исследования актуальными и значимыми для практической деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Цель наших исследований - изучить влияние агрохимикатов нутривант плюс зерновой и купроцин в качестве листовых подкормок на рост и развитие растений озимой пшеницы сортов Росинка тарасовская и Ермак в условиях приазовской зоны Ростовской области.

В соответствии с этим в опытах ставились следующие задачи: изучить особенности роста и развития растений сортов озимой пшеницы в весенне-летний периоды вегетации; изучить динамику формирования надземной массы растений сортов озимой пшеницы в зависимости от изучаемого препарата; выявить влияние листовых подкормок изучаемыми препаратами на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы.

Исследования проводились в условиях УНПК Донского ГАУ в 2016-2018 гг. территориально расположенного в приазовской природно-климатической зоне ростовской области, характеризующейся неустойчивым увлажнением и гидротермическим коэффициентом 0,7-0,8. Годовое количество осадков составляет 423 мм, за вегетационный период выпадает от 122 до 295 мм [8]. Почвы представлены чернозёмом обыкновенным. Полевые опыты закладывались по В.Ф. Моисейченко [9], в 3-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов, площадь учетных делянок - по 60 м<sup>2</sup>.



Технология выращивания сортов озимой пшеницы соответствовала принятой для приазовской зоны Ростовской области, предшественник - озимая пшеница, норма высева - 5,0 млн.шт/га. Для борьбы с сорной растительностью применялся гербицид Диален супер, ВР в дозе 0,7 л/га.

Изучаемые сорта: Росинка тарасовская, Ермак. Обработка посевов исследуемыми агрохимикатами проводилась дважды: в фазу кущение и в колошение по следующей схеме: купроцин (1,2 л/га); нутривант плюс зерновой (2 кг/га).

Внекорневая подкормка «Нутривантом Плюс зерновой» обеспечивает: повышение урожайности зерновых культур на 3-6ц/га и содержания белка на 1-2%; улучшение потребления биогенных элементов корневой системой растений из удобрений и почвы, особенно азота на 10-15%; стимулирование биохимических процессов и стойкость растений к разного рода болезням; устранение стрессов, особенно при комбинированном применении со средствами защиты растений; получение высокой окупаемости удобрения.

Микроудобрение хелатное «Купроцин» в сельском хозяйстве применяется как стимулятор и антидот при предпосевной обработке семян и как внекорневая подкормка совместно с жидкими азотными удобрениями, с гербицидами и фунгицидами и отдельно.

В результате проведенных исследований установлено, изучаемые минеральные удобрения в качестве листовых подкормок влияли на высоту растений озимой пшеницы. Высота растений озимой пшеницы в фазу кущение (перед обработкой агрохимикатами) по вариантам опыта не отличалась. Так, у сорта Росинка тарасовская она составляла 15,7 см, что на 0,9 см больше растений сорта Ермак. Обработка посевов исследуемыми препаратами способствовала увеличению силы роста растений озимой пшеницы по обоим сортам, вследствие чего высота растений озимой пшеницы увеличилась более чем в два раза по сравнению с фазой кущения. Наибольший прирост мы наблюдали на вариантах использования нутриванта – 38,2 и 37,5 см по сортам Росинка тарасовская и Ермак соответственно.

Аналогичная зависимость прослеживается нами в фазы колошение и восковая спелость озимой пшеницы. Разница в высоте растений по сравнению с контролем на варианте применения купроцина составила по сорту Росинка тарасовская составляет 6,3 см, а по сорту Ермак - 6,5 см, нутриванта – 10,5 и 9,7 см соответственно по сортам. Таким образом, нутривант оказывает наиболее ростостимулирующее действие на рост растений озимой пшеницы как сорта Росинка тарасовская, так и сорта Ермак.

Концентрация элементов питания в растениях отражает условия вегетации озимой пшеницы и может быть использована в целях диагностики. В течение вегетации начиная от фазы кущения и до восковой спелости содержание азота в растениях озимой пшеницы снижается. Использование купроцина и нутриванта способствует увеличению содержания азота в надземной массе растений озимой пшеницы как сорта Росинка тарасовская, так и сорта Ермак по сравнению с вариантами без использования листовых подкормок. Так, превышение содержания азота у растений сорта Росинка

тарасовская составляет при использовании купроцина в фазу колошение 0,03 % и в восковую спелость – 0,14 %, нутриванта 0,03 % в фазу выхода в трубку и 0,21 % в восковую спелость. Аналогичная зависимость прослеживается нами и по сорту Ермак.

По содержанию фосфора в растениях разница по фазам вегетации растений озимой пшеницы сорта Росинка тарасовская между вариантами при использовании нутриванта составляет: в выход в трубку – 0,07%, в фазу колошение – 0,1% и в восковую спелость – 0,04%. Использование купроцина показывает, что количество фосфора в растениях озимой пшеницы было больше, чем без обработки, но несколько ниже, чем при обработке посевов нутривантом.

При использовании купроцина содержание фосфора составляло 0,69-0,89%, что на 0,04-0,03% превышало показатели варианта без обработки, нутриванта – 0,74-0,94%, что на 0,09-0,07% превышало показатель варианта без использования препаратов. Таким образом, применение купроцина и нутриванта в качестве листовых подкормок способствует увеличению содержания фосфора в растениях озимой пшеницы как по сорту Росинка тарасовская, так и по сорту Ермак.

При анализе динамики накопления сухой фитомассы растений озимой пшеницы нами установлено, что обработка посевов способствует повышению количества органического вещества на единице площади посева за счет лучшей оптимизации факторов роста и развития озимой пшеницы. Наибольший прирост фитомассы по сорту Росинка тарасовская в фазу колошение прослеживается на варианте использования нутриванта - 10,4 ц/га, по сорту Ермак - 9,4 ц/га, при обработке купроцином - 8,5 и 8,3 ц/га соответственно, а на вариантах без обработки препаратами - только 7,1 ц/га.

К фазе молочной спелости на вариантах без обработки количество органического вещества увеличилось по сравнению с фазой колошение в 2,6-2,4 раза по сортам Росинка тарасовская и Ермак соответственно, при обработке купроцином – 2,6 раз по обоим сортам, и при обработке нутриваном – 2,72-2,84 раза.

Среднесуточный прирост фитомассы был наиболее интенсивным в период выход в трубку-колошение на вариантах использования купроцина и нутриванта. По сорту Росинка тарасовская этот показатель составил 0,32 и 0,40ц/га соответственно, а по сорту Ермак – 0,30 и 0,38ц/га. В период колошение-начало молочной спелости разница между вариантами обработок пшеницы сорта росинка тарасовская составила 0,14-0,33 ц/га, а по сорту Ермак – 0,07-0,30 ц/га.

Обработка посевов купроцином и нутривантом способствует повышению индекса листовой поверхности по сравнению с вариантом без обработки в фазу выхода в трубку по сорту Росинка тарасовская на 0,66-1,62 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, в колошение на 0,48 и 1,20 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> соответственно, а по сорту Ермак – 0,67-1,61 и 0,49-1,24м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> соответственно.

Одним из важных элементов продуктивности озимой пшеницы является густота продуктивного стеблестоя (таблица).

Таблица 1 – Структура урожая и урожайность озимой пшеницы (среднее)

Вариант	Продуктивных колосьев, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Масса зерна с колоса, г	Урожайность, т/га
Росинка тарасовская					
Без обработки	344	26,0	37,5	0,98	3,35
Купроцин	386	27,1	40,5	1,10	4,24
Нутривант	406	27,9	44,5	1,24	5,04
Ермак					
Без обработки	348	25,4	37,1	0,94	3,28
Купроцин	394	26,8	42,2	1,13	4,46
Нутривант	412	27,8	44,2	1,23	5,06

НСР<sub>0,95</sub>

0,17

Использование купроцина и нутриванта способствует увеличению количества продуктивных колосьев по сравнению с вариантами без обработок на 42-62 шт. по сорту Росинка тарасовская и на 46-64 шт. - по сорту Ермак за счёт увеличения продуктивной кустистости. Также по вариантам нами прослеживается увеличение количества зёрен в колосе до 37,9 шт. у сорта Росинка тарасовская и до 27,8 – у растений сорта Ермак.

Аналогичная зависимость отмечается и по массе 1000 зёрен. У сорта Росинка тарасовская масса 1000 зёрен по вариантам опыта составляла от 37,5 (без обработки) до 44,5 (обработка нутривантом), по сорту Ермак - 37,1 и 44,2 г. соответственно. В результате за счёт большей массы 1000 зёрен и числа зёрен в колосе масса зерна с колоса по сорту Росинка тарасовская составляет 0,98-1,24 г, а по сорту Ермак - 0,94-1,23 г.

При анализе величины урожайности нами установлено, что её повышение по обоим сортам при обработке купроцином составляет 0,89-1,18 т/га, нутривантом – 1,69-1,78 т/га по сортам Росинка тарасовская и Ермак соответственно. При этом необходимо отметить, что НСР составляет 0,17 т/га.

Улучшение роста и развития растений озимой пшеницы положительно сказалось также и на качестве зерна озимой пшеницы. Содержание белка на вариантах использования купроцина увеличилось на 0,2 % по сорту Ермак. Увеличение содержания клейковины по сорту Росинка тарасовская составило 0,1-3,5 % по сорту Росинка тарасовская и 0,5-3,4 % по сорту Ермак. Обработка посевов купроцином и нутривантом способствовало повышению натурности зерна на 0,02-14 г/литр по сорту Росинка тарасовская и на 4-13 г/литр по сорту Ермак.

Таким образом, с целью, улучшения условий вегетации растений озимой пшеницы целесообразно обрабатывать посеы в фазу кущение и выход в трубку раствором нутриванта плюс зерновой дозой 2 кг/га, что приводит к значительному повышению урожайности и качества зерна озимой пшеницы.

#### *Литература*

1. Тупицина, В.В. Экономическая эффективность применения ростовых веществ на озимой пшенице / В.В. Тупицина, Г.И. Резанова, А.В. Беликова // Научно-агрономический журнал, 2015. -№ 2 (97). -С. 8-10.

2. Иванченко, Т.В., and Игольникова И.С. Применение регуляторов роста в посевах озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / Т.В. Иванченко, И.С. Игольникова // Научно-агрономический журнал, 2017. - № 1 (100). -С. 43-46.

3. Сироткин, Е.К. Новые перспективные фунгициды и индукторы болезнестойчивости для защиты клевера лугового от корневых гнилей / Е.К. Сироткин, С.А. Тютюрев // Вестник защиты растений, 2008. -№ 4. -С. 33.

4. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусаков // Защита и карантин растений, 2008. – № 12. – С. 55.

5. Авдеенко, А.П. Влияние листовых подкормок на продуктивность сортов озимой мягкой пшеницы / А.П. Авдеенко, И.А. Авдеенко // Успехи современной науки и образования, 2015. -№ 2. -С. 78-82.

6. Авдеенко, А.П. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от нормы высева и обработки биопрепаратами в условиях Ростовской области / А.П. Авдеенко // Международный научно-исследовательский журнал, 2015. -№ 10 (41). -Часть 3. -Ноябрь. -с. 12-14. DOI 10.18454/IRJ.2015.41.009

7. Авдеенко, А.П. Влияние росторегулирующих веществ на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / А.П. Авдеенко. И.А. Авдеенко // Azərbaycanca dərman bitkilərinin yetişdirilməsi və qorunması. Ümumrespublika elmi-praktik konfransın materialları (08 iyul 2016). Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində. -Gəncə. -2016. -С. 43-46.

8. Хрусталеv, Ю.П. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области / Ю.П. Хрусталеv, В.Н. Василенко, И.В. Свисюк. -Ростов-на-Дону, 2002. -250 с.

9. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. - М.: Колос, 1996. -336 с.

УДК 663.252.6/.253.34:543.544.4(470.75)

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Н.И.Аристова<sup>1</sup>, Ю.В. Гришин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», г. Ялта, РФ

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФАНО России (№ 0833-2015-0001)

В Комплексной программе (КП) РФ [1, с.2] указано, что использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных, экологически чистых продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства. На этапе реализации КП основной рост объемов потребления и производства биотехнологической продукции наблюдается в агропищевом секторе (включая

переработку отходов АПК) и др. Современные технологии глубокой переработки пищевого сырья строятся на принципах безотходного производства: продукты переработки либо возвращаются в производственный цикл, либо используются в других отраслях (сельскохозяйственном производстве). Внедрение таких технологических схем позволит получить новые продукты. В рамках комплекса мероприятий будут созданы условия для распространения технологий глубокой переработки пищевого сырья и радикального снижения отходов пищевой промышленности [1, с. 4]. Поэтому разработка ресурсосберегающей технологии с использованием гребней виноградного растения является актуальным.

Характеристика гребней как отходов виноделия, отделяемых при дроблении винограда, следующая: массовая концентрация сахаров – 1,5-2, 0 г /100 см<sup>3</sup>, массовая доля фенольных веществ 3-6 %, минеральных веществ до 2,5 %, винной кислоты около 0,1 % [2, с. 405]. На ряде заводов гребни отжимают, получая при этом дополнительно из каждой тонны винограда до 1 дал гребневого сусла, которое используют при получении спирта и уксуса [2, с. 406]. В научной отечественной литературе известны данные об исследовании АОА плодовых культур, гребней винограда [3, с. 165,166], а также влияния различных технологических способов на качество продуктов переработки винограда [4, с.17; 5, с.69;6, с.150].

Целью работы является разработка ресурсосберегающей технологии переработки винограда белых технических сортов с применением отходов виноделия, позволяющей получить высококачественную продукцию, обогащенную биологически активными соединениями, функциональной направленности.

*Объекты и методы исследования.* Объектами исследований являлись образцы виноматериалов из винограда белого сорта Ркацители, выращенного в условиях Предгорной виноградо-винодельческого района Республики Крым, РФ. Исследуемые образцы были получены микровиноделием традиционным технологическим способом «по-белому» (контроль) и с использованием твердых частей винограда (гребни, мезги). Отбор проб виноматериалов осуществляли по ГОСТ 31730-2012, подготовку проб – по ГОСТ 26671-2014. Физико-химические показатели образцов столовых белых виноматериалов, определённые стандартизированными и принятыми в виноделии методами [7, с.37; 8, с.105; 9, с.88], соответствовали ГОСТ 32030-2013. Антиоксидантную активность определяли методом хемиллюминисценции на приборе фотохемиллюминиметр Photochem производства AnalytikJenaAG (США). Массовую концентрацию фенольных веществ определяли фотоколориметрическим методом. Качественный и количественный состав фенольных веществ в объектах исследования определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием хроматографической системы AgilentTechnologies(модель 1100, США) с диодно-матричным детектором и аналогичным методикам. Для разделения веществ полифенольной природы использовали хроматографическую колонку ZorbaxSB-C18 размером 2,1 × 150 мм, заполненную силикагелем с привитой

октадецилсилильной фазой с размером частиц сорбента 3,5 мкм. Хроматографирование проводили в градиентном режиме. Идентификацию компонентов производили по их времени удерживания. Расчёт количественного содержания индивидуальных компонентов производили с использованием калибровочных графиков зависимости площади пика от концентрации вещества, построенных по растворам индивидуальных веществ. В качестве стандартов использовали галловую кислоту, кофейную кислоту, (+)-D-катехин, кверцетин дигидрат (FlukaChemieAG, Швейцария) и (-)-эпикатехин, сиреневую кислоту фирмы (Sigma-Aldrich, Швейцария). Все определения проводили в трёх повторностях. Результаты исследований обрабатывали стандартными методами математической статистики.

*Обсуждение результатов.* Основные химико-технологические показатели образцов столовых белых виноматериалов, приготовленных различными технологическими схемами, соответствовали ГОСТ 32030-2013. Анализ таблицы показал, что идентифицированный компонентный состав фенольных соединений столовых виноматериалов из винограда сорта Ркацители, полученных с применением различных способов переработки (традиционного способа «по-белому» и использованием твердых частей винограда - ферментированных гребней до 20%) в Крыму состоит: из мономерных форм - флавонов, флаван-3-олов, оксибензойных и оксикоричных кислот, а также из полимерных- полимерных процианидинов. При этом схема переработки винограда сорта Ркацители с использованием гребней и полным сбраживанием сахаров позволяет получить более высокое содержание фенольных веществ различных форм, чем в схеме переработки винограда Ркацители с гребнями, сбраживанием 2/3 сахаров и контроле. Установлено, что полное сбраживание сахаров мезги с гребнями приводит к повышению в виноматериале из винограда сорта Ркацители массовых концентраций фенольных веществ в 2,8 раза (мономерных форм – в 4,0 раза) и АОО в 2,0 раза по сравнению с традиционным способом «по-белому» (табл., Рис.1).

Методом регрессионного анализа было установлено уравнение регрессии, отражающее взаимосвязь показателя антиоксидантной активности и значения массовой концентрации фенольных веществ в столовом белом виноматериале из винограда сорта Ркацители в условиях Республики Крым (Рис.2):

$$y = 1,827x + 0,428, R^2 = 0,993,$$

где  $y$  – показатель антиоксидантной активности, г/дм<sup>3</sup>;

$x$  – значение массовой концентрации фенольных веществ, г/дм<sup>3</sup>;

$R^2$  – величина достоверности аппроксимации.

Таблица – Компонентный состав фенольных соединений, АОА белых столовых виноматериалов из винограда сорта Ркацители в зависимости от технологических схем переработки винограда в условиях Предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым

№	Наименование	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>				Массовая концентрация олигомерных процианидинов, мг/дм <sup>3</sup>	Массовая концентрация полимерных процианидинов мг/дм <sup>3</sup>	АОА, г/дм <sup>3</sup>
		Флаван-3-олы	Флавоны	Оксибензойные кислоты	Оксикоричные кислоты			
1	Ркацител «по-белому» контроль	14,7	0,2	1,3	25,0	259,1	375,0	0,875
2	Ркацители сбраживание 2/3 сахаров с гребнями	62,4	3,6	8,20	29,6	626,0	1328,0	1,420
3	Ркацители полное сбраживание сахаров с гребнями	111,60	4,7	17,80	34,4	786,00	2122,0	1,740

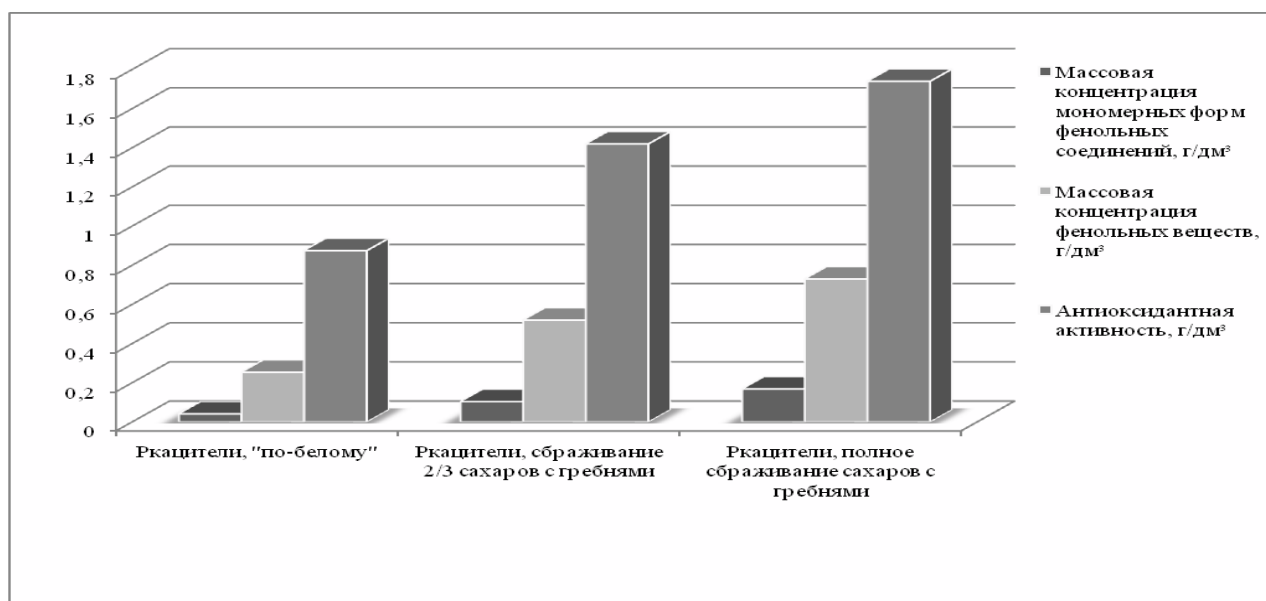


Рисунок 1– Динамика фенольного состава и антиоксидантной активности столовых белых виноматериалов из винограда сорта Ркацители, приготовленных с применением гребней, в условиях Предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым

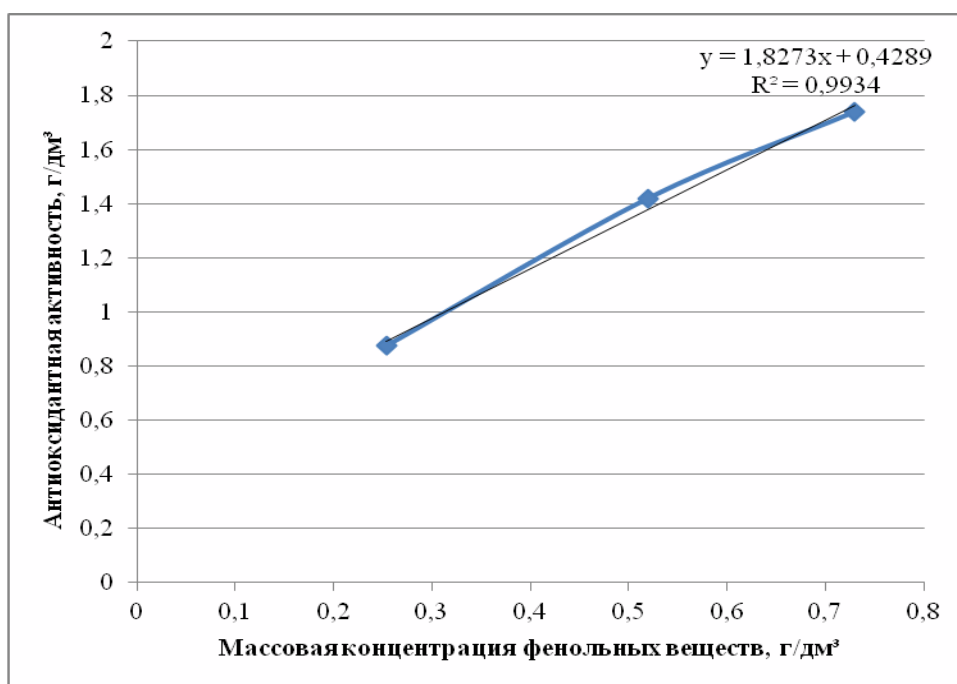


Рисунок 2– График зависимости антиоксидантной активности от величины массовой концентрации фенольных веществ в столовых белых виноматериалах из винограда сорта Ркацители, приготовленных с применением гребней в условиях Предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым

*Выводы:*

1. Идентифицированный компонентный состав фенольных соединений столовых виноматериалов из винограда сорта Ркацители, полученных с применением различных способов переработки (традиционного способа «по-белому» и использованием твердых частей винограда) в условиях Предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым состоит: из мономерных форм - флавонов, флаван-3-олов, оксибензойных и оксикоричных кислот, а также из полимерных- полимерных процианидинов. Установлены также количественный состав фенольных соединений виноматериалов, их антиоксидантная активность.

2. Динамика фенольного состава и антиоксидантной активности столовых белых виноматериалов из винограда сорта Ркацители показала, что полное сбраживание сахаров мезги с гребнями в продукции приводит к повышению массовых концентраций фенольных веществ в 2,8 раза и антиоксидантной активности в 2,0 раза по сравнению с традиционным способом «по-белому» (контролем).

3. Выведено уравнение регрессии, отражающее взаимосвязь показателя антиоксидантной активности и значения массовой концентрации фенольных веществ в столовых белых виноматериалах, полученных с использованием гребней.

4. Разработанная ресурсосберегающая технология переработки винограда белых технических сортов с применением отходов виноделия позволит получить высококачественную продукцию, обогащенную биологически активными соединениями, функциональной направленности.



## *Литература*

1. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ от 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70068244/#ixzz5XNYADxOM> – Заглавие с экрана – (дата обращения: 20.11.2018).
2. Шольц, Е.П. Технология переработки винограда [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.П. Шольц, В.Ф. Пономарев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 447 с.
3. Романова, Н.Г. Определение антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья, гребней винограда, зеленого и черного чая [Текст] / Н.Г. Романова, В.Н. Зеленков, А.А. Лапин // Известия ТСХА. – 2011. – Вып.3. – С.163-167.
4. Лутков, И.П. Влияние мацерации на качество виноматериалов для игристых вин [Текст] / И.П. Лутков, А.С. Макаров, Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова, Н.Ю. Луткова, Д.В. Ермолин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 2. – С. 16-18.
5. Макагонов, А.Ю. Использование комбинированных способов экстрагирования фенольных веществ при производстве столовых вин различных типов [Текст] / А.Ю. Макагонов, В.А. Виноградов, В.А. Загоруйко, Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова // Виноградарство и виноделие: сб. научных трудов НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2011. – Т. XLI, ч.1. – С.68-71.
6. Аристова, Н.И. Технологические режимы переработки винограда в условиях Крыма для получения продукции, обогащенной природными соединениями [Текст] / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – Краснодар, 2018. – Т.18. – С.147-152.
7. Аристова, Н.И. Методики выполнения измерений физико-химических показателей для контроля качества винопродукции [Текст] // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 4. – С. 36-39.
8. Гержилова, В.Г. Новые методы идентификации и оценки качества виноградных вин [Текст] / В.Г. Гержилова, Н.С. Аникина, Л.Г. Владимирова, Л.А. Михеева, Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова, И.П. Лутков // Вестник «Крымское качество»: научно-технический сборник. – Симферополь, 2006. – Вып. 2 (8). – С.103-107.
9. Жилиякова, Т.А. Современные методы контроля показателей качества и безопасности виноградных вин [Текст] / Т.А. Жилиякова, Н.И. Аристова, Э.П. Панова [и др.] // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Сер. Биология, химия. – 2006. – Т.19 (58), №2. – С.84-93.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ СОКОВЫХ ВЫЖИМОК ТОПИНАМБУРА

**Ш.Атаханов<sup>1</sup>, О.Маллабоев<sup>1</sup>, Х.Каноатов<sup>1</sup>, М.Абдураззаков<sup>1</sup>, С.Обидова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган,  
Республика Узбекистан*

С увеличением производства сока параллельно возрастает количество образующего вторичного сырья. Этот вид сырья также представляет пищевую ценность. В нём сохраняется многие полезные вещества, такие как витамины, углеводы, минеральные соединения. В настоящее время с этого вида сырья получают пищевые и технические (кормовые) продукты. В годы независимости, в нашей республике особое внимание было уделено развитию сельского хозяйства, так как оно, является основным источникам обеспечения пищей населения страны. Были созданы новые плодородные сорта овощей и фруктов, среди этих исследований можно отметить о создании новых сортов топинамбура «Мўъжиза», «Файз барака». Созданные новые сорта топинамбура имеют следующий химический состав. (табл. 1) по сравнению с картошкой (1)

Таблица 1– Пищевая ценность топинамбура по сравнению с картофелем

Показатели	Топинамбур “Мўъжиза”	Картофель
1	2	3
Белок	3%	2%
Углевод	16-18% инулин	16% крахмал состоящий из глюкозы
Витамин В1,В2,С	3 раза больше	3 раза меньше
Железо, кремний, цинк	много	много
Калорийность	57.3 ккал	89ккал
Ядовитое вещество в кожуре (солонин)	Нету	Есть
Клетчатка	много	относительно мало

Как показывают данные таблицы топинамбур по многим показателям превосходит картошку почти три раза. В нашей Республике из клубней топинамбура получают сок и концентраты, а выжимки практически не используют и оно образуется в огромных количествах.

Нами сотрудниками кафедры “Пищевая технология” было изучено содержание пектина (2), так как показатели выжимок исследованы многими учеными, и оно свидетельствует том, что основная часть инулина остается в выжимках. Мы исследовали содержание пектина в выжимках. Результаты даны в таблице 2.

Таблица 2– Содержание пектина в соковых выжимках и свёкле (вареном)

Наименование продукта	Содержание пектина в продукте(в% на сухое вещество)
Свёкла	0,46-1,4г
Соковые выжимки топинамбура	1,20-1,59г

Как видно из данных таблицы содержание пектина в свёкле и соковых выжимках топинамбура в пересчёте на сухое вещество составляет 0,46-1,42% в свёкле и от 1,20-1,59% в соковых выжимках (в пересчёте на сухое вещество).

Учитывая образующихся в огромных количествах выжимок и пищевую ценность нами разработаны технологии приготовления диетических и сахаросодержащих продуктов, из этого сырья (2.3).

Для приготовления десерта с пониженным содержанием сахара из соковых выжимок топинамбура, выжимки сортируют, инспектируют, очищают, моют пропускают до готовности, протирают параллельно к этому рисовую сечку перебирают инспектируют, просеивают дробят для получения рисовой муки и варят с добавлением лимонной кислоты в течении 50-60 минут при температуре 100°C в соотношении 1:4 полученную кашу протирают, а метилцеллюлозу заливают соком малины в соотношении 1:10 и кипятят 2-3 минуты и оставляют для набухания 15-20 минут. Раствор метилцеллюлозы соединяют с протертой рисовой кашей, выжимками топинамбура, вводят охлаждённый сок, сахар, перемешивают до полного растворения метилцеллюлозы, смесь охлаждают до температуры 7°C и фрезерируют.

При приготовлении сахаросодержащих продуктов из соковых выжимок топинамбура, выжимки инспектируют, моют, пропускают до готовности и измельчают, параллельно к этому варят свеклу до готовности очищают и протирают на машине дважды, на машине для тонкого измельчения вареных продуктов с получением свекольной массы и полученные соединяет, перемешивают, варят с добавлением сахара-песка вводят лимонный сок и за 10-15 минут до окончания варки вводят раствор пектина и 2-3 минут до окончания добавляют фруктовую эссенцию.

Эти приготовленные продукты богаты пищевыми волокнами, пектином, клетчаткой и их можно отнести продуктам функционального питания.

Специалисты и потребители при проведении дегустации высоко оценили органолептические и качественные показатели этих продуктов.

### *Литература*

1.Касимов М., Хусамутдинов Р. Ер ноки-соғлом овқатланиш гарови. Ер нокидан парhez таомлар тайёрлаш рецептуралари ва технологиялари. Т.:Иқтисодиёт, 2014-48 бет.

2.Патент РУз 1АР 2016.02.37 .Способ приготовления десерта с пониженным содержанием сахара из соковых выжимок топинамбура. Ш.Атаханов, О.Маллабоев и другие, Бюллетень. 2017 год декабр.

3. Патент РУз JAP2016.04.24 “Способ приготовления джема из соковых выжимок топинамбура. Ш.Атаханов, У.Рахимов и другие, Бюллетень. 2018 год апрель.

## ТЕХНОЛОГИЯ ЙОД ОБОГАЩЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФРУКТОВЫХ СОУСОВ

**Ш. Атаханов<sup>1</sup>, Р.Исроилов<sup>1</sup>, Р. Акрамбоев<sup>1</sup>, Б.Абдуллаева<sup>1</sup>, А.Хабибуллаев<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган,  
Республика Узбекистан*

В годы независимости руководством нашей независимой республики огромное внимание уделено для развития и усовершенствования во всех сферах жизнедеятельности. За годы независимости вырос уровень жизни населения, качественно изменилась питания людей. Это всё благодаря особому вниманию руководства страны к пищевой и перерабатывающей промышленности и источнику основного сырья этой отрасли -сельскому хозяйству. Во многих селах и деревнях полностью обновлено саженцы в садах и особое внимание удалено к созданию интенсивных садов. Урожай получаемых с интенсивных садов отличается большим объёмом и хорошим качеством. Из-за специфики садоводства во время созревания и сбора урожая цены обычно падают и иногда можно отследить потерю, но после уборки оно дорожает. Несмотря на огромное количество урожая фруктов по данным ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) и МЗ (Министерство здравоохранения) 2/3 населения недоедает фрукты и овощи по обоснованным физиологическим нормам.

Одним из путей решение этих проблем является переработка фруктов на различные виды продукции и увеличения доли потребления населения фруктов через сеть общественного питания. Ещё одной проблемой является то, что не хватка в пище различного вида минеральных веществ, витаминов тоже приводит к распространению различных болезней [1,2]. К примеру, не хватка фтора приводит к заболеванию зубных эмалей, не хватка Fe приводит к малокровию, нехватка цинка различным мужским заболеваниям и этот список можно продолжить. К примеру Ферганской долине остро ощущается нехватка йода. При дефиците йода у людей можно встречать зобные болезни. Зобная болезнь не давая боли, оно препятствует обеспечению кислородом мозга, и оно отстаёт от развития. Как известно йодом богаты, в основном морепродукты и у нас в Узбекистане действительно можно ощущать нехватку в рационе людей таких продуктов, т.к. эти продукты отсутствует в прилавках.

Из выше указанного следует что необходимо решать эти вопросы учитывая химический состав растительного сырья произрастающих в нашей республике. Учитывая это, мы изучили химический состав скорлупы грецких орехов. Этот вид сырья отличается доступностью и низкой себестоимостью, и солидным содержанием йода. Но необходимо перед использованием этого вида сырья давать специальную технологическую обработку для удаления посторонних примесей и горечи. На кафедре «Пищевая технология» нами разработана специальная технология по обработке скорлупы грецких орехов. После специальной обработки скорлупы грецких орехов они были съедобные,

без горечи. Обработанную скорлупу грецких орехов сушили, измельчали и получали порошок и этот порошок использовали в качестве добавки к соусам [3].

Была разработана технология приготовления полуфабриката из чернослива (Рис.1).

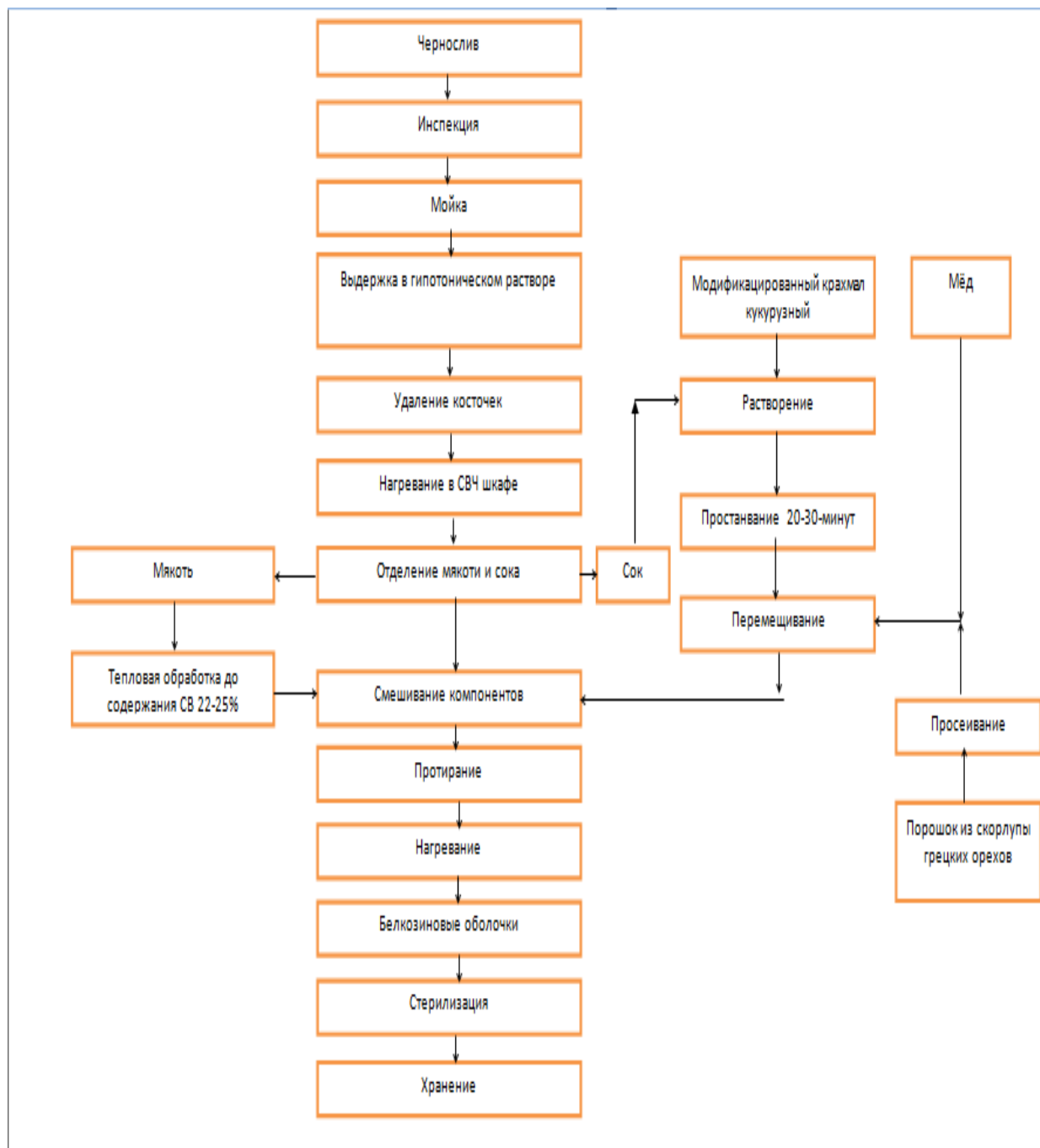


Рисунок 1–Технологическая схема приготовления полуфабриката соуса чернослива

Исследованы органолептические показатели полуфабриката соуса и разработана шкала частных качеств (табл. 1.).

Таблица 1– Органолептические показатели полуфабриката соуса из чернослив

Органолептические показатели	Соус-полуфабрикат из чернослива
Вкус и запах	Чистые, ярко выраженные, характерные для его приготовления сырья, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид	Однородная, гомогенная масса
Консистенция	Пастообразная, слегка вязкая
Цвет	Коричневый, однородный, характерный для вида полуфабрикатов фруктовых соусов

### *Литература*

1. Скурихин И.И., Шатерников В.А. Как правильно питаться. – 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат., 1986. – 256 с.
2. Нечаев А.П. и др. Пищевая химия./ под редакцией А.П.Нечаева. – СПб.: ГИОРД., 2001 – 592 с.
3. Акрамбаев Р.А. Качественные и бактериологические показатели полуфабрикатов фруктовых соусов// Universum: Технические науки. Электронный научный журнал. 2018. 9(54)

УДК 664.8

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТА ЛЕЧЕБНОГО ТЫКВЕННОГО СОУСА**

**Ш.Атаханов<sup>1</sup>, М.Дадамирзаев<sup>2</sup>, Ш.Содикова<sup>1</sup>, М.Абдуллаев<sup>2</sup>, Ш.Отаханов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Наманганский инженерно-технологический институт, г. Наманган,  
Республика Узбекистан

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган, Республика  
Узбекистан

В последние 2 года независимости, руководством нашей страны особое внимание уделялось повышению качества и жизненного благосостояния людей. С повышением качества жизни меняются взгляды и требования населения. Это относится также к потребляемой пище. На сегодняшний день люди осведомлены о требованиях к потребляемым продуктам и пища отличается калорийностью и питательной ценностью. Использование различных добавок при потреблении пищи также приводит к переяданию и оно также способствует повышению веса, который провоцирует такие болезни, как гипертония, сахарный диабет и др. заболевания. Все это показывает, что необходимо в рационе людей увеличить потребление овощей и фруктов. Эти продукты богаты пищевыми волокнами, клетчаткой, пектином. Также в овощах содержится большое количество витаминов, минеральных веществ и других биологически активных соединений. Витамины и минеральные вещества нормализуют обменные процессы в организме человека. Органические кислоты входящие в состав овощей, принимают активное участие в выщелачивании вредных

веществ из организма., в нейтрализации кислых соединений, образующихся в процессе метаболизма. Органические кислоты благоприятно влияют на пищеварение, повышая секрецию поджелудочной железы [1,2].

Неусвояемые углеводы, присутствующие в овощах пищевые волокна усиливают моторику желудка и перистальтику кишечника. Наиболее важным достоинством овощей является их способность интенсифицировать процессы ассимиляции пищевых веществ. Пектины вместе с клетчаткой способствует выделению холестерина из организма. Клетчатка овощей создаёт благоприятные условия для продвижения пищи, также нормализует деятельность кишечной микрофлоры и в некоторой степени создаёт чувство насыщения.

Как показал анализ по приготовлению и реализации соусов в предприятиях общественного питания, ассортимент овощных соусов очень узок и то в основном готовят томатный соус.

По нашему мнению, сдерживающим фактором узкости ассортимента соусов это прежде всего трудоёмкость приготовления и реализация соусов в малых количествах в виде добавок. Но это добавляемое малое количество соуса восполняет пищу разными пищевыми веществами, покрывает некоторые недоработки поваров и улучшают органолептические показатели.

Учитывая вышеизложенное нами разработано технология приготовления полуфабриката соуса из тыквы. Несмотря на высокую пищевую ценность тыква является доступной сырьём для многих слоёв населения. В настоящее время из тыквы готовят манты, пюре и добавляют 1 и 2 блюда для повышения пикантности. Химический состав тыквы – сухие вещества 9,7 %, белков 1 %, углеводов 6,5 %, клетчатки 1,2 %. По содержанию каротина оно превосходит морковь в 5 раз [2].

Для приготовления тыквенного соуса, тыкву чистят, моют, удаляют семена и варят, измельчают и отделяют сок и мякоть. Удаленные семена тыквы чистят, сушат и получают шрот из семян тыквы. В качестве загустителя мы использовали нутовую муки и для его получения нут очищали, промывали и сушили в микроволновой печи при 60-65 °С, а потом измельчали, соединяли с шротом из семян тыквы и добавляли куркуму. Мёд и всю массу заливали жидкой частью тыквы, отстаивали, перемешивали до полного растворения и добавляли мякоть тыквы, тщательно перемешивали до однородной массы, нагревали и упаковывали в белкозиновые оболочки, стерилизовали [3,4].

Полученный полуфабрикат соуса тыквенного в предприятиях общественного питания разводят водой 1:3, 1:5, 1:7 перемешивают, дают тепловую обработку, вводят специи смотря на дальнейшее использование соуса и подают. Разработка таких промышленных технологий полуфабрикатов овощных соусов позволяет централизованно производит полуфабрикаты овощных соусов, способствует механизации производства, расширит ассортимент соусов и комплексно использовать вторичное сырье образуемое при производстве полуфабрикатов.

В сети общественного питания использование таких полуфабрикатов позволяет снижать трудоёмкость, затрат энергии и быстрому приготовлению готовых к употреблению соусов из этих полуфабрикатов.

Использование в рецептуре полуфабрикатов соусов бутовой муки способствует повышению пищевой ценности т.к. оно богато белком, и введение шрота из семян тыквы также повышает лечебные свойства соуса. Тыквенные семечки богаты  $\alpha$ -3-омега жирно кислотами, витамином Е и оно является противоглистными.

При приготовлении полуфабриката соуса тыквенного мы использовали также мёд и куркуму. Куркума-разжижает кровь и понижает сердечное давление, что очень полезно гипертоникам. Она снижает лишний уровень сахара в крови, оказывает благоприятный эффект на сердечно сосудистую систему, помогает при болезни Альцгеймера. Куркума нашла своё применение при заболеваниях желчевыводящих органов, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, нарушения аппетита, восстановление цикла менструации, регуляции количества холестерина. Красящее вещества куркумин благоприятно воздействует на состояние желчного пузыря. Эфирное масло активизирует работу печени. Нами разработано технологическая схема приготовления полуфабриката соуса тыквенного (рисунок 1).

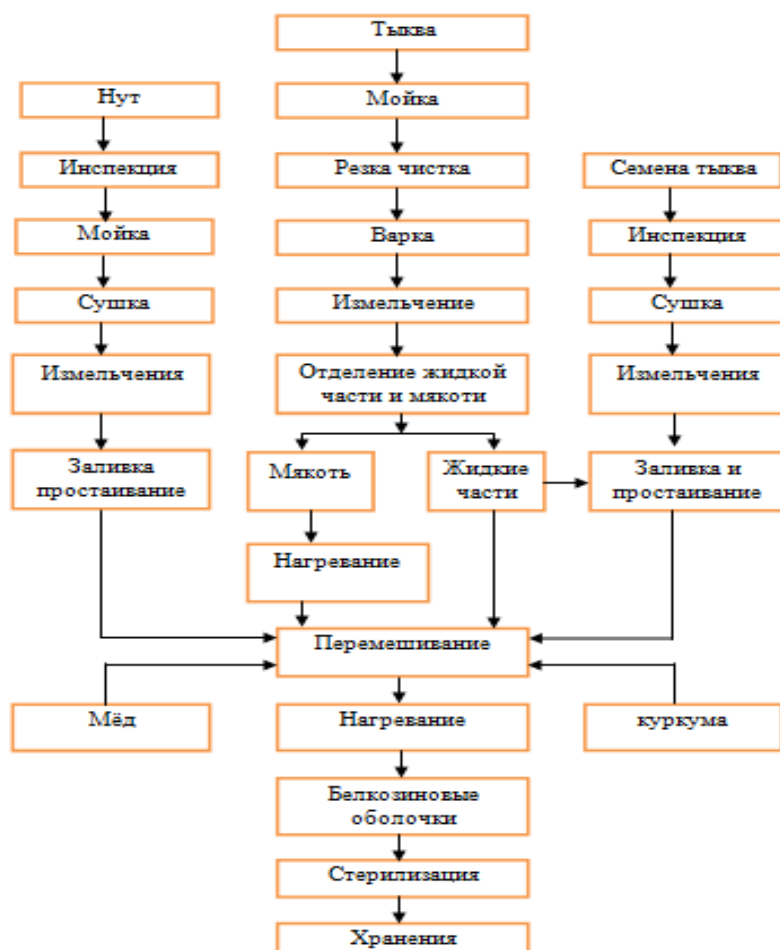


Рисунок 1– Технологическая схема приготовления полуфабриката соуса тыквенного



Были исследованы микробиологические и бактериологические показатели полуфабрикатов овощных соусов (тыквенного, овощного соуса безглютена, томатного) (таблица 1).

Таблица 1–Микробиологические и бактериологические показатели полуфабрикатов

Министерство здравоохранения  
Республики Узбекистан  
Областной ГСЭС  
Бактериологическая лаборатория

По БХУТ  
По КТРК  
Форма медицинского документа №330  
Утверждено приказом 777 МЗРУз  
от 25.12.2017

Санитарно-бактериологическое исследование пищевых продуктов

От куда: Наманганский инженерно-педагогический институт

От кого: Ш.Н.Атаханов, М.Х.Дадамирзаев, Ш.А.Содикова

Р/р	П/н	Наименование исследуемых образцов	На основе какого документа	КМАФАИМ КОЕ/г ГОСТ 0444.15-94	ИТБГ гр ГОСТ 30518-97	St.Aureus 1 гр.ГОСТ 10444/2-94	Патоген флора ш.ж. сальмонелл гр ГОСТ 30519-97	Proteus 1 гр ГОСТ 28560-90	E.coli. 1 гр ГОСТ 30726-2001	Срок хранения день
91	1	Паста полуфабрикат концентрированный томатный соус (приготовленный без стерилизации 2.08.2018й.)	СанПиН РУз №028 3-10	81 КОЕ/г	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	25,0 гр. не найдено	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	1 2 3 4
92	2	Паста полуфабрикат овощной соус без глютена (приготовленный без стерилизации 2.08.2018й.)	СанПиН РУз №028 3-10	70 КОЕ/г	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	25,0 гр. не найдено	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	1 2 3 4
93	3	Паста полуфабрикат концентрированный тыквенный соус (приготовленный без стерилизации 2.08.2018й.)	СанПиН РУз №028 3-10	85 КОЕ/г	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	25,0 гр. не найдено	1,0 гр. не найден	1,0 гр. не найдено	1 2 3 4

Исследования проводили совместно с Наманганской областной Санитарно-эпидемиологической станцией. Был изучен количественный и видовой состав микрофлоры, характеризующий биологическую безвредность разработанных продуктов [5]. При этом следует отметить, что патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, протей, энтеропатогенные эшерихии, золотистый стафилококк) в разработанных полуфабрикатах не обнаружены. На

основании микробиологических и бактериологических показателей были определены сроки хранения полуфабрикатов соусов-паст – 48 часов.

#### *Литература*

1. Пищевая химия./А.П.Нечаев и др., под редакцией А.П.Нечаева. – СПб.: ГИОРД., 2001 – 592 с.

2. Скурихин И.И., Шатерников В.А. Как правильно питаться. – 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат., 1986. – 256 с.

3. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н. Техно-химический контроль консервного производства. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 296 с.

4. Дадамйрзаев М.Х. Микробиологические и физико-химические показатели полуфабрикатов овощных соусов// *Universum: Технические науки. Электронный научный журнал*. 2018. 9(54)

5. Исследование органолептических показателей полуфабрикатов фруктовых и овощных соусов и разработка шкалы частных качеств./ Ш.Н.Атаханов и др.// *Universum: Технические науки. Электронный научный журнал*. 2018. 8(53).

**УДК: 633.51: 677.53**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА**

**Х.А Болтабаев<sup>1</sup>, А. Мамадалиев<sup>1</sup>, А. Эргашев<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Наманганский институт инженерных технологий, г. Наманган, Республика Узбекистан*

Известно, что признаки качества хлопкового волокна, имеют большое значение на мировом рынке. Именно поэтому выведение сортов, отвечающих требованиям международных стандартов, является важной задачей и вопросом, стоящим перед селекционерами. В настоящее время, генетики-селекционеры, используя все доступные методы в сфере селекции, работают над поиском качественных доноров по выходу волокна и скрещиванию диких образцов [3-4].

Выявлена возможность получения новых линий хлопчатника, резко отличающихся по экологическому и генетическому происхождению, полученные на основе скрещивания образцов, полученных путём скрещивания разных видов и подвидов хлопчатника и повторного скрещивания их с разными сортами, качество которых отвечают требованиям мировых стандартов [4-6].

Авторами доказано, что унаследование признаков качества волокна гибридов, полученных в участии сортов, принадлежащим к разным типам средневолокнистых сортов хлопчатника, полученные путём сложной гибридизации, зависит от генотипа материнского сорта и отбор рекомбинатов, свойственных тонковолокнистым сортам хлопчатника, полученных путём сложного скрещивания [1-6].

Выведение новых сортов хлопчатника очень важно для повышения его урожайности в Республике. В настоящее время актуальной задачей является выведение новых скороспелых, высокоурожайных, высококачественных сортов хлопчатника, отвечающих требованиям мировых стандартов.

Новые сорта должны обладать следующими параметрами: выход волокна должен быть высоким, семена обладать высокой жирностью, они должны быть устойчивыми к неблагоприятным условиям внешней среды (засоление почвы, низкая температура, суховей, засуха и т.д.), к болезням и вредителям, быть приспособленным к машинному сбору.

Для решения этих задач на Наманганской опытной станции «Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка», ведутся научно-исследовательские работы в определённом объёме. Создан ряд новых линий, которые сравнивались по ценным хозяйственным признакам с сортами хлопчатника внесённых в Государственный реестр. Для объективной оценки этих линий, по сравнению со стандартными сортами, при первичном размножении имеет важное значение проводимое конкурсное сортоиспытание в опытном хозяйстве.

Семена линий хлопчатника, изучены в конкурсных сортоиспытаниях на полях Наманганской научно-опытной станции при двух условиях: на незаражённой вертициллёзным вилтом почве (площадь делянки каждой линии 50,4 м<sup>2</sup> в четырех повторностях) и на заражённой вертициллёзным вилтом почве возбудитель – *Verticilliumdahliae* Kleb (площадь делянки каждой линии 12,6 м<sup>2</sup> в шестикратной повторности), испытано всего 9 линий.

Эксперименты проводились на основе "Инструкции по государственному сортоиспытанию сельскохозяйственных культур" (1986), посев проводился по схеме 90 x 10 - 1. По росту и развитию хлопчатника проведены следующие фенологические наблюдения и учёты: всхожесть ростков хлопчатника до 50%, густота стояния (перед сбором), измерение высоты растений (до 1 августа), определение уровня заболевания вилтом (на 15 сентября), определение сортовой чистоты ( в период массового цветения и созревания), созревание коробочек до 50%, определение качества волокна, определение урожая хлопчатника до 30 сентября и наступления холодов (1 сбор 30.09, второй сбор 10.10.).

Для оценки испытываемых линий использован средневолокнистый сорт Наманган-77 (принадлежащий к V- типу волокна). В 2015-2016 гг. изучено 9 новых выведенных средневолокнистых линий хлопчатника. Агротехнические мероприятия проведены по рекомендациям «Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка». Для определения качества волокна новых линий хлопчатника, взято по 100 штук коробочек каждой линии, образцы проанализированы в областной территориальной лаборатории «Сифат».

Качество волокна хлопчатника линий оценено по системе HVI. УСТЕР HVI 900 SA, полуавтоматическая система измеряет семь физических параметров. Система HVI 900 SA измеряет длину, прочность, однородность по длине, относительное удлинение, микронейр, цвет, засорённость. Все эти

свойства имеют важное значение для определения качества волокна. Система испытания волокна на HVI 900 SA даёт возможность точно и надёжно в автоматизированном виде дать оценку качества волокна новых линий.

На диаграмме приведены основные технологические показатели волокна: микронейр, прочность, длина, однообразность по длине, индекс коротких волокон, относительное удлинение, засорённость, число дефектов Cnt.

Анализы показали, что индекс микронейра линии 112 и 116 составляет 4,3-4,4 и является ниже индекса стандартного сорта (Наманган-77) на 4,8, то есть волокно тоньше и этот показатель 123 и 137 линии выше чем у стандартного сорта на 0,4. Индексы микронейр остальных линий составляет 4,5-4,6.

По относительной разрывной нагрузке все показатели изученных линий выше чем у стандартного сорта (31,9 г.с / текс) от 1,6 до 9,0 г.с / текс. составляет от 33,5 г.с / текс у 137 линии, до 40,9 г.с / текс у линии 162.

У всех изученных линий длина волокна составляет 1,10-1,29 дюймов и выше, чем у стандартного сорта (1,09 дюйм) на 0,01-0,20 дюймов. По этому показателю самые высокие результаты получены у линии 158 (1,29 дюйма) и у линии 162 (1,26 дюйма). Одним из основных показателей волокна однородность у линии 137 равно на 83,1%. Только этот показатель ниже, чем стандартного сорта (83,9%), Но у остальных изученных линий этот показатель выше от 1,1 до 3,3 % . Самые высокие результаты по этому показателю получены у линии 162 (87,2 %) и линии 158 (87,1 %).

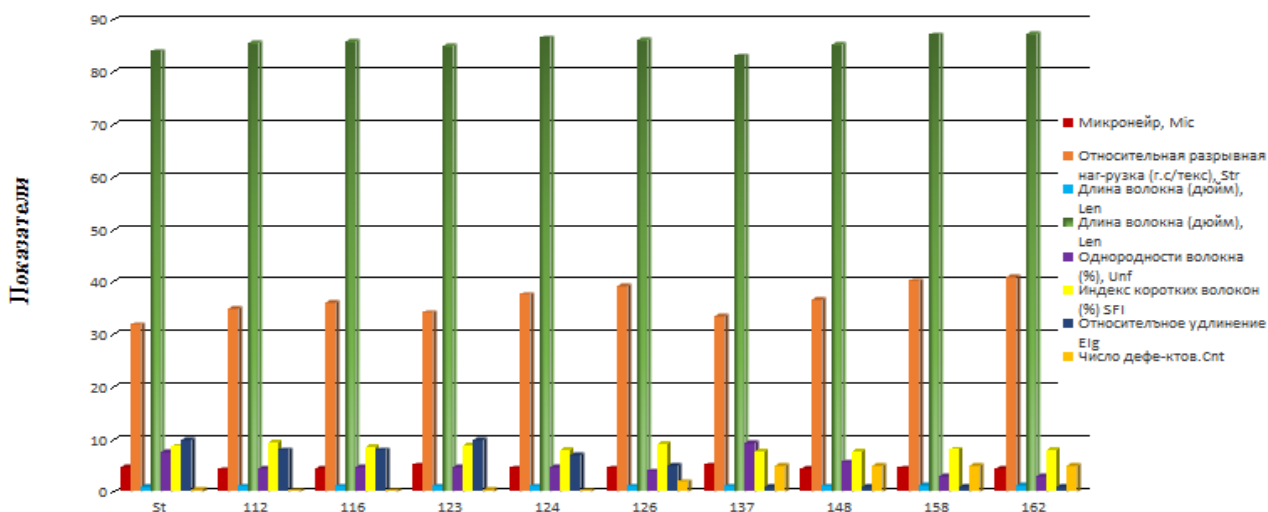


Рисунок - Технологические показатели качества волокна новых линий

Индекс коротких волокон (S.F.I) – обычное волокно короче 0,5 дюймов не участвуют в процессе прядения и удаляются в виде отходов. Количество процентов (относительно массы) волокон короче 0,5 дюймов, определяется как количество коротких волокон. Эта величина изменяется у сортов хлопчатника в интервалах от 2% до 20%. Количество коротких волокон, изученных новых линий, было в интервале от 2,8% до 10,1%.

В результате анализов, полученных в конкурсных испытаниях качество волокна новых линий хлопчатника выявлено, что наиболее высокие результаты

по всем технологическим показателям получены на линиях 112, 116 и 148. Эти линии по качеству волокна полностью отвечают всем требованиям лёгкой промышленности. Продолжаются исследования в научной опытной станции по доведению этих линий до уровня сорта и по обеспечению производства сортами с высоким качеством волокна.

### *Литература*

1. Эгамов Х, Касимов А, Рахмонов З.,Тешаев А. Технологические качественные показатели новых линий хлопчатника/ Сб.: Усовершенствование агротехнологии возделывания хлопчатника и культур хлопкового комплекса. Материалы Республиканской научно-практической конференции.: Ташкент, 2013 г.,– С. 377-378

2. Саакова С., Хужамбергенов Н., Намозов Ш. Новые сорта хлопчатника - гарантия высококачественного урожая// Сельское хозяйство Узбекистана. – 2002.–№3.– 50 с.

3.Назаров Р., Ахмедов Ж, Кузибаев Ш., Бабаев Я., Амантурдиев А.Перспективы развития хлопководства.: Ташкент, 2003 г.- 215 с.

4.Абдуллаев А. Биология, селекция и семеноводство хлопчатника.: Ташкент, 1989г.– 57-61 с.

5. Иксанов А., Эгамбердиев А., Халманов Б. Волокно-главная продукция хлопководства //Сельское хозяйство Узбекистана. –2006.– № 6.– с. 11-12.

6. Намазов Ш.Э., Бабаев С.Г. Эффективность сложной межвидовой гибридизации в селекции хлопчатника. //«Nison-Noshir», 2014. – с. 179.

**УДК 664.68**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

**Н.В. Вавилова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

В настоящее время в пищевой промышленности разрабатываются новые технологии, рецептуры по улучшению мучных кондитерских изделий, в их состав добавляют дополнительные ингредиенты. Эти компоненты должны быть: полезными для здоровья человека, безопасными, не снижать при этом пищевую ценность продукта, содержать в себе необходимое число полезных витаминов и минеральных веществ, которые способствуют нормальной работе организма, быть натуральными.

Существенное распространение получило введение в рецептуру мучных кондитерских изделий муки, которая произведена из различных видов крупяных культур.

Мука крупяных культур, содержит большое количество витаминов и минеральных веществ, а также имеет высокую пищевую и биологическую ценность.

Гречневая мука является одной из разновидностей муки из круп, она подходит как для обычного питания, так для лечебного и диетического питания [3, с. 621].

Гречневую муку получают путем измельчения зерна до определенного размера с отделением или без отделения плодовой оболочки, это сказывается не только на цвете, но и на зольности муки. Гречневая мука сочетает в себе вкусовые свойства и полезные качества.

Состав гречневой муки, аналогичен гречневой крупе-ядрице, характеризуется высоким содержанием белка, сбалансированного по аминокислотному составу, и наличием важных витаминов и минеральных веществ, массовая доля в ней калия, магния, стронция и лития в 2 раза выше, чем в пшеничной муке [2, с. 47]. Мука, выработанная из гречневой крупы, не содержит глютена. Также в муке содержится большое количество пищевых волокон, таких как пектин, лигнин, целлюлоза, гемицеллюлоза, эти вещества позволяют гречневой муке оказывать на организм оздоравливающий и очищающий эффект.

Применение гречневой муки очень разнообразно. Муку широко применяют в таких отраслях как хлебопекарная и кондитерская промышленность. Она обогащает изделия полноценным белком, макро- и микронутриентами и повышает пищевую ценность хлеба, позволяет улучшить вкус и ароматизировать хлеб, замедлить черствение. Гречневую муку также используют при выпечке пирожков, булочек, блинчиков, при приготовлении пельменей, макарон, кексов, печенья.

Введение в рецептуру мучных кондитерских изделий гречневой муки является одним из способов повышения их качества и пищевой ценности. Гречневую муку можно использовать для производства различных полуфабрикатов для кондитерских изделий, например для бисквитного полуфабриката.

Из бисквитного полуфабриката вырабатывается большой ассортимент тортов и пирожных. Самые популярные из них «Бисквитный», «Сказка», «Кофейный», «Москвичка», «Трюфель», «Чародейка», пирожное «Бисквитное» со сливочным кремом, с белковым кремом, пирожное «Бисквитное» фруктово-желейное, рулеты из бисквитного полуфабриката в шоколадной глазури.

Основными компонентами бисквита являются яйца, сахар, мука. В зависимости от технологии приготовления и компонентов входящих в состав различают следующие виды бисквитов: основной, буше, бисквит с какао, бисквит с орехами, молочный, масляный.

Качество бисквитного полуфабриката составляет его объем, пористость, эластичность, влажность, вкус, аромат, цвет, состояние корочки. По своей структуре бисквит - это высококонцентрированная дисперсия воздуха в среде, которая состоит из яиц, сахара, муки и относится к пенам. Как пена, бисквит характеризуется неустойчивой воздушной фазой.

Бисквит должен иметь легкую, пышную, эластичную структуру мякиша, при легком надавливании сжимается, при снятии усилия восстанавливает структуру. Корочка выпеченного бисквита должна быть тонкой, гладкой,

золотисто-желтого цвета с коричневым оттенком. Пористость мякиша должна быть равномерная без пустот. Цвет, вкус и аромат бисквитного полуфабриката - без постороннего привкуса и запаха, соответствовать бисквиту. Влажность составляет  $25\pm 3\%$ , содержание сахара  $43\pm 2,5\%$ .

Существует много видов бисквитных полуфабрикатов, они отличаются друг от друга различной рецептурой, технологией приготовления, но наряду с классическими рецептурами, в бисквит добавляют различные виды муки [3, с. 618].

Поздняковой Я. И. были проведены исследования по использованию гречневой муки в технологии изготовления бисквитного полуфабриката, выявлено, что оптимальная массовая доля гречневой муки в составе бисквита составляет – 30%, в технологии бисквитного полуфабриката с использованием гречневой муки, можно уменьшить количество сахара и при этом не ухудшаются органолептические свойства продукта [4, с. 399].

М. А. Максютковой и С.А. Леоновой в результате проведенных исследований было установлено, что оптимальное содержание гречневой муки в бисквитном полуфабрикате, составляет 15% от массы пшеничной муки. Доказано, что пенообразующая способность и устойчивость пены снижаются при увеличении дозировки муки, также как и кислотность бисквитного теста. Также было установлено, что с увлечением содержания гречневой муки в бисквитном полуфабрикате показатели его удельного объема, пористости и формоустойчивости снижаются, а кислотность выпеченного полуфабриката растет. При добавлении гречневой муки в количестве свыше 15% требуется корректировка параметров технологического процесса. Целесообразно использование гречневой муки в бисквитных полуфабрикатах из-за ее полезных свойств [1, с. 205].

Цель исследования заключается в изучении влияния гречневой муки на качество бисквитного полуфабриката.

Объектами исследований являлись бисквитный полуфабрикат, производимый по рецептуре «Бисквит (основной)», и опытные образцы с заменой пшеничной муки на гречневую муку в количестве - 10%, 15% и 25%.

Исследования проводились на кафедре «Технология общественного питания» ФГБОУ ВО РГАТУ. Физико-химические показатели качества определяли на базе федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Рязанской области».

В таблице 1 представлена рецептура бисквитного полуфабриката с различным соотношением пшеничной и гречневой муки в зависимости от варианта опыты.

Технология изготовления теста для экспериментальных образцов бисквитного полуфабриката с частичной заменой пшеничной муки на гречневую муку в количестве 10, 15, 25% во многом схожа с технологией изготовления контрольного образца, за исключением введения при последнем замешивании вместо пшеничной муки гречневой муки.

Тесто для полуфабриката готовили в следующей последовательности. Яйца вместе с сахаром белым взбивали, до увеличения в объеме в 2-3 раза. Затем добавляли в два приема пшеничную муку, смешанную с картофельным крахмалом, эссенцию и перемешали не более 10 секунд. В третий прием введения муки добавляли гречневую муку.

Таблица 1 - Рецептúra бисквитного полуфабриката

Наименование сырья	Бисквит (основной) контрольный вариант	Бисквитный полуфабрикат с 10% гречневой муки	Бисквитный полуфабрикат с 15% гречневой муки	Бисквитный полуфабрикат с 25% гречневой муки
Мука пшеничная	281,0	253,0	238,8	210,7
Мука гречневая	-	28,0	42,2	70,3
Крахмал	69,4	69,4	69,4	69,4
Белый сахар	347,0	347,0	347,0	347,0
Меланж	578,0	578,0	578,0	578,0
Эссенция	3,4	3,4	3,4	3,4
Итого	1278,8	1278,8	1278,8	1278,8
Выход Влажность 25,0±3%	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Готовое бисквитное тесто немедленно разлили в формы. Продолжительность выпекания 50-55 мин при температуре 195-200°C. Выпеченный полуфабрикат охлаждали в течение 20-30 мин, вынимали из форм и выстаивали 8 ч при температуре 15-20°C. После этого снимали бумагу, бисквит зачищали.

Образец контрольного варианта и опытные образцы оценивались по органолептическим, физико-химическим показателям, также проводилась дегустационная оценка.

На основании проведенной органолептической оценки можно сделать вывод о том, что при добавлении различного соотношения гречневой муки в бисквитный полуфабрикат, цвет мякиша его меняется от желтого до светло-коричневого. Вкус также меняется, появляется вкус гречневой муки. В образце бисквита с добавлением 25% гречневой муки вместо пшеничной муки появляется ярко выраженный вкус и запах гречневой муки, цвет бисквита становится светло-коричневым. По результатам органолептической оценки было принято решение не использовать данный образец для дальнейших исследований.

Экспериментальный вариант, с заменой 10% пшеничной муки на гречневую муку не значительно отличается от контрольного варианта.

Дегустационная оценка готовых полуфабрикатов показала, что бисквитные полуфабрикаты с гречневой мукой имеют достаточно высокие результаты, сопоставимые с контролем.

Для определения физико-химических показателей были взяты контрольный вариант и бисквитный полуфабрикат с заменой 15% пшеничной



муки на гречневую муку. Для этих образцов были определены следующие показатели: влажность, массовая доля сахара, жира, белка, кислотность. Испытания проводили в ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Рязанской области». Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов

Показатели	Бисквитный полуфабрикат контрольный вариант	Бисквитный полуфабрикат с 15% гречневой муки
Влажность, %	27,70	26,50
Общая кислотность, град	1,00	1,00
Массовая доля сахара, %	30,90	30,20
Белки, %	10,20	10,30
Жиры, %	6,94	6,95
Углеводы, %	60,22	60,25

Незначительное уменьшение влажности экспериментального образца по сравнению с контрольным связано с тем, что гречневая мука обладает большей водопоглощительной способностью, чем пшеничная.

Полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава, характеризуется их пищевой, энергетической и биологической ценностью. Содержание белка, жира и углеводов в экспериментальном образце находится на уровне контроля, энергетическая ценность бисквитного полуфабриката с добавлением гречневой муки, также сопоставима с контрольным вариантом.

Анализ химического состава контрольного образца и экспериментального образца с заменой 15% пшеничной муки на гречневую муку показал, что при введении в рецептуру бисквитного полуфабриката гречневой муки, значительно увеличивается содержание минеральных веществ Са – на 2,48%, Mg – на 11,82%, P – 4,95%, Fe – 5,88%, а также витаминов PP – на 18,18%, B1 – на 10,34%, B2 – на 1,92%. Содержание Na, K, витаминов A, β-каротина в экспериментальном образце на уровне контрольного образца.

В результате проведенных исследований установлена целесообразность введения в рецептуру бисквитного полуфабриката гречневой муки в количестве 15%. Использование для производства тортов и пирожных бисквитного полуфабриката с гречневой мукой позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий.

#### *Литература*

1. Максютова, М.А. Совершенствование рецептуры бисквитного полуфабриката путем добавления гречневой муки [Электронный ресурс] / М.А., Максютова, С.А. Леонова // Российский электронный научный журнал. – 2016. - №4. - С.198-209.

2. Марьин, В.И. Производство гречневой муки различных оттенков [Электронный ресурс] / В.И., Марьин, А.Л. Верещагин // Вестник «Хлебопродукты». - 2012. - №4. - С.46-47.

3. Новицкая, Е.А Разработка технологии масляного бисквита с гречневой мукой. [Электронный ресурс] / А.Е. Новицкая // Сб.: Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. - Орел: Орловский государственный технический университет. - 2009. - С.618-622.

4. Позднякова, Я.И. Использование гречневой муки в технологии бисквитного и песочного полуфабрикатов [Электронный ресурс] / Я.И., Позднякова, Н.И., Шаухина // Сб.: Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. - Орел: Орловский государственный технический университет. - 2013. - С.398-401.

**УДК 631.674.5:633.34:631.445.24**

## **ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ ДОЖДЕВАНИЕМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ**

**Е.А. Вчерашний<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь*

*Введение*. Тепловые ресурсы и влагообеспеченность Республики Беларусь в целом благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Среднегодовая сумма осадков в центре и северо-западе страны составляет 600-650 мм, а в отдельных районах повышается до 700 мм. На крайнем западе, юго-западе и юге выпадает наименьшее для Беларуси количество осадков – 500-550 мм. Однако распределение осадков за период вегетации сельскохозяйственных культур неравномерно, что затрудняет получение высоких урожаев [1].

Для возделывания такой ценной белковой культуры как соя особое внимание требуется уделять тепло и влагообеспеченности. Недостаток почвенной влаги в период вегетации сои ведет к снижению урожайности. Засуха в период цветения и формирования бобов заметно снижает урожайность зерна сои [2].

Недостаток почвенной влаги в период вегетации можно компенсировать путем применения оросительных мелиораций. Наиболее распространенным способом орошения на территории республики является дождевание. К настоящему времени практически для всех сельскохозяйственных культур на территории Беларуси определены как верхняя так и нижняя границы оптимальной влажности в корнеобитаемом слое почвы [3]. Соя является относительно новой культурой возделываемой в Республике. Исследований по определению оптимальных значений нижней и верхней границ влажности почвы в расчетном слое и влияния орошения на урожайность сои не

проводились, поэтому изучение данного вопроса имеет практический интерес и является целью исследований.

*Материалы и методы исследований.* Исследования проводились в 2016 году на учебно-опытном оросительном комплексе «Тушково-1» расположенном на опытном поле УО БГСХА Могилевской области. Для проведения исследований выбран сорт сои Ясельда. Схема опыта включала в себя следующие варианты:

- 1 – контроль (без орошения);
- 2 – орошение при снижении предполивной влажности до 60% НВ;
- 3 – орошение при снижении предполивной влажности до 70% НВ;
- 4 – орошение при снижении предполивной влажности до 80% НВ.

Площадь опытной делянки 50 м<sup>2</sup>, ширина защитных полос между вариантами составляет 10 м для предотвращения попадания воды на соседние варианты, боковые защитные полосы шириной 2 м, размещение вариантов систематическое. Схема опыта составлена по общепринятым методикам [4].

Поливы проводились барабанно-шланговой дождевальная установка Irriland Raptor оборудованной консольным дождевателем.

Расчетный слой регулирования влагозапасов почвы назначался исходя из расположения основной массы корневой системы растения [4, 5].

Водно-физические свойства почвы определялись по общепринятым методикам: плотность – методом режущего кольца, влажность – термостатно-весовым способом, наименьшая влагоемкость – методом залива площадок. Оценку влагообеспеченности вегетационного периода выполняли по гидротермическому коэффициенту Г. Т. Селянинова.

*Результаты и обсуждения.* В процессе проведения исследований определены водно-физические свойства дерново-подзолистых почв в расчетном слое почвы. Слой 0...40 см характеризуется следующими водно-физическими свойствами: плотность – 1,37 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость – 23,75 % от массы сухой почвы.

Наблюдения за водным режимом проводились на протяжении всего периода вегетации сои путем отбора почвенных проб на глубину расчетного слоя с интервалом 5-10 суток.

Вегетационный период 2016 года имел следующие особенности. Продолжительность вегетационного периода составила 125 дней. За период вегетации сои количество выпавших атмосферных осадков составило 347,1 мм, сумма среднесуточных температур – 2136,2 °С. В целом вегетационный период 2016 года характеризуется как влажный (ГТК=1,6).

Посев сои выполнен 15 мая 2016 года, влажность почвы на дату сева составляла 88,7 % НВ в слое 0-40 см. Обильное выпадение осадков во второй половине мая способствовали тому, что влажность почвы находилась в пределах наименьшей влагоемкости по всем вариантам полевого опыта. Суммарное количество выпавших осадков за май составило 116,6 мм.

За июнь 2016 года количество выпавших осадков составило 58,4 мм. Равномерное выпадение осадков на протяжении месяца способствовало

поддержанию почвенной влажности в оптимальных пределах по всем вариантам опыта.

Количество атмосферных осадков в июле составило 106,2 мм (141,6% от нормы). Высокая температура воздуха и малое количество осадков в первой декаде месяца привело к снижению почвенных влагозапасов до нижней границы на вариантах 4 и 3, что повлекло за собой проведение поливов нормой 250 и 300 м<sup>3</sup>/га соответственно. Осадки, выпавшие во второй половине июля, способствовали тому, что далее влажность почвы находилась в оптимальных пределах по всем вариантам опыта.

Количество осадков выпавших за август составило 45,7 мм. По характеру влагообеспеченности месяц характеризовался как засушливый (ГТК=0,84). Высокая температура воздуха, малое количество осадков и неравномерность их распределения в августе привели к быстрому снижению влагозапасов на всех вариантах и проведению трех поливов на варианте 4 нормой 250 м<sup>3</sup>/га, двух поливов на варианте 3 нормой 300 м<sup>3</sup>/га и двух поливов на варианте 2 нормой 300 м<sup>3</sup>/га.

Погодные условия в сентябре способствовали быстрому созреванию растений. Средняя температура воздуха превышала среднемноголетние значения, количество атмосферных осадков 42,1 мм (67% от нормы).

Анализ метеоусловий показывает, что в целом вегетационный период для сои характеризовался как влажный, однако характер выпадения атмосферных осадков по месяцам показывает, что наиболее экстремальным периодом возделывания был август, который характеризуется как засушливый месяц. В данный период для сои наступают наиболее ответственные фазы развития (цветение и образование бобов) от которых напрямую зависит формирование урожая. В этот период соя наиболее требовательна к почвенной влаге.

В результате проведенных исследований в 2016 году получены значения оросительной нормы по вариантам полевого опыта. На основании поливных и оросительных норм определен режим орошения сои (таблица 1).

Таблица 1 – Режим орошения сои в 2016 году

Вариант	Количество поливов	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га
Контроль	-	-	-
60%НВ	2	300 300	600
70%НВ	3	300 300 300	900
80%НВ	5	250 250 250 250 250	1250

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным фактором характеризующим эффективность применения орошения. Учет урожайности сои в полевом опыте проводили путем сплошной уборки учетных делянок. Урожайность зерна сои определена при влажности 14 %.

В результате проведения опыта получены данные о урожайности зерна сои по вариантам полевого опыта (таблица 2). Для определения прибавки урожая и существенной разности между средними значениями был выполнен дисперсионный анализ полевого опыта и определено значение наименьшей существенной разности.

Таблица 2 – Урожайность зерна сои по вариантам опыта, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	Отклонения от стандарта	
		ц/га	%
Контроль	25,73	-	-
60% НВ	28,48	2,75	10,69
70% НВ	30,82	5,09	19,78
80% НВ	32,46	6,73	26,16
НСР <sub>05</sub>	-	1,23	4,19

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что орошение оказывает положительное влияние на урожайность зерна сои. Все варианты с орошением превышают стандарт и значение НСР, что говорит о необходимости применения орошения. Наибольшая прибавка урожая 6,73 ц/га получена на варианте с нижним пределом 80% НВ в расчетном слое 0,4 м.

#### *Выводы.*

1. Анализ метеоусловий показывает неравномерность распределения атмосферных осадков на протяжении вегетационного периода, что приводит к формированию неблагоприятных условий для растений и как результат снижению урожайности сои.

2. В результате проведенных исследований установлен режим орошения на орошаемых вариантах полевого опыта. Величина урожайности зерна сои на опытных вариантах показывает эффективность применения орошения. Наибольшая прибавка урожая получена при величине оросительной норме 1250 м<sup>3</sup>/га.

#### *Литература*

1. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова.– Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1996. – 234с.

2. Шпаар Д. Зернобобовые культуры: монография / Ред. Д. Шпаар. - Минск : ФУАинформ, 2000. - 264 с.

3. Желязко В.И. Опыт дождевания японского проса в условиях Республики Беларусь. / В.И. Желязко. // Вестник БГСХА. – Горки, 2017. – С. 111-117.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: Учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. - 5-е издание, дополненное и переработанное. - Москва : Агропромиздат, 1985. - 351 с.

5. Давыденко О.Г. Соя для умеренного климата : научно-популярная литература/ О.Г. Давыденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. – Минск Тэхналогія, 2004. - 173 с.

УДК 637.07

## МОДЕЛИ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.В. Ганичева<sup>1</sup>, Д.А. Мошенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБГОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия,  
г. Тверь, РФ

Актуальность работы определяется тем, что для обеспечения продовольственной безопасности РФ требуется выпуск качественных отечественных продуктов питания, в том числе молочных [1, С. 4].

В мае 2018 года были подведены итоги всероссийского исследования молочной продукции по поручению Правительства РФ. Результаты проверки показали, что “наименее благополучной категорией стал творог – здесь соответствующими всем требованиям являются лишь 28 торговых марок из 73... Товары с нарушениями (разного уровня серьезности) в категории творог – 34,7% “[2]. Творог является одним из наиболее популярных кисломолочных продуктов.

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества. Для проведения анализа качества продукции и технологического процесса используются статистические методы контроля качества.

В научных публикациях используемый аппарат математической статистики ограничивается обработкой результатов исследований [3, С. 57], корреляционным [3, С. 59], и регрессионным (факторным) анализами [3, С. 60], применением схемы Исикавы [4, С. 119]. Однако, для полноценного анализа качества продукции необходимо использовать аппарат проверки статистических гипотез.

Целью настоящей работы является исследование влияния различных факторов на качество творога.

Для достижения поставленной цели определены и реализованы следующие задачи:

1. Систематизировать и научно обосновать параметры оценки творога;
2. Исследовать влияние времени сквашивания молока на состав, свойства и качество творога;

Используем методы математической статистики для оценки качества творога.

Первая решаемая задача связана с оценкой вкусовых качеств творога в зависимости от его жирности.

Гипотеза: вкусовые качества творога не зависят от жирности продукта. Был рассмотрен творог трех разных жирностей:

- жирный (не менее 18%);

- полужирный (не менее 9%);
- нежирный (не менее 0,1 %).

Творог разной жирности оценивался жюри по двухбалльной системе: вкусно – невкусно.

Требуется проверить высказанное утверждение при уровне значимости  $\alpha=0,05$  по результатам, помещенным в таблице 1, где числа указывают на количество опробованного творога разной жирности.

Таблица 1 – Статистическая оценка творога разной жирности

Результат	Жирность		
	1	2	3
	Жирный	Полужирный	Нежирный
«Вкусно»	17	21	12
«Невкусно»	10	15	21

Решение:

Пусть дискретная случайная величина  $X$  является признаком вкусовых качеств и принимает 2 значения:  $x_1 = 2$ , если вкусно и  $x_2 = 0$ , если невкусно. Из чего следует что

$$n_1 = 17 + 21 + 12 = 50 \text{ и } n_2 = 10 + 15 + 21 = 46, n_1 + n_2 = 50 + 46 = 96.$$

Пусть дискретная случайная величина  $Y$  характеризует жирность творога, значение  $y_i = i$  ( $i=1,3$ ) соответствует номеру жирности.

Расчеты проводятся по формуле [5, С.54]:

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^k \frac{n_{ij}^2}{n_i m_j} - n < \chi_{кр}^2.$$

$$\text{Тогда } m_1 = 17 + 10 = 27;$$

$$m_2 = 21 + 15 = 36;$$

$$m_3 = 12 + 21 = 33;$$

$$\chi_{кр}^2 = \chi_{(3-1)(2-1); \alpha}^2 = \chi_{2; 0,05}^2 = 5,99.$$

Отсюда

$$\begin{aligned} \chi^2 &= 96 * \left( \frac{17^2}{50 * 27} + \frac{21^2}{50 * 36} + \frac{12^2}{50 * 33} + \frac{10^2}{46 * 27} + \frac{15^2}{46 * 36} + \frac{21^2}{46 * 33} \right) - 96 = 1,03 * 96 - 96 = \\ &= 98,88 - 96 = 2,88. \end{aligned}$$

Таким образом,  $\chi^2 > \chi_{кр}^2$ . Следовательно, вкусовые качества творога не зависят от его жирности согласно данному статистическому материалу.

Вторая задача заключается в оценке по данной выборке возможного увеличения творожной массы на данном предприятии. Для этого на молочном производстве с целью повышения количества творожной продукции проводили проверку в течение 10 месяцев два раза, т. е. каждые 5 месяцев. С января по октябрь проверяли время сквашивания молока.

В таблице 2 представлены результаты сквашивания молока двух видов жирности.

Можно ли утверждать, что количество выпускаемой творожной продукции увеличится? Положить уровень значимости  $\alpha = 0,05$ .

Решение:

Пусть  $F_1(x)$  и  $F_2(x)$  – функции распределений, соответствующие двум указанным выборкам. Выполнение гипотезы об увеличении количества выпускаемой творожной продукции будет означать равенство этих функций.

Таблица 2 – Статистические данные по времени сквашивания молока

Класс	Время сквашивания молока (x) ч.	Частота	
		Вид 1 $n_{i1}$	Вид 2 $n_{i2}$
Первая проверка			
Январь	4-6	18	15
Февраль	6-8	12	13
Март	6-7	17	10
Апрель	3-4	23	7
Май	4-5	8	6
Вторая проверка			
Июнь	6-8	9	16
Июль	3-4	4	9
Август	4-6	19	7
Сентябрь	7-8	17	15
Октябрь	4-5	6	9
<b>Итого:</b>		$n_1 = 133$ $n_2 = 112$	

Обозначим через  $n_{i_1}^{\text{нак}}$  и  $n_{i_2}^{\text{нак}}$  – накопленные частоты выборок 1 и 2 соответственно,  $x_i$  – правые концы интервалов,  $\widehat{F}_1(x_i) = \frac{n_{i_1}^{\text{нак}}}{n_1}$ ,  $\widehat{F}_2(x_i) = \frac{n_{i_2}^{\text{нак}}}{n_2}$  – значения эмпирических функций распределения.

Результаты вычислений сведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты вычислений

$x_i$	$n_{i_1}^{\text{нак}}$	$n_{i_2}^{\text{нак}}$	$\widehat{F}_1(x_i)$	$\widehat{F}_2(x_i)$	$ \widehat{F}_1(x_i) - \widehat{F}_2(x_i) $
6	18	15	0,135	0,133	0,002
8	12	13	0,090	0,116	0,026
7	17	10	0,127	0,089	0,038
4	23	7	0,172	0,062	0,110
5	8	6	0,060	0,053	0,007
8	9	16	0,067	0,142	0,075
4	4	9	0,030	0,080	0,050
6	19	7	0,142	0,062	0,080
8	17	15	0,127	0,133	0,006
5	6	9	0,045	0,080	0,035

Из последнего столбца:

$$\max |\widehat{F}_1(x_i) - \widehat{F}_2(x_i)| = 0,429.$$

Используем формулу [5, С. 52]:  $\lambda = \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}} * \max |\widehat{F}_1(x_i) - \widehat{F}_2(x_i)| < \lambda_\alpha$ .



Здесь  $\widehat{F1}(x)$  и  $\widehat{F2}(x)$  – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов  $n_1$  и  $n_2$ ,  $\lambda_\alpha$ - критическое значение статистики  $\lambda$  для уровня значимости  $\alpha$ . Для данных таблицы 3 имеем:

$$\lambda = \sqrt{\frac{133 * 112}{133 + 112}} * 0,429 = \sqrt{60,8} * 0,429 = 3,345.$$

Из [5, С. 52] находим  $\lambda_\alpha = 1,36$ . Таким образом,  $\lambda > \lambda_\alpha$ . Следовательно, по данным выборкам нельзя сделать заключение об увеличении творожной массы по всему предприятию. Для обоснованности такого вывода необходимо увеличить объемы выборок.

Практическая значимость работы заключается в получении конечных результатов на конкретном числовом материале. Разработаны алгоритмы оценки качества творога по двум различным методикам с применением методов непараметрической статистики. Основным достоинством предлагаемых методик диагностики качества продукции является их независимость от вида закона распределения вероятностей.

### *Литература*

1. Юрова, Е.А. Исследование влияния состава и свойств молочного сырья на качество молочной продукции: автореф. дис. ... канд. техн. наук [Текст] / Е.А. Юрова; Всерос. науч.-исслед. ин-т мясной пром-сти им. В.М. Горбатова. – Москва, 2012. – 24 с.

1. <https://roskachestvo.gov.ru/news/podvedeny-itogi-proverki-molochnoy-produktsii-po-porucheniyu-pravitelstva-rf/>

3. Янковская, В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: диссертация ... канд. техн. наук [Текст] / В.С. Янковская. – Моск. гос. ун-т приклад. биотехнологии.– Москва, 2008. – 274 с.

4. Применение статистических методов контроля качества при производстве творога [Электронный ресурс] / И.А. Долматова, Т.Н. Зайцева, Е.Н. Малова, Т.И. Курочкина // Молодой ученый. – 2014. – №20. – С. 117-120.– URL: <https://moluch.ru/archive/79/14160>

5. Ганичев, А.В. Практикум по математической статистике с примерами в Excel [Текст] / А.В. Ганичев, А.В Ганичева. – Тверь: ТГТУ, 2016. – 103 с.

**УДК 641:640.4**

## **АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЛЮД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В Г. РЯЗАНИ**

**В.В. Горшков<sup>1</sup>, В.Н. Туркин<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Предприятия общественного питания имеют большое значение и оказывают значительное влияние на жизнь человека. В современных условиях предприятий общественного питания для большей части населения это

наверное единственный способ обеспечить физиологическую потребность организма в качественном и полноценном питании. Изменениям общественного сознания к предприятиям общепита помимо социальных факторов также способствует развитие технологий переработки продуктов питания, коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов обеспечивая качественный и быстрый приём пищи.

Питание населения организуется в основном небольшими частными предприятиями, так как в современных условиях укрупнение сети предприятий общественного питания нецелесообразно. Поэтому более широкое развитие должны получить сети мелких и средних кафе, закусочных, баров и ресторанов, расположенных достаточно близко друг от друга. Такая организация сети общественного питания в сочетании с применением разнообразных форм собственности создает необходимые условия для повышения качества обслуживания, расширение ассортимента блюд. Но именно формирование и развитие в регионах разветвлённой сети мелких предприятий общественного питания представляет одну из первоочередных проблем.

Основной проблемой развития в региона и том числе в городе Рязани является то, что как ни в одной из других отраслей экономики области, в торговле высока предпринимательская и инвестиционная активность, благодаря чему в этой сфере сложился большой уровень развития конкурентной среды который не позволяет эффективно использовать рыночные механизмы для повышения качества товаров и услуг, их ценовой и территориальной доступности. Согласно статистическим данным на территории Рязанской области работает более 1500 предприятий общественного питания. Если рассмотреть распределение предприятий по их типам в процентном соотношении то на долю ресторанов приходится 3,6%, кафе - 32,7%, бары - 6,9%, закусочные - 14,8%, буфеты - 2,2%, столовые - 39,8%, в том числе 480 школьных столовых. В отрасли общественного питания занято около 8 тысяч человек, что составляет около 1,5% экономически активного населения Рязанской области. Оборот общественного питания составляет более 6000 млн. рублей, а в расчете на душу населения свыше 7 тыс. рублей. Одновременно с этим, несмотря на ежегодный прирост количества предприятий общественного питания обеспеченность посадочными местами по городу Рязани и Рязанской области в общедоступной сети составляет 37 мест на 1000 человек, или 92% от норматива в 40 мест на 1000 человек [1]. В связи с этим региональное правительство ставит следующую главную задачу восстановление и расширение общедоступной сети и социально ориентированных организаций и предприятий общественного питания.

Для достижения поставленных задач основная роль отводится проектированию новых и реконструкции старых предприятий общественного питания. Это связано с тем, что развитие предприятий общественного питания невозможно без повышения экономической эффективности которое основывается на принципах интенсификации производства путём внедрения новых технологий использующих индустриальные методы приготовления

пищи, современного торгово-технологического оборудования, что позволяет достигнуть высоких результатов при наименьших затратах материальных ресурсов [2].

Основой любого проекта является технологический расчёт на основе которого составляется планово-расчётное меню будущего предприятия [3]. Планово-расчётное меню представляет собой перечень блюд ориентированное на потенциальных потребителей с указанием их наименования, выхода одной порции и потребного дневного количества. Именно оно определяет организационную структуру предприятия, технологическую схему производства, потребность его в оборудовании, материальных и трудовых ресурсах, капитальных затратах на строительство и так далее.

Общее количество блюд, реализуемых предприятием в течение дня, рассчитывается по формуле [4]:

$$n_{\text{д}} = N_{\text{д}} \cdot m,$$

где  $n_{\text{д}}$  – общее количество блюд потребляемое за день, шт;

$N_{\text{д}}$  - общее количество потребителей в течение дня, чел;

$m$  - коэффициент потребления блюд (сумма коэффициентов потребления холодных и горячих закусок, супов, вторых горячих блюд, сладких блюд).

Коэффициент потребления блюд отражает какое количество блюд в среднем потребляется одним потенциальным потребителем. Значение данного коэффициента определяется как суммарное значения потребления блюд по основным ассортиментным группам, а именно потреблению холодных и горячих закусок, первых блюд, вторых горячих блюд и сладких блюд. На величину потребления блюд оказывают влияние много факторов, основными из которых являются тип предприятия и его расположение, различные особенности потенциального контингента питающихся, климатические условия, режим питания и другие. Поэтому рекомендуемые значения коэффициентов которые приводятся в справочной литературе могут изменяться в значительных пределах в зависимости от конкретных условий. Более точно определить значения коэффициентов потребления блюд можно только путём исследования и анализа отчётных данных работы уже действующих однотипных предприятий.

Целью и задачей наших исследований являлось определение средних значений коэффициента потребления блюд в кафе города Рязани для выработки рекомендаций при проектировании данных типов предприятий общественного питания.

Исследования проводились в 2018г. студентами технологического факультета ФГБОУ ВО РГАТУ по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Объектами исследования стали 30 предприятий расположенные в городе Рязани представляющие собой общедоступные предприятия со свободным выбором блюд. В соответствии со стандартом данные предприятия по типу относятся к кафе, по форме обслуживания – обслуживание официантами. Из данных предприятий 20 кафе располагались в отдельно стоящем здании и 10 расположены в крупных торговых центра Премьер, Круиз и 5 Мол. Количество посадочных мест в

торговых залах находилось в пределах от 25 до 60. Каждый студент в течение недели собирал статистические данные по количеству посетителей за день, видам и количеству блюд заказанных одним посетителем. Расчёт коэффициента потребления блюд за день определяли как отношение количества данной группы блюд к количеству посетителей за день, затем определялось среднее арифметическое значение по конкретном предприятию.

Результаты исследований по предприятиям города Рязани представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов потребления блюд на одного посетителя по отдельным группам блюд для общедоступных кафе с обслуживанием официантами в г. Рязани

Тип предприятия	Суммарный коэффициент потребления блюд	Коэффициенты потребления отдельных видов продукции			
		Холодных и горячих закусок	Супов	Вторых блюд	Сладких блюд
Кафе с обслуживанием официантами	1,9-2,9	0,7-0,9	0,1-0,3	1,0-1,3	0,1-0,4

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Услуги предприятий общественного питания города Рязани пользуются достаточно большим спросом у населения. Наиболее загруженными предприятиями являются кафе расположенные в торговых центрах. Значение коэффициентов потребления отдельных групп блюд отличались незначительно, в зависимости от места расположения предприятия, в пределах от 0,2 для закусок и супов до 0,3 для вторых горячих и сладких блюд. Большие значения коэффициентов характерны для отдельно стоящих предприятий, а меньшие значения для кафе расположенных в торговых центрах. Это связано с тем, что посетители торговых центров выделяют меньше времени на потребления блюд и соответственно заказывают меньше их количество. При этом неизменно большим спросом пользуются холодные закуски и вторые горячие блюда максимальный коэффициент потребления, которых соответственно составляет 0,9 и 1,3. Если рассматривать каждую группу в отдельности, то среди холодных и горячих закусок наибольший удельный вес приходится на салаты (75% от общего количества), среди первых блюд – прозрачные супы (89%), среди вторых блюд – блюда из мяса и рыбы (до 95%).

Таким образом, для проведения технологических расчётов при проектировании предприятий общественного питания, а так же проведения учебных расчётов при подготовке специалистов в области общественного питания можно рекомендовать следующие средние значения коэффициентов потребления блюд: холодные и горячие закуски – 0,75; супы – 0,2; вторые горячие блюда – 1,15; сладкие блюда – 0,25.

#### *Литература*

1. Федеральная служба государственной статистики по Рязанской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ryazan.gks.ru>

2. Горшков, В.В. Анализ водопотребления на предприятиях общественного питания и способы его снижения при работе технологического оборудования [Текст] / В.В. Горшков, Е.В. Терехов // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – с. 168-172.

3. Горшков, В.В. Обоснование оборачиваемости места и коэффициента загрузки торгового зала при проектировании общедоступных кафе в г. Рязани [Текст] / В.В. Горшков, Н.А. Мигачёв // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть 3. – с. 45-48.

4. Проектирование предприятий общественного питания [Текст] / Т.В. Шеленская, Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин, Е.В. Петросова. - СПб.: Троицкий мост, 2011. – 288с.

**УДК 638.1**

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ЛУГОВО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ ГУБА-ХАЧМАЗСКОЙ ЗОНЫ ПОД КАПУСТУ**

**В.И.Джафаров<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Институт Почвоведения и Агротехнологии НАН Азербайджана,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Одной из актуальных задач дозы повышения урожайности овощных культур, в том числе капусты является эффективное использование соответствующих ресурсов, условия возделывания овощных культур изучение их потребности в питательных веществах, и эффективности внесения.

Дороговизна продажи минеральных удобрений в определенных условиях, недостаток органических удобрений и их максимальное эффективное использование, а также повышение урожая овощных культур и потребности населения в высококачественном урожае является актуальной проблемой.

Учитывая, вышеизложенное в Республике в корне изменилось отношение к рыночной экономике к почве и для получения высококачественного урожая овощных культур (капуста) в Губа-Хачмазской зоне и самой важной проблемой стало изучение условий возделывания овощных культур, рекомендация эффективных норм и соотношений минеральных и органических удобрений, изучение баланса питательных веществ в почве и разрешение этих вопросов является одной из актуальных проблем. [2,4]

Основной задачей проводимых исследований является определение эффективных доз и соотношений удобрений, вносимых под овощные культуры на орошаемых лугово-коричневых почвах Губа-Хачмазской зоны изучение

эффективности эквивалентной дозы минеральных удобрений, эквивалентность органическим, определение в почве баланса питательных веществ и предотвращение их недостатка и рекомендация и внедрение в производство научно-обоснованных норм и соотношений сочетания внесенных как отдельно, так и в минеральных и органических удобрений.

*Методика проведения исследований.* Лабораторные исследования проводились в Институте Почвоведения и Агрохимии НАН Азербайджана в лаборатории минеральных удобрений и микроэлементов, а полевых удобрениях в Губа-Хачмазской зоне, в Гусарском районе на территории муниципалитета Ширвановка на орошаемых лугово-коричневых почвах с сортом белокочанной капусты «Азербайджан».

Опыты проводились в 4-х повторностях, площадь учетной делянки 100м<sup>2</sup>.

Схема посадки растений составила 70x50см. Схема опыта соответствовала рекомендациям производства.

В опытах в качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру (34% азота их действующему веществу), фосфорного простой суперфосфат –(18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по действующему веществу), калийного удобрения, хлористый калий (52% по действующему веществу).

В состав полуперепревшего рогатого скота, входило 0,5% азота, 0,3% фосфора, 0,6% фосфора, 0,6% калия, влажность составила 65%.

Почвенный покров Губа-Хачмазской зоны охватывает три вертикальные почвенные зоны. Здесь распространены в высокогорной части (свыше 1590м), горно-луговые дерновые и торфянистые горно-луговые почвы, в средне горном поясе между (500-100м), северный склон на границе 600м характеризуется бурыми и коричневыми и горно-лесными почвами. Коричневые горно-лесные почвы в этом поясе распространены под дубово-грабовыми лесами. Они расположены в верхней части пояса горно-лесных почв и в основном покрыты буковыми лесами, по гранулометрическому составу их верхний горизонт глинистый и суглинистый.

Северо-восточная часть горной цепи Большого Кавказа в определенной части подвержена воздействию холодных масс, приходящим с севера и представляет собой относительно холодную зону страны. [1,5,6]

Как видно из таблицы на лугово-коричневых почвах в зависимости от глубины, величина содержания, как общих форм питательных веществ, так и усвояемых растениями форм различна. Так, если величина общего гумуса в пахотном и под пахотном горизонтах, почвы составляет 3,46 и 3,15%, эти значения на глубине 40-60 и 60-80см равна 2,05 и 0,92%. Величина общего азота с глубиной в 0-20см слое почвы уменьшаясь и в 60-80см его слое составила – 0,06%. Так же изучена величина общего фосфора и калия в исследуемых почвах. Так установлено, что на глубине 60-80см по сравнению с верхним горизонтом эти значения уменьшаются приблизительно в 3 раза. В пахотном и под пахотном горизонтах величина общего фосфора колебалась в пределах 0,25-0,22%, в более глубоких горизонтах почвы, отмечено более значительное уменьшение его значений. В горизонтах 40-60см и 60-80см величина общего азота составила соответственно 0,11 и 0,06%.

Величина общего калия аналогична фосфору по сравнению с верхним горизонтом в 60-80см, слое почвы значительно уменьшилась.

Таблица 1– Агрохимическая характеристика почв опытного участка

Глубина, м	Общи гумус, %	Общий азот, %	N-NH <sub>4</sub> мг-кг	N-NO <sub>3</sub> мг-кг	Общий фосфор, %	Подвижный фосфор, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг-кг	Общий калий, %	Обменный калий, K <sub>2</sub> O мг-кг	pH
0-20см	3,46	0,23	39,72	10,27	0,25	41,17	2,44	180,75	7,9
20-40см	3,15	0,17	27,11	9,24	0,22	24,02	2,07	123,57	8,1
40-60см	2,05	0,11	21,16	3,82	0,18	15,13	1,74	78,30	8,3
60-80см	0,92	0,06	7,23	2,12	0,09	10,20	1,55	52,60	8,4

Если в пахотном горизонте почвы его величина составила 2,44%, то в 40-60см и 60-80см слое почвы величина общего калия равна соответственно 1,74 и 1,55%.

В лугово-коричневые почвы недостаточно обеспечены как аммиачными, так и нитратными формами азота. Так если в пахотном слое почвы (0-20см) величина аммиачного азота составила 39,79мг/кг, то в 40-60см и (60-80см) в слоях почвы его значение в значительной степени уменьшилась. Так по вышеприведенным горизонтам величина аммиачного азота соответственно составила в почве 21,16 и 7,23мг/кг почвы.

Величины нитратного азота 0-20см и 20-40см слоях почвы составили 10,27 и 9,24мг/кг и отмечалось уменьшение его значений вниз по профилю почвы, величина нитратного азота в указанных разностях составила соответственно: 3,82 и 2,12мг/кг почвы.

В исследуемых лугово-коричневых почвах величина усвояемых форм фосфора (подвижного фосфора) в пахотном и подпахотном горизонтах почвы (0-20 и 20-40см) соответственно составила 41,17 и 24,02мг/кг почвы отмечалось значительное уменьшение величины усвояемого фосфора вниз по профилю почвы и в 40-60см слое почвы его значения составили 15,13мг/кг почвы, а 60-80см слое почвы 10,20мг/кг. В полевых условиях изучали также величину обменного калия в лугово-коричневых почвах. Величина обменного калия в верхнем (0-20см слое) составила 180,75мг/кг почвы, а в пахотном горизонте (20-40см) эти значения равны 123,57мг/кг почвы. Отмечено резкие уменьшение значений обменного калия в 40-60 и 60-80см слоях почвы. Так если в 40-60см слое почвы величина обменного калия составила 70,30мг/кг почвы, то его значения уменьшилась до 52,60мг/кг почвы, что связано с генезисом почв и их возрастом. Реакция почв (pH) щелочная и в почвах территории в их 0-80см слое колебалась в пределах 7,9-8,4. Результаты проведенных агрохимических исследований представлены в таблице 1. Агрохимические показатели исследуемых лугово-коричневых почв Губа-Хачмазской зоны занятых овощными культурами (осенняя капуста) показали, что они очень слабо обеспечены как аммиачными, так и нитратными формами азота, пахотный слой почвы обеспечен фосфором-средне, слабо-подпахотный, а калием-слабо. Согласно принятой республике градации величина фосфора P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-очень слабая-

8мг/кг почвы, слабая-8-15мг/кг почвы, средняя-15-30мг/кг почвы. Высокая 30-45мг/кг почвы; калием  $K_2O$  - очень слабая- 150мг/кг почвы, слабая- 150-300мг/кг почвы, средняя- 300-450мг/кг почвы- 450-600мг/кг почвы [3,7,8,11].

В проведенных исследованиях изучали совместное и раздельное применение под капусту минеральных и органических удобрений, а также эквивалентное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений, эквивалентных-35т/га навоза, количества и частичное внесение уменьшенных по вариантам (органических удобрений) 5т навоза, соответствующих эквивалентному количеству минеральных удобрений.

В диаграмме 1 представлено влияние минеральных и органических удобрений на урожай капусты. Как видно из диаграммы внесение различных доз и соотношений минеральных и органических удобрений как раздельно, так и в сочетании оказывало различное влияние на урожай капусты: так и по результатам 3-х летних исследований установлена зависимость от различных соотношений минеральных и органических удобрений и их высоких и низких норм.

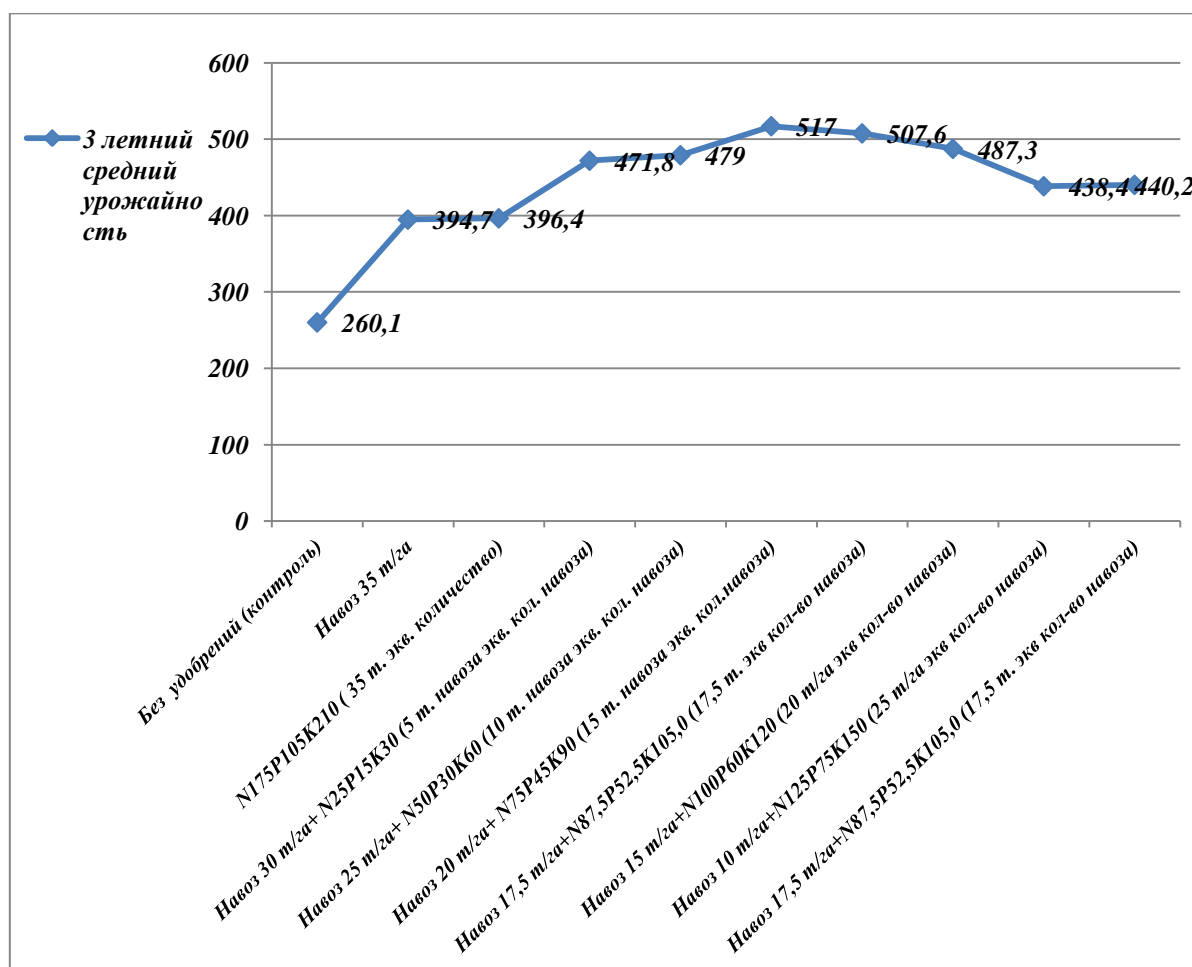


Рисунок 1– Влияние минеральных и органических удобрений на урожайность капусты

На урожай капусты и по результатам опыта наименьшие значения получены в контрольном варианте без удобрений.



В вариантах совместного внесения различных доз и соотношений минеральных и органических удобрений, урожай капусты при сравнении его значений, как с контрольным вариантом, так и с различными соотношениями минеральных и органических удобрений значительно изменялся. Внесение различных доз и соотношений минеральных удобрений, соответствующих эквивалентному количеству органических удобрений в дозах 5; 10; 15; 17,5; 20; 25; 30 и 35т/га и в контрольном варианте были только минеральные удобрения. В варианте внесение 25т/га навоза эффективность внесения минеральных удобрений в зависимости от их доз и соотношений представляет прямую зависимость. Однако при внесении 25 и 30т/га навоза эффективность минеральных и органических удобрений относительно слабеет, что связано с тем, что процентное отношение минеральных удобрений по отношению к органическим значительно ниже.

Так в увеличении урожая капусты при совместном внесении минеральных и органических удобрений  $N_{75}P_{45}K_{90}+20$ т/га навоза, другими словами при эквивалентном соотношении питательных веществ в минеральных удобрениях к органическим 3:4, в полевых опытах, проводимых с капустой был получен самый высокий урожай.

По результатам 3-х летних исследований в варианте  $N_{75}P_{45}K_{90}+20$ т/га навоза средний урожай составил 517,0ц/га, по сравнению с контролем его прибавка равна 256,9ц/га или 98,7%. При сравнении его с контрольным вариантом (35т/га навоза) его прибавка составила 120,6ц/га или 23,2%. При соотношении минеральных удобрений к органическим 5:2 или 1:6 отмечалась эффективная прибавка урожая капусты.

Так в период проведения полевых исследований установлено, что совместное внесение минеральных и органических удобрений и внесение минеральных удобрений в эквивалентном органическим удобрением, соотношении, в соотношении 3- минеральные удобрения и 4 –органические количества удобрения в варианте  $N_{75}P_{45}K_{90}+20$ т/га навоза способствовала эффективному возрастанию урожая капусты на лугово-коричневых почвах. При средних 3-х летних урожайных данных 517ц/га с контрольным неудобренным вариантом прибавка урожая составила 256,9ц/га или 99,7%. При внесении эквивалентного количества минеральных удобрений ( $N_{75}P_{45}K_{90}+20$ т/га навоза) при соотношении питательных веществ 3:4 для роста и развития капусты создавались благоприятные условия, в результате чего существенно возрастал урожай капусты.

#### *Выводы*

1. Согласно принятой в Республике градации орошаемые лугово-коричневые почвы слабо обеспечены усвояемыми формами азота, калия и гумуса, а усвояемыми формами фосфора – средне. Совместное внесение под капусту уменьшенных норм минеральных удобрений эквивалентных количеству органических удобрений играет большую роль увеличении в пахотном и подпахотном горизонтах почвы аммиачного азота подвижного фосфора, калия, способствует восстановлению плодородия почвы и создает условия для получения стабильного урожая.

2. При сравнении совместного внесения удобрений с их отдельным внесением, и их внесение в соотношении 3:4 значительно увеличивает содержание в почве величину азота, фосфора и калия по фазам развития культуры и их усвояемость.

### *Литература*

1. Агаев Н.А., Исмаилова С.Н., Агаев А.Н.-Некоторые агрохимические свойства Азербайджанских почв (Азербайджан, Аграрные науки), 1999, №3, с.20-23.

2. Бабаев М.П., Джафарова Ч.М., Гасанов В.Г –Современная классификация почв Азербайджана 2006//Баку, «ЭЛМ», 360с.

3. Багирова В.С. –Влияние минеральных удобрений на вынос питательных элементов картофеля. Труды общества почвоведов,1998, т., VII, Баку, с.149.

4. Мамедов Г.Ш. –Социально-экономические и экологические основы эффективного использования запасов почв Азербайджана, 2007. Баку, 1998, «ЭЛМ», 854с.

5. Мамедова С.З., Джафаров А.Б.- Свойства плодородия почв, 2005, Баку. «ЭЛМ», 193с.

6. Мамедов Г.Ш., Кулиев В.А. –Оценка почв северо-восточной земледельческой зоны Азербайджана, 2002, //Баку, «ЭЛМ», 227с.

7. Мамедов Г.М., Мовсумов З.Р., Ахундова А.Б. –Влияние различных соотношений макро- и микроэлементов на урожай овощных культур, 2002, Ж. «Аграрные науки Азербайджана», №1, Баку, «ЭЛМ», с.47-48.

8. Борисюк В.А.- Роль удобрений и других факторов в повышении урожайности капусты, 2001. Киев, Урожай.

9. Джабраилов М.Г., Джафарова В.А., Шейхова М.Т.- Изучение влияния различных доз и соотношений минеральных удобрений на развитие капусты в условиях Хачмазского района, 1971. Изд. АН Азерб.ССР., №5-6.

**УДК 637.52:635**

## **ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

**М.В. Евсенина<sup>1</sup>, С.О. Ананенкова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

При оценке рациона питания среднестатистического россиянина отмечается избыточное потребление легкоусвояемых углеводов, в том числе сахаров, а также жиров животного происхождения, в частности, насыщенных жирных кислот, и соли на фоне недостаточного потребления пищевых волокон, дефицита витаминов, макро-, микроэлементов и пр. [2, с. 32; 4, с. 174].

Проблема повышения содержания пищевых волокон и снижения количества жиров в мясных изделиях в настоящее время достаточно актуальна. С развитием пропаганды здорового образа жизни, спрос на такую продукцию

растет [1, с. 111; 3, с. 76]. В связи с этим целью проводимых исследований стала разработка рецептуры зраз куриных для диетического питания с использованием овощей. В качестве контрольного образца была взята рецептура блюда «Зразы с ветчиной и сыром». Для повышения содержания пищевых волокон, снижения содержания жира в рецептуре контрольного образца была произведена 100% замена начинки из ветчины и сыра на диетические компоненты. Ветчина во всех опытных образцах была заменена на яйцо отварное. Замена сыра проводилась по вариантам опыта: в образце №1 – на корень сельдерея; в образце №2 – на шпинат; в образце №3 – на брокколи. Панировочные сухари были заменены на отруби пшеничные. Рецептура зраз по вариантам опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура изделий

Ингредиенты	Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Филе куриное	100	100	100	100
Лук	20	20	20	20
Яйцо	15	15	15	15
Чеснок	5	5	5	5
Соль	2	2	2	2
Перец черный молотый	2	2	2	2
Карри	2	2	2	2
Зелень (укроп)	4	4	4	4
Ветчина	15	-	-	-
Яйцо отварное	-	15	15	15
Сухари	15	-	-	-
Отруби	-	15	15	15
Сыр	20	-	-	-
Корень сельдерея	-	20	-	-
Шпинат	-	-	20	-
Брокколи	-	-	-	20
Масса п/ф:	200	200	200	200

Оценка органолептических показателей качества образцов зраз осуществлялась согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» и ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». Для оценки качества зраз по органолептическим показателям была разработана 5-балльная шкала. Результаты дегустационной оценки образцов зраз представлены в таблице 2.

Оценка качества контрольного образца зраз куриных показала, что органолептические показатели соответствовали предъявляемым требованиям.

Использование в составе рецептуры опытных образцов пшеничных отрубей в качестве панировки придавало изделиям золотисто-серый цвет, корочка стала менее плотной. Форма изделий – правильная, начинка расположена в центре. Цвет начинки соответствовал рецептурным компонентам по вариантам опыта.

Таблица 2 – Результаты дегустационной оценки зраз

Наименование показателей	Оценка продукта, балл			
	Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	5,00	4,70	4,70	4,70
Цвет	4,90	4,30	4,30	4,30
Запах и вкус	4,90	4,00	4,90	4,50
Консистенция	4,80	4,80	4,90	4,30
Поверхность	4,90	4,70	4,90	4,40
Вид в разрезе	5,00	4,80	5,00	4,30
Форма	4,90	4,90	4,90	4,70
Средний балл	4,91	4,60	4,80	4,46

Использование овощей в составе рецептуры зраз придало им большую сочность по сравнению с контрольным образцом. В образце, произведенном с брокколи, начинка была немного несвязная, слегка крошливая.

Вкус и запах соответствовал используемым ингредиентам с ароматом зелени и приправ. При этом дегустаторы отметили несколько резковатый вкус зраз, изготовленных с корнем сельдерея, и сильное послевкусие. Наибольшую оценку получил контрольный образец зраз – 4,91 балла. Среди опытных вариантов дегустаторы высоко оценили образец №2, оценив его в 4,80 балла.

В контрольном и лучшем по органолептическим показателям образце №2, в рецептуру которого был внесен шпинат, были определены физико-химические показатели, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели зраз

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контрольный образец	Опытный образец №2
Массовая доля влаги, %	50,30	61,10
Массовая доля жира, %	28,60	21,93
Массовая доля белка, %	29,40	23,80
Кислотность, °Т	2,8	3,9

Массовая доля жира в опытном образце заметно снизилась по сравнению с контрольным – на 6,67%. Содержание белков уменьшилось на 6,6%. Заметно повысилась массовая доля влаги – на 10,8% за счет большей сочности компонентов начинки. Титруемая кислотность повысилась на 1,1 °Т за счет органических кислот, содержащихся в шпинате.

Выход готовых изделий и величина потерь представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Величина потерь массы изделий при тепловой обработке

Наименование показателя	Контроль	Опытный образец
Выход готовых изделий, г	149,3	157,4
Потери при тепловой обработке, %	25,35	21,30

Потеря массы зраз при тепловой обработке у контрольного образца составляет 25,35%. У опытного образца этот показатель снижается на 4,05%.

Разница связана с использованием в рецептуре экспериментального образца шпината, который выделяет влагу при тепловой обработке.

Пищевая ценность зраз куриных представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Пищевая ценность зраз куриных

Показатель	Контроль	Опытный образец
Белки, %	20,23	16,90
Жиры, %	25,18	13,07
Углеводы, %	10,99	5,29
Зола, %	3,50	3,41
Пищевые волокна, %	2,14	5,91
Минеральные вещества, мг %		
Na	903,91	969,05
K	312,54	469,77
Ca	240,74	114,24
Mg	39,08	77,95
P	261,99	269,78
Fe	2,95	4,02
Витамины, мг %		
A	80,90	83,87
B1	0,25	0,28
B2	0,25	0,27
PP	5,16	6,12
Энергетическая ценность, кКал	354,96	206,67

Контрольный образец характеризуется высокой энергетической ценностью – 354,96 ккал. Калорийность опытного образца снизилась на 148,29 ккал, что позволяет говорить о том, что продукт стал диетическим. При этом произошло снижение содержания жира на 12,11%, белка – на 3,33%, углеводов – на 5,7%. Содержание золы изменилось незначительно.

Изменение рецептуры привело к увеличению содержания в опытном образце всех витаминов и минеральных веществ.

Введение в рецептуру опытного образца шпината и пшеничных отрубей привело к увеличению содержания пищевых волокон в 1,8 раза. Физиологическая потребность пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20 г/сутки, для детей старше 3 лет 10-20 г/сутки. Пищевые волокна они удерживают воду, предотвращая образование каловых камней, влияя тем самым на осмотическое давление в желудочно-кишечном тракте, стимулируя моторику желудочно-кишечного тракта. Они адсорбируют желчные кислоты, регулируя их распределение в кишечнике и обратное всасывание, что непосредственно связано с уровнем потерь стероидов с фекалиями и обменом холестерина и регулирование обмена как желчных кислот, так и стероидных гормонов и холестерина. Эти соединения нормализуют среду обитания бактерий кишечника, благоприятствуя росту в первую очередь жизненно важных лакто- и бифидобактерий. Около 50% пищевых волокон, поступающих с пищей, используется микрофлорой толстой кишки. Благодаря нормализации работы желудочно-кишечного тракта пищевые волокна

препятствуют возникновению и развитию рака толстой кишки и других отделов кишечника. Высокие абсорбционные свойства и антиоксидантная активность способствуют выведению эндо- и экзотоксинов из организма. Пищевые волокна формируют гелеобразные структуры, ускоряя опорожнение желудка и скорость прохождения пищи через желудочно-кишечный тракт. Пищевые волокна препятствуют возникновению и развитию атеросклероза, гипертонии и диабета [4, с. 175].

Таким образом, предприятиям общественного питания рекомендуется включить в меню зразы куриные с яйцом и шпинатом для диетического питания.

### *Литература*

1. Лупова, Е.И. Качество мантов, реализуемых на продовольственном рынке [Текст] / Е.И. Лупова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 111-115.

2. Муравьева, Ю.С. Состояние и проблемы питания студентов [Текст] / Ю.С. Муравьева // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 3(7). – С. 32-34.

3. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий [Текст] / С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 75-79.

4. Ухтина, И.И. Использование пищевых добавок в мясных изделиях [Текст] / И.И. Ухтина, С.В. Никитов // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 174-178.

УДК 637.52

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**М.В. Евсенина<sup>1</sup>, И.Н. Горячкина<sup>1</sup>, В.С. Герасимова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Неблагоприятная экологическая ситуация и нерациональное питание провоцируют в организме человека окислительные процессы, которые вызывают нарушение клеточной функции и увеличение числа сердечно-сосудистых, онкологических и других хронических заболеваний. Для улучшения здоровья населения необходимо производить продукты, которые включают натуральные ингредиенты с функциональными свойствами.

В настоящее время в России наблюдается круглогодичный дефицит целого комплекса витаминов. К примеру, нехватка витамина С у жителей отдельных областей достигает 70%, дефицит витаминов В1, В2, В6, фолиевой кислоты отмечается на уровне 40%. В мировой практике одним из распространенных способов корректировки состава продуктов стало комбинирование сырья с компонентами растительного и животного происхождения [4, с. 75].

Наиболее динамично развивающейся отраслью пищевой промышленности является производство мясных полуфабрикатов. Разработка рецептур изделий, связанных с заменой части животного сырья растительными добавками, является перспективным способом решения проблемы увеличения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента и повышения пищевой ценности [3, с. 32].

На качество полуфабрикатов и готовых изделий из рубленой массы влияют термическое состояние, степень измельчения мяса, водосвязывающая способность сырья, количество добавляемых компонентов.

Установлено положительное влияние растительных добавок из семян тыквы на физико-химические и функционально-технологические свойства мясных фаршевых систем, а также органолептические показатели и биологическую ценность готовых изделий [1, с. 147].

Плоды тыквы по содержанию каротина занимают лидирующее место среди овощей. Комплекс микро- и макроэлементов, содержащихся в тыкве, регулируют водно-солевой баланс организма. Тыква содержит пищевые волокна, пектины, которые способны адсорбировать и выводить из организма различные соединения, в том числе токсины и соли тяжелых металлов. Отсутствие пищевых волокон в диете может приводить к раку толстой кишки и других отделов кишечника, атеросклерозу и т.д. [2, с. 112].

В связи с этим цель исследований заключается в разработке рецептуры и технологии производства мясных рубленых изделий с использованием тыквы и продуктов её переработки. Исследования проводились на кафедре «Технология общественного питания» ФГБОУ ВО РГАТУ, а также на базе федерального бюджетного учреждения «Государственного регионального центра стандартизации, метрологии и испытаний в Рязанской области».

В качестве контрольного образца были взяты котлеты «Домашние».

В рецептуре опытных мясных рубленых изделий была проведена замена жира-сырца на молотые семена тыквы.

Дополнительно была проведена замена замоченного в воде хлеба пшеничного на тыквенное пюре, в соответствии с вариантами опыта: 1 опытный вариант – замена 30% замоченного хлеба на тыквенное пюре; 2 опытный вариант – замена 30% замоченного хлеба на тыквенное пюре; 3 опытный вариант – замена 30% замоченного хлеба на тыквенное пюре.

В таблице 1 представлена рецептура контрольного и опытных образцов изделий.

Технология приготовления котлет «Домашние» с добавлением продуктов переработки тыквы состоит из следующих технологических операций:

измельчение мясного сырья в мясорубке; очистка и нарезка тыквы; бланширование и измельчение тыквы; измельчение очищенных тыквенных семян; замачивание пшеничного хлеба в воде; соединение ингредиентов согласно рецептуре; повторное измельчение сырья в мясорубке; перемешивание компонентов; формование изделий овально-приплюснутой формы с заостренным концом толщиной 2,0 – 2,5 см; панирование в сухарях; обжаривание на сковороде с двух сторон в течение 3-5 мин.; доведение до готовности в жарочном шкафу при температуре 250-280° С (5-7 минут); оформление и подача блюда.

Таблица 1 – Рецептура котлет по вариантам опыта

Ингредиенты	Контроль	Опытный вариант №1	Опытный вариант №2	Опытный вариант №3
Говядина (котлетное мясо)	36	36	36	36
Свинина (котлетное мясо)	20,7	20,7	20,7	20,7
Жир-сырец свиной	2	-	-	-
Тыквенные семена	-	2	2	2
Лук репчатый	2,4	2,4	2,4	2,4
Сухари панировочные	4	4	4	4
Яйца	0,6	0,6	0,6	0,6
Соль	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец	0,1	0,1	0,1	0,1
Хлеб пшеничный	13	9,1	6,5	-
Вода	20	14	10	-
Тыквенное пюре	-	9,9	16,5	33
Масса полуфабриката	100	100	100	100

Оценка органолептических показателей качества образцов котлет осуществлялась согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» и ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания».

Для оценки качества котлет «Домашние» по органолептическим показателям была разработана 5-балльная шкала. Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 2.

Контрольный образец котлет «Домашние» соответствовал требованиям, указанным в технико-технологической карте, разработанной и утвержденной в ресторане «Сковорода».

При введении в состав рецептуры тыквенного пюре в разных дозах и замены жира на тыквенные семена, форма и состояние поверхности полуфабриката соответствовали норме.

Изделие с использованием тыквенного пюре в количестве 30% приобрело золотисто-коричневый оттенок с вкраплениями добавки. Вкус и запах доброкачественный, свойственный используемым ингредиентам. Вносимая добавка на вкус практически не повлияла.



Таблица 2 – Результаты дегустационной оценки котлет

Показатели качества	Оценка продукта по пятибалльной системе			
	Контроль	Опытный вариант №1	Опытный вариант №2	Опытный вариант №3
Внешний вид	5,0	5,0	5,0	5,0
Цвет (вид на разрезе)	5,0	4,5	4,9	4,7
Вкус	4,9	4,8	4,9	4,5
Запах	5,0	4,8	4,8	4,7
Консистенция	5,0	4,7	4,9	4,0
Общая оценка	5,0	4,8	4,9	4,6

Добавление 50% тыквенного пюре способствовало изменению цвета изделия на желто-коричневый, свойственный добавке, однородный по всей массе. Вкус и запах изделия доброкачественный, свойственный вносимым ингредиентам, с выраженным запахом тыквы.

Введение в состав рецептуры тыквенного пюре в количестве 100% привело к появлению светло-оранжевого оттенка, однородного по всей массе. Структура полуфабриката стала более жидкая. Вкус и запах стал чрезмерно насыщенным.

Интенсивность цвета возрастала с увеличением дозы вносимой добавки. Самый яркий оттенок был выявлен у опытного образца №3.

Внесение 30% тыквенного пюре практически не оказало влияние на вкус и запах котлет. Добавление тыквенного пюре в количестве 50% придало изделию пикантный аромат. При увеличении содержания тыквенного пюре до 100% вкус и запах стал чрезмерно насыщенным.

По результатам дегустационной оценки наибольшее количество баллов получили контрольный вариант (5,0 баллов) и опытный вариант №2 (4,9 балла).

На основании проведенной дегустационной оценки была установлена оптимальная доза введения тыквенного пюре в рецептуру котлет «Домашние» – 50% от массы хлеба.

В контрольном и лучшем по органолептическим показателям опытном образцах котлет были определены физико-химические показатели: массовая доля влаги, жира, белка и кислотность (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества котлет

Показатель	Значение показателя	
	Контроль	Опытный вариант №2
Массовая доля влаги, %	59,8	59,9
Массовая доля жира, %	21,6	23,3
Массовая доля белка, %	14,6	15,8
Кислотность, °Т	3,7	2,8

Массовая доля влаги изменилась незначительно – увеличилась на 0,1%. Содержание жира в опытном образце выросло на 1,7%, белка – на 1,2%.

Кислотность обоих образцов котлет находилась в пределах нормы (4 °Т), но у опытного образца она снизилась на 0,9 °Т.

Важным показателем является величина потерь массы изделий при тепловой обработке. Результаты данных исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Потери при тепловой обработке и выход готовых изделий

Наименование показателя	Образец	
	Контроль	Опытный вариант №2
Выход готовых изделий, г	80	86
Потери при тепловой обработке, %	8,7	6,9

Потеря массы контрольного образца во время тепловой обработки составляет 8,7%. У опытного образца с заменой 50% хлеба на тыквенное пюре величина потерь составила на 1,8% меньше, чем у контрольного образца. Вероятно, произошло связывание влаги клетчаткой, содержащейся в тыквенном пюре.

Выход готовых изделий увеличился на 7,5% по сравнению с контрольным образцом. При этом опытный образец котлет был обогащен пищевыми волокнами за счёт вносимой растительной добавки. Это, в свою очередь, является достоинством для мясного блюда.

Пищевая ценность котлет представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Пищевая ценность котлет

Массовая доля, %	Контроль	Опытный вариант №2
Белок	10,89	11,17
Жир	19,6	18,82
Углеводы	9,31	6,94
Пищевые волокна	0,3	0,79
V <sub>1</sub>	0,19	0,22
V <sub>2</sub>	0,36	0,44
РР	2,46	2,66
К	211,65	220,34
Са	15,91	16,78
Fe	1,46	1,54
Mg	17,8	18,74
Р	118,7	123,51
Энергетическая ценность, ккал	292,89	285,29

Анализ химического состава изделий показывает, что использование тыквенного пюре и семян тыквы позволяют повысить пищевую ценность изделий. В опытном образце наблюдается увеличение содержания белка на 0,28%, уменьшение жира и углеводов - на 0,78 и 2,37%, соответственно. При этом следует отметить, что семена тыквы, вводимые в состав рецептуры котлет, балансируют жирнокислотный состав продукта за счет содержания значительного количества ненасыщенных жирных кислот. Содержание

пищевых волокон увеличивается в 1,6 раз. Калорийность котлет снизилась на 7,6 ккал. Исследования показали, увеличение содержания витаминов и минеральных веществ в опытном образце котлет.

Таким образом, рекомендуемая доза замены хлеба на тыквенное пюре в рецептуре котлет «Домашние» составляет 50%.

### *Литература*

1. Кишонкова, Е.А. Использование различных видов муки для диетического питания [Текст] / Е.А. Кишонкова, С.В. Никитов // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 147-151.

2. Лупова, Е.И. Качество мантов, реализуемых на продовольственном рынке [Текст] / Е.И. Лупова // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 111-115.

3. Муравьева, Ю.С. Состояние и проблемы питания студентов [Текст] / Ю.С. Муравьева // Вестник РГАТУ. – 2010. – № 3(7). – С. 32-34.

4. Никитов, С.В. Использование камедей при производстве мясных рубленых изделий [Текст] / С.В. Никитов, М.В. Евсенина // Сб.: Совершенствование системы подготовки дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 75-79.

5. Ухтина, И.И. Использование пищевых добавок в мясных изделиях [Текст] / И.И. Ухтина, С.В. Никитов // Сб.: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 174-178.

**УДК 631.558.1**

## **ПЛОТНАЯ УПАКОВКА КАК ФАКТОР СОХРАННОСТИ ПЛОДОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

**Н.Н. Колчин<sup>1</sup>, В.А. Шафоростов<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Одним из сдерживающих факторов роста экономической эффективности производства плодовой продукции в нашей стране является её низкая конкурентоспособность по сравнению с импортной. Это связано с большим количеством повреждений, приобретаемых плодами, начиная с процесса

уборки и заканчивая закладкой на хранение. Замечено, что в процессе транспортирования потери отдельных видов сельскохозяйственных грузов достигают 50% [1, с. 360]. Циклическая или знакопеременная нагрузка при движении транспортного средства порождают возникновение у плодов семечковых культур усталостных микротрещин, впоследствии переходящих в видимые повреждения [2, с 200].

Перевозка плодов семечковых культур может осуществляться как в затаренном виде, так и навалом. В настоящее время наиболее эффективными тарными видами транспортировки плодов являются контейнеры и ящики. При этом в процессах внутрихозяйственного использования будут преобладать контейнеры, а при отгрузке к потребителям – ящики [3, с. 14].

Существуют следующие способы укладки плодов в тару: бессистемная и системная.

Системной называется упаковка, шарообразные тела которой находятся во взаимном контакте и образуют пространственную решетку правильной геометрической формы. Основными требованиями, предъявляемыми к данному виду укладки – максимальное использование объема тары за счет плотной укладки и обеспечение относительной неподвижности плодов. Различают кубическую, шахматную, двойную шахматную, тетраэдральную и пирамидальную системные упаковки (рисунок 1). Наибольшим коэффициентом заполнения обладают тетраэдральная и пирамидальная ( $\gamma=0,74$ ), в то время как при бессистемно уложенных плодах (для определенных сортов)  $\gamma=0,62$  [4, с. 64].

В случае, если на всех этапах транспортировки яблок применяются механизированные способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ, то укладка осуществляется навалом. В этом случае не обеспечивается плотное расположение плодов семечковых культур, в результате чего в процессе перевозки происходят взаимные перемещения и соударения их друг с другом и стенками тары под действием сил (давления, упругости, трения и т.д.) различных по величине и направлению. Это приводит к механическим повреждениям и снижению качества продукции.

Общая энергия, поглощаемая плодами при возникновении механических повреждений при переходе из высшего товарного сорта в низший определяется следующим выражением:

$$U_{\Pi} = N \cdot U'_{\Pi} = N \cdot \pi \cdot \psi \cdot A^2 \cdot \omega, \quad (1)$$

где  $N$  – число вибрационных циклов, которое характеризует время транспортировки;

$\psi$  – коэффициент сопротивления деформации, кг/с;

$A$  – амплитуда, мм;

$\omega$  – частота преобладающих гармонических колебаний, 1/с [5, с 76].

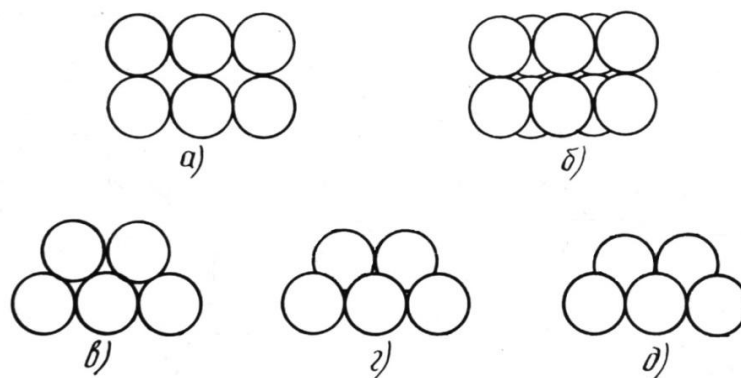


Рисунок 1 – Схемы системных упаковок: а – кубическая, б – шахматная, в – двойная шахматная, г - тетраэдральная, д – пирамидальная.

Коэффициент сопротивления деформации  $\psi$  рассчитывается по формуле:

$$\psi = \frac{P \cdot t}{x}, \quad (2)$$

где  $P$  – сила, действующая на отдельный плод, Н;

$t$  – время действия силы  $P$ , с;

$x$  – деформация плода, мм [4, с 74].

Исходя из формул (1) и (2), можно сделать вывод о том, что общая энергия поглощения, влияющая на повреждения плодов, напрямую зависит от частоты колебаний, амплитуды, а также от силы, действующей на плоды и времени её воздействия.

При этом энергию через упругие свойства плода можно выразить как:

$$\varepsilon = \frac{1}{2} C_{\text{п}} \cdot X^2, \quad (3)$$

где  $C_{\text{п}}$  – жесткость плода, кг/с<sup>2</sup>;

$x$  – величина деформации, мм [5, с 76].

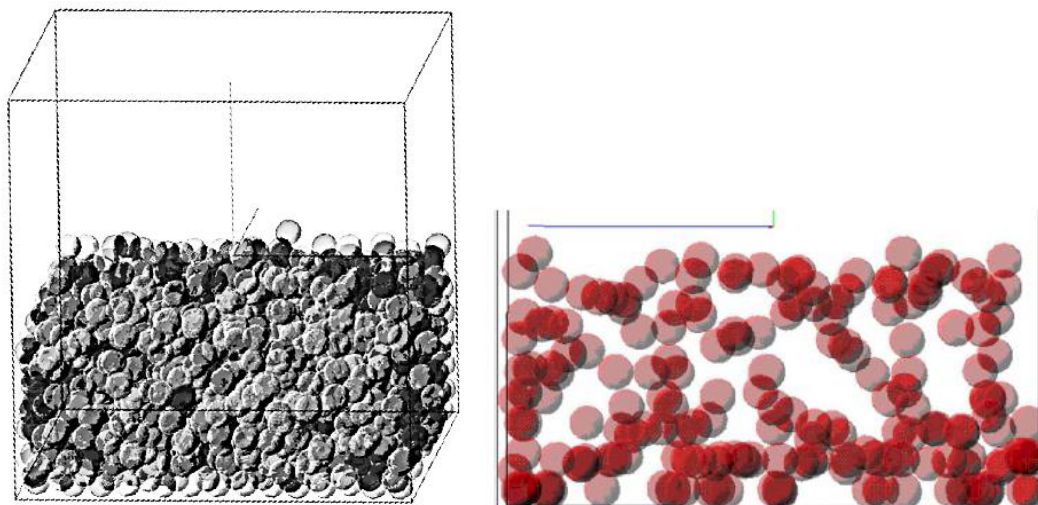
По причине того, что свежие яблоки относятся к сложным реологическим телам, такие их типичные реологические свойства как вязкость, упругость и пластичность будут оказывать влияние на энергию поглощения, а значит и на степень повреждения мякоти плодов.

Однако до сих пор нет единого ответа, какие плоды больше всего подвержены повреждениям в процессе движения транспортного средства. Одни исследователи говорят о том, что больше всего дефектов приобретают нижние слои под действием силы тяжести вышележащих плодов. Другие утверждают противоположное - травмирование плодов происходит главным образом в верхних слоях груза. Ученые из Бельгии смоделировали процесс повреждения плодов при транспортировке с целью прояснения этих противоречий (рисунок 2 а, б). За основу был взят бункер реального размера, используемый в Бельгии (1,15м x 0,96м x 0,57м) и полностью заполненный яблоками. Частота колебаний – 4 Гц, так как при частотах вибраций более 5 Гц количество повреждений плодов резко снижается [6, с. 96].

В результате исследований были сделаны следующие выводы:

1. Большинство поврежденных яблок находится в нижних слоях и вдоль боковых стенок контейнера (рисунок 2 а, б);

2. В толщегруза обнаружены цепи плодов с большим количеством повреждений, напоминающие силовые ряды, характерные для зернистого материала, испытывающего нагрузки (рисунок 2 б).



а) б)

а -яблоки с максимальной глубиной ушиба более 5 мм окрашены в темно-серый цвет, остальные – в светло-серый; б - яблоки с максимальной глубиной ушиба менее 5 мм не показаны

Рисунок 2 – Пространственное распределение яблок с максимальной глубиной ушиба 5 мм и более при амплитуде ускорения 1,1g:[6, с. 97]

С целью снижения потерь плодоовощной продукции при перевозке в контейнерах учеными из нашей страны предложен метод динамического уплотнения груза. Сущность этого метода заключается в переформировании сыпучей среды под действием вибрации, в результате чего более тяжелые частицы продвигаются книзу ёмкости, а более легкие и мелкие укладываются в поры между ними. Максимальная степень уплотнения для бессистемно уложенных плодов для сорта Антоновка достигла 14,6% [4, с. 86].

Помимо предварительного вибрационного уплотнения научный и практический интерес представляет разработка системы упаковки в ящичную тару с ячеистым дном и крышкой.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что интенсификация садоводства должна осуществляться по пути ресурсосбережения. Наиболее выгодным в данном случае будет внедрение научных разработок отечественных ученых из различных областей. Вопросы обеспечения сохранности качества плодов являются актуальными на сегодняшний день. Практическая реализация новых технических средств, направленных на их решение имеет важное народохозяйственное значение.

#### *Литература*

1. Пути снижения травмируемости плодоовощной продукции при внутрихозяйственных перевозках [Текст] / И.А. Успенский, И.А. Юхин, К.А. Жуков и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал

Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). -Краснодар: КубГАУ, - 2014. -№02(096). С. 360 -372.

2. Основные требования к техническому уровню тракторов, транспортных средств и прицепов на долгосрочную перспективу [Текст] /Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И. А. Успенский и др. / Сб.: Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: Материалы Международной науч.-практ. конф. –Минск: Изд-во БГАТУ, 2013. -С. 200-202.

3. Четвертаков, А.В. Технологические процессы и средства механизации транспортировки и товарной обработки плодов/А.В. Четвертаков//автореф. дис. ... д-ра техн. наук[Текст] / А.В. Четвертаков; ВИСХОМ. -Москва, 1994.

4. Пустовалов, В.С. Совершенствование технологического процесса вывозки яблок из сада и обоснование параметров вибрационной установки для уплотнения их в контейнерах: дис.... канд. техн. наук[Текст] / В.С. Пустовалов – Мичуринск, 1984. – 195 с.

5. Мартышко, В.Н. Обоснование технологии и выбор технических средств для бестарной внутрихозяйственной транспортировки яблок: дис.... канд. техн. наук[Текст] / В.Н. Мартышко – Киев, 1986. – 185 с.

6. M. Van Zeebroeck, E. Tijssens, E. Dintwa, J. Kafashan, J. Loodts, J. De Baerdemaeker, H. Ramon. The discrete element method (DEM) to simulate fruit impact damage during transport and handling: Case study of vibration damage during apple bulk transport. *Postharvest Biology and Technology*, 2006, vol. 41, pp. 92–100.

**УДК. 631.6:436**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**Э.М.Мамедова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Институт Почвоведения и Агрохимии АН Азербайджана, г. Баку, Азербайджанская Республика*

Научно-технический прогресс, требует последовательного внедрения новейших достижений сельскохозяйственной науки, оснащения сельскохозяйственного производства современными методами исследования почв. Характеристика свойств почв по их спектральной отражательной способности – современный перспективный метод исследования почв, позволяющий дать оценку влиянию различных компонентов почв на ее окраску и некоторые свойства.

Каждая почва имеет свои особенности отражения. Специфичность отражательной способности почв отмечается и в относительно однородных по окраске биогенных гумусовых горизонтах. Желтоземно-глеевые почвы Ленкоранской зоны развиваются в условиях избыточного увлажнения, обогащены оксидами железа и обеднены перегнойными веществами, в результате чего их отражательная способность характеризуется высокими

показателями. Сероземные почвы Ширванской степи имеют высокие и неодинаковые коэффициенты яркости [1]. Их значения в синей части спектра в 2 раза меньше, чем в красной. Желтоземные почвы Ленкорани содержат небольшое количество гумуса и богаты окисными формами железа, в связи, с чем спектральные коэффициенты отражения невелики в начале спектра и значительно возрастают в красной области. Солончаки Мильской и Карабахской степей содержат большое количество светлоокрашенных соединений, и их спектральная отражательная способность характеризуется высокими и постоянными по спектру коэффициентами яркости [2; 3;4].

Рассматривая в целом почвенный профиль отдельных типов почв, можно заметить значительные различия. Величина отражения отдельных генетических горизонтов, характер профильных спектральных кривых отражения являются признаками, по которым можно судить о генетической принадлежности этих почв. Отдельное свойство почвы не может полностью отразить многосторонние и сложные почвообразовательные процессы. Спектрофотометрические показатели не составляют исключения. Они определяются в первую очередь вещественным составом поверхности почвенных частиц, свойства которых являются результатом почвообразовательного процесса. Спектральная характеристика оптических свойств выражает в количественной форме проявление суммарного характера этих процессов и может служить определенным критерием при диагностике почв.

Спектральные кривые диффузного отражения света генетическими горизонтами серо-коричневых (каштановых) почв Ширванской степи имеют ясно выраженные перегибы в области спектра 480-620 нм. В желтоземных почвах Ленкоранской зоны перегибы на спектральной кривой наблюдаются в области спектра 500-550 нм. Разность R между коэффициентами отражения серо-коричневых (каштановых) почв при длине волны 620 нм и 480 нм достигает 9-16%. Величина диффузного отражения при длине волны 400 нм для всех генетических горизонтов находится в пределах 23-29%, а при длине волны 750 нм 42,5-64,5%. По профилю почв спектральная отражательная способность в горизонте 129-165 см наблюдается самая высокая величина спектрального отражения 51,8%, в горизонте 0-36 см наблюдается самая меньшая величина спектрального отражения 32%, промежуточных горизонтах спектральное отражение резко увеличивается, и находится в пределах 36,9-50,2% [5;6].

Форма спектральных кривых всех генетических горизонтов лугово-сероземных почв имеет одинаковый относительно ровный характер без выраженных перегибов. По сравнению с другими исследуемыми почвами для генетических горизонтов лугово-сероземных почв характерно изменение отражательной способности. Спектральные коэффициенты отражения при длине волны 400 нм не превышают 22,5-26,5%, а далее, с увеличением длины волны кривые спектрального отражения плавно поднимаются и в красной области спектра коэффициента отражения достигают 32-40%. Изменение отражательной способности по профилю лугово-сероземных почв таково, что верхний горизонт 0-27 см имеет коэффициент отражения на 3,3 % выше, чем



горизонт 27-55 см. Это объясняется тем, что здесь больше солей, приводящих к формированию более светлой окраски этого слоя. В следующих по глубине горизонтах 55-88 см интегральное отражение увеличивается по сравнению с горизонтом 27-55 см. Таким образом, самая высокая величина интегрально отражения наблюдается в горизонте 55-88 см [3].

Спектральные кривые диффузного отражения света генетическими горизонтами сероземно-луговых почв, в отличие от сравниваемых типов почв Ленкоранской зоны, имеют ясно выраженные перегибы в области спектра 480-620 нм. Разность R между коэффициентами R620 и R480 достигает 4,5-10%. Величины диффузного отражения при 400 и 750 нм всех генетических горизонтов находятся в следующих пределах: R400 – 30-34,5%, R750 – 40,5-48%. Величина спектральной отражательной способности по профилю в горизонте 0-18 см меньше на 4,4-9,2%, чем в горизонтах 18-37 и 72-91 см. Это объясняется накоплением гумуса, которое снижает коэффициент отражения. В горизонте 91-165 см наблюдается самая высокая отражательная способность, интегральный коэффициент отражения принимает значения до 45,5%, что связано с низким содержанием гумуса. В других горизонтах интегральный коэффициент отражения постепенно уменьшается (4). Спектральные кривые отражения солончаковых почв имеют попарно параллельный ход кривых коэффициента отражения для горизонтов 0-19 и 72-110 см, 19-57 и 57-72 см, со слабо выраженными перегибами. Спектральные кривые отражения света генетическими горизонтам лугово-болотных почв Ленкоранской зоны, так же как и солончаковые почвы Ширванской степи имеют своеобразный ход со слабо выраженными перегибами. Кривые спектрального отражения поднимаются от области спектра с длиной волн 400 нм к области спектра 750 нм. Для всех генетических горизонтов солончаковых почв минимальные коэффициента отражения приходятся на область 400 нм – 22-37%, а максимальное отражение характерно для красной области спектра и изменяется в пределах 34-57%. Спектральная отражательная способность солончаков по профилю почв характеризуется постепенным изменением. Минимальное интегральное отражение наблюдается в горизонте 72-110 см. Интегральный коэффициент отражения составил 38,3%, а максимальное отражение наблюдается в горизонте 9-57 см, где интегральный коэффициент отражения составляет 49,2%. Максимальная величина интегрального коэффициента отражения сероземных почв Карабахской степи составляет 56%, лугово-сероземных почв 46%, каштановых 31%. В сравниваемых почвах изменение величины коэффициента отражения в зависимости от генетических горизонтов показало, что в сероземных почвах Карабахской степи в метровом слое средняя величина коэффициента отражения составляет 29,1%, в двухметровом слое 43,1%, в трехметровом слое 49,1%, в каштановых почвах изменяется в пределах от 26,6 до 36,5%.

Проведенный сравнительный анализ зависимости спектрального коэффициента отражения от содержания гумуса в горно-лесных желтоземных, горно-желтоземных, желтоземно-глеевых, лугово-болотных и болотно-луговых почв Ленкоранской зоны и каштановых, лугово-сероземных, сероземных и

солончаковых почв Мильской и Карабахской степей, позволили установить характер зависимости коэффициента отражения от содержания органического вещества, с увеличением содержания которого, уменьшается отражательная способность почв. В случае исследуемых почв Ленкоранской зоны увеличение гумуса от 0,3 до 4 % вызывает снижение интегрального коэффициента отражения от 55 до 25%. В почвах Мильской и Карабахской степей эта закономерность наиболее выражена в пределах увеличения гумуса до 5%. Если возрастание гумуса в почвах в пределах от 0,51 до 5% вызывает уменьшение коэффициента отражения от 50 до 20%, то дальнейшее увеличение гумуса до 7 % в условиях Ширванской степи изменяет его величину в незначительных пределах 20,2-20,6%. Были выявлены случаи, когда доминирующими факторами формирования коэффициента отражения являются другие параметры почв. В верхнем метровом слое сравниваемых почв наибольшая величина коэффициента отражения встречается в лугово-сероземных почв, используемых под кукурузу 49,6%, далее следует солончак 44,3%, каштановые 31,4-37,8%. Влияние одного процента влажности на формирование интегрального коэффициента отражения составило в верхнем горизонте 0,58%, а в нижних горизонтах эта величина несколько уменьшается и имеет величину 0,48 %. В лугово-сероземных почвах эта величина по профилю незначительна и составляет примерно 0,6-0,7% на 1% влажности. Это говорит об относительном однообразии исследовательского профиля лугово-сероземных почв.

В сероземных –луговых почвах изменение влажности горизонта от 4,3 до 36,1 % вызывает изменение интегрального коэффициента отражения на 0,42%. Для горизонта 18-37см – 0,45%, для 37-72 см – 0,54%, для 72-91 см и 91-165 см -0,57%. Для верхнего горизонта влияние влажности на формирование отражательных свойств почв составляет 0,47% на 1% влажности. Эти данные для горизонта 24-43 см – 0,76%, а для горизонтов 42-62 и 62-84 см составляет 0,64% на 1 % влажности, а для горизонта 84-120 см – 0,66%. В сероземно-луговых почвах изменение влажности на 1 % вызывает уменьшение коэффициента отражения почв в зависимости от горизонта в пределах от 0,42 до 0,57%. Эти коэффициенты могут быть использованы при диагностике почв и составлении почвенных картограмм. Во влажном состоянии разница между коэффициентами отражения различных почв отчетливо не выражена, т.е. различия сужаются. Поэтому при использовании спектральных коэффициентов отражения для диагностики почв и составлении почвенных карт рекомендуем проводить исследования, с воздушно-сухими образцами почв.

Проведенный сравнительный анализ некоторых типов почв Азербайджана, позволил установить, что всем рассмотренным типам почв свойственны характерные кривые спектральной отражательной способности, обусловленные процессами почвообразования. Полученные результаты показывают, что изучение отражательных способностей почв, в зависимости от различных ее свойств позволяет оценивать разносторонние качества почв. Нами была выявлена связь между отражательной способностью и гумусностью почв и установлены пределы, в которых затухает амплитуда изменения коэффициента отражения с увеличением содержания гумуса для каждого типа

почв. Так, в почвах Мильско-Карабахской степи увеличение гумуса на 5% вызывает уменьшение коэффициента отражения до 20%. В исследуемых почвах Ленкоранской зоны увеличение гумуса на 1% вызывает снижения интегрального коэффициента отражения от 7,6 до 8,9%.

Полученный результат может быть использован при составлении программ контроля за содержанием гумуса с использованием компьютерной технологии.

#### Выводы

В данной статье представлена сравнительная характеристика спектральной отражательной способности некоторых типов почв Азербайджана. В результате проведенных исследований между некоторыми типами почв Ленкоранской зоны и Кура-Араксинской низменности Азербайджана, были установлены количественные и качественные различия между кривыми зависимости коэффициента отражения от различных составляющих для всех исследованных почв. Установлены, максимальные и минимальные изменения отражательной способности отдельных почвенных разностей в зависимости от составных компонентов почв.

Установленные функциональные зависимости коэффициента отражения от содержания гумуса, карбонатов, механического состава, солей, влажности и т.д. предлагается для оценки потенциального плодородия почв.

#### *Литература*

1. Герайзаде А.П., Велиева З.М, Джафаров А.М. – К вопросу о влиянии физико-химических параметров на отражательные свойства почв. Изв.АН Азерб.ССР, б.н., 1987, с.53-65
2. Герайзаде А.П., Джафаров А.М., Мамелов Р.Г. – влияние сельскохозяйственных культур на светоотражение сероземных почв в условиях Ширванской степи. В сб: «Аэрокосмические методы в почвоведении», М.: Колос, 1989, с.78-79
3. Герайзаде А.П., Джафаров А.М. – Влияние естественно-исторических условий на формирование оптических свойств почвы в условиях Ширванской степи Азербайджана. В сб. “Почвы Сибири: генезис, география, экология и рациональное использование”, посвященное 100-летию Р.В.Ковалева, Новосибирск, 2007, с.84-85
4. Герайзаде А.П., Джафаров А.М. – Спектрофотометрирование и ее значение при дистанционных исследованиях почвенного покрова. Труды межд. Конф. «Научно-технический прогресс и современ. авиация» Баку 2009, ч. 1 с. 103-106
5. Мамедова Э.М. – Спектральная характеристика желтзменных почв Ленкоранской зоны. Изд. «Елм», Гянджа, Ж.№8, 2005, с.21-23
6. Мамедова Э.М. – влияние почвенных факторов на коэффициент отражения света почвами. «Аграрная Наука Азербайджана», Ж. № 1-2, Баку, 2005, с.153-155

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ БЛЮД

Ю.С.Муравьева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Блины появились на Руси в VIII–IX веках и являются одним из классических блюд русской кухни. Их можно считать одними из первых мучных блюд.

Популярность блинов в настоящее время не снижается. Предприятия общественного питания все чаще включают в меню различные виды блинов.

Однако анализ пищевой ценности блинов показал, что изделия из традиционного блинного теста не содержат всех необходимых нутриентов.

Соотношение пищевых веществ в них не соответствует нормам сбалансированного питания, так как в составе преобладают углеводы, преимущественно крахмал, при этом отмечается недостаточное количество белка и низкая витаминно-минеральная ценность изделий [6, с.10].

Сегодня рынок вносит серьезные коррективы в процесс производства продуктов питания.

Рост потребительских требований к качеству готовых изделий, обязывает специалистов искать новые пути решения возникающих проблем [2, с.316].

Растительное сырье представляет высокую ценность благодаря сочетанию биологически и физиологически активных компонентов.

В растительных добавках природные ингредиенты находятся в оптимальном соотношении, обеспечивающем согласованное взаимодействие нутриентов в организме.[3, с.254].

Основным компонентом мучных блюд и изделий является мука пшеничная, которая не отличается богатым химическим составом.

Особенностью кедровой муки является повышенное содержанием белка, который хорошо сбалансирован по аминокислотному составу, а также витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов.

Богатый химический состав и хорошие функционально-технологические свойства открывают широкие возможности для ее использования в качестве минерально-белковой добавки, позволяющей повысить пищевую и биологическую ценность готовых изделий [1, с.97].

Мука из семян тыквы содержит большое количество хорошо сбалансированного белка.

Высокая биологическая и пищевая ценность этой муки в значительной степени обусловлена ее уникальным минеральным составом, который насчитывает более 50 макро- и микроэлементов [5, с.20].

Мука из семян кунжута, содержит большое количество витаминов.

Продукты с кунжутной мукой обладают повышенной пищевой ценностью, хорошим вкусом и привлекательным внешним видом [4, с.51].

Целью данных исследований являлось изучение возможности использования муки из семян тыквы, кунжута и кедровой муки для повышения пищевой ценности блинов.

Экспериментальным путем, на основе анализа качественных показателей готовых изделий, максимально возможная дозировка замены муки пшеничной составила 30%.

С учетом полученных данных разработаны рецептуры, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептурные композиции блинов

Наименование сырья	Массовая доля компонента			
	Контроль	Вариант 1 (мука из семян тыквы)	Вариант 2 (мука из семян кунжута)	Вариант 3 (мука из ореха кедрового)
Мука пшеничная	40,0	28,0	28,0	28,0
Мука из семян тыквы	-	12,0	-	-
Мука из семян кунжута	-	-	12,0	-
Мука из ореха кедрового	-	-	-	12,0
Яйцо	8,0	8,0	8,0	8,0
Молоко	100,0	100,0	100,0	100,0
Сахар белый	2,5	2,5	2,5	2,5
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0
Масло растительное	3,5	3,5	3,5	3,5
Итого:	155,0	155,0	155,0	155,0

Технология приготовления блинов включала следующие стадии:

- обработка яиц;
- перемешивание яиц с солью, сахаром и взбивание с добавлением молока;
- добавление просеянной муки и замешивание теста до однородной консистенции;
- перемешивание с добавлением растительного масла;
- процеживание;
- выпекание с обеих сторон на разогретых сковородах до готовности.

Для определения органолептических показателей готовых изделий использовали ГОСТ 31986 - 2012 «Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания».

Результаты органолептической оценки качества контрольного и опытных образцов представлены в таблице 2.

Полученные данные органолептической оценки показали, что все блины обладают хорошими органолептическими показателями.

В опытных образцах изделий появляется приятный привкус, характерный соответствующей добавке.

Использование муки из семян тыквы негативно сказалось на цвете готовых изделий, которые приобрели зеленоватый оттенок.

В блинах с добавлением муки из семян кунжута отмечалась менее пропеченная консистенция.

Таблица 2 - Органолептическая оценка образцов готовых изделий

Исследуемые образцы	Показатели качества продукции				
	Внешний вид	Вкус	Запах	Консистенция	Общая оценка качества
Контрольный	изделия круглой формы, светло-желтого цвета	свойственный блинам	свойственный блинам, ароматный	нежная, однородная, пропеченная	4,6
С мукой из семян тыквы	изделия круглой формы, с зеленоватым оттенком	свойственный блинам, со слабым привкусом семян тыквы	свойственный блинам, менее ароматный	нежная, однородная, пропеченная	4,2
С мукой из семян кунжута	изделия круглой формы, светло-желтого цвета	свойственный блинам, со слабым привкусом кунжута	свойственный блинам, ароматный	нежная, однородная, менее пропеченная	4,3
С мукой из ореха кедрового	изделия круглой формы, золотистого цвета	свойственный блинам, более сладкий, с легким ореховым привкусом	свойственный блинам, ароматный, с легким запахом вносимой добавки	нежная, однородная, пропеченная	4,8

Внесение кедровой муки улучшило вкус и цвет изделий, консистенция при этом достаточно нежная и пропеченная.

Учитывая данные органолептической оценки, в дальнейших исследованиях использовали блины с добавлением кедровой муки.

Химический состав и микробиологические исследования контрольного и опытного образца проводили в федеральном бюджетном учреждении «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Рязанской области».

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Из полученных данных видно, что использование кедровой муки приводит к увеличению содержания белка на 33% и жира на 12,5%.

Белки кедрового ореха хорошо усваиваются и имеют высокую биологическую ценность. Жир кедрового ореха характеризуется высоким содержанием полезных полиненасыщенных жирных кислот.

Таблица 3 – Химический состав блинов

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ЭЦ, ккал/100 г
Контроль	7,5	8,0	31,6	232,0
Опытный вариант	10,0	9,0	27,0	233,0

Энергетическая ценность изделий практически не изменяется, за счет уменьшения содержания углеводов в опытном образце изделий.

При внесении муки из ореха кедрового увеличивается витаминно-минеральная ценность изделий. Возрастает количество витамина В<sub>2</sub>, а также существенно увеличивается содержание К, Mg, P и Fe.

В таблице 4 представлены результаты микробиологической оценки опытного образца изделий.

Таблица 4 – Микробиологический состав опытного образца

Наименование показателя	НД на методику испытаний	Результат измерений
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	ГОСТ 31747-2012	Не обнаружено в 1 г.
КМАФАнМ	ГОСТ 10444.15-94	Менее 1 x10 <sup>1</sup>
Дрожжи	ГОСТ 1044.12-2013	Менее 1 x10 <sup>1</sup>
Плесени	ГОСТ 1044.12-2013	Менее 1 x10 <sup>1</sup>

Проведенные исследования подтвердили соответствие опытного образца требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

На основании проведенных исследований, можно рекомендовать использование муки из ореха кедрового в качестве обогащающей добавки при производстве блинов.

Использование муки из ореха кедрового в качестве добавки при производстве блинов расширит ассортимент изделий, а также будет способствовать повышению их пищевой ценности и потребительских характеристик.

Внедрение новых рецептур и технологий позволит создать продукты питания нового поколения, обогащенные эссенциальными нутриентами.

#### *Литература*

1. Гайсина, В.А. Особенности реологических свойств теста с подсолнечной и кедровой мукой [Текст] / В.А.Гайсина, Л.А.Козубаева, С.С.Кузьмина// Вестник ВГУИТ. - 2016. - №1. – С.96-100.
2. Муравьева, Ю.С. Разработка рыбных формованных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности [Текст] / Ю.С.Муравьева, О.В.Черкасов // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: Материалы международной научно-практической конференции 16-17 февраля

2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 1. - С.316-320.

3. Муравьева, Ю.С. Использование кокосовой муки и семени льна при производстве маффинов повышенной пищевой ценности [Текст] / Ю.С.Муравьева, О.В.Черкасов // Актуальные аспекты фундаментальных и прикладных исследований: сборник научных трудов под общ. Ред. И.Г.Паршутиной. – Орел: ОрелГУЭТ, 2017. – С.254-258.

4. Пащенко, Л.П. Характеристика семян кунжута и новые аспекты их применения в технологии хлеба [Текст] / Л.П.Пащенко // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - №11. – С. 51 – 52.

5. Разработка ассортимента и технологий производства хлебобулочных изделий с мукой из семян тыквы для геродиетического питания [Текст] / О.Е.Тюрина, Л.А.Шлеленко, М.Н.Костюченко, И.А.Тюрина // Хлебопечение России. - 2013. - №6. – С.20-22.

6. Рушиц, А.А. Повышение пищевой ценности мучных блюд с использованием растительного сырья [Текст] /А.А.Рушиц //Вестник ЮУрГУ, 2018. – т.1. - №2. - С.10-13.

**УДК 631.67:633.63(476)**

## **ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**С.В. Набздоров<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки  
Республика Беларусь*

Сахарная свекла является основной культурой используемой в качестве сырья для производства сахара. Сахарная отрасль Беларуси характеризуется устойчивым ростом производства сахара. В связи с этим производство сахара в настоящее время является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь.

Так в Государственной программе развития аграрного бизнеса в республике Беларусь на 2016–2020 годы, [1] а именно в подпрограмме 1 «Развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» говорится о, том, что индикаторами развития свеклосахарного подкомплекса на 2016–2020 годы являются:

- установление оптимального срока переработки сахарной свеклы – 105–110 суток;
- достижение объемов производства к 2020 году сахарной свеклы средней сахаристости до 17 процентов в хозяйствах всех категорий на уровне не менее 4902 тыс. тонн на площади 98 тыс. гектаров;
- снижение потерь и затрат организаций, осуществляющих деятельность по производству сахара, более чем на 122 млрд. рублей [1].



Для обеспечения продовольственной безопасности Беларуси были приняты меры по существенному увеличению объемов производства сахара.

Белорусские свеклоперерабатывающие предприятия провели существенную модернизацию. Производством сахара - песка в Республике Беларусь занимаются 4 сахарных завода: ОАО «Городейский сахарный комбинат», ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат». На модернизацию четырех сахарных заводов инвестируется более 55 млн долл. Программа техперевооружения предприятий принята четыре года назад, и уже требуется ее корректировка, рассматриваются направления обновления до 2020 г., чтобы выходить на рынки с конкурентной продукцией [2].

В настоящее время Республика Беларусь занимает первое место в СНГ по производству сахара из свеклы на душу населения. Белорусские селекционеры вывели много ценных высокосахаристых сортов, получивших мировое признание.

Исследование динамики возделывания сахарной свеклы в Беларуси говорит об ее увеличении. В общем, по республике под выращивание сахарной свеклы было занято в 2010 г. 97,3 тыс. га. затем наблюдался рост по 2014 г и составила 105,8 тыс. га, но к 2016 г этот показатель снизился на 9%. В 2017 наблюдается не большой рост на 4,4% к 2016 году.

Площади посева сахарной свеклы в Республике Беларусь за 2010-2017 гг. отображены на рисунке 1. [3,4].

В то же время при анализе эти данных можно охарактеризовать о не стабильном росте площадей под сахарную свеклу, и то, что 2016 году общая площадь снизилась даже к 2010 г. Посевные площади в 2016 г. на 5,9% меньше чем в 2015 г.

Урожайность сахарной свеклы увеличилась на 51 ц/га, с 2010 по 2016 гг и составила 446 ц/га, а к 2017 г. на 98 ц/га. Общий сбор сахарной свеклы на душу населения увеличился со 398 до 450 кг/чел., благодаря чему в 2016 г. Беларусь заняла лидирующие первое место среди стран СНГ по этому показателю.

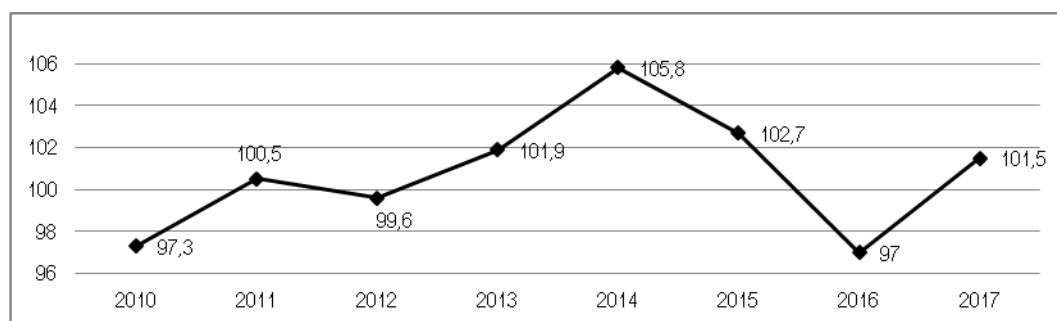


Рисунок 1—Площади посева сахарной свеклы в Республике Беларусь за 2010-2017 гг, тыс. га.

Урожайность сахарной свеклы составила 493 центнера с гектара в 2017 г., что на 49,4% выше аналогичного показателя 2015 г, этот год имел самый минимальный урожай. Динамика урожайности, ц/га сахарной свеклы в Республике Беларусь за 2010-2017гг. отображена на рисунке 2 [3,4].

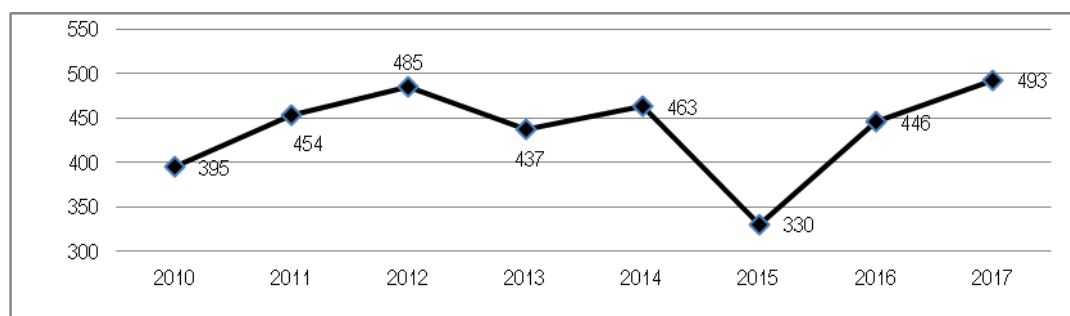


Рисунок 2 – Урожайности, ц/га сахарной свеклы в Республике Беларусь за 2010-2017 гг

Производство сахара характеризуется неоднозначно: ростом с 2010г. по 2012г. (с 395 тыс. т до 485 тыс. т) затем небольшие снижения в 2013 г до 437 тыс. т., опять рост на 5,6% и резкое снижение в 2015г., когда урожайность составила 330 тыс. т. Это говорит о том, что по данным метеостанциям, 2015 год был сухим, недостаточным на осадки, их количество за вегетационный период составили всего 123,8 мм, что и дало такое падение. 2017 год был самый урожайный с 2010 года, что дает хорошие перспективы для дальнейшего роста [5].

Климат зоны свеклосеяния Республики Беларусь в основном благоприятен для получения высоких урожаев и качества сахарной свеклы, однако погодные условия года оказывают значительное влияние на урожай и его качество.

Сахарная свекла является одной из эффективных продовольственных культур, используемых для производства сахара

Наиболее пригодны для сахарной свеклы суглинистые почвы, в целом по республике на них размещается около 37% пашни. Больше всего их в Витебской, Могилевской и Минской областях, очень мало в Брестской (8,7%). Основная же площадь пахотных земель республики, включая основные зоны свеклосеяния Брестской и Гродненской областей, расположена на песчаных и супесчаных почвах [6].

Особенностью республики является то, что она расположена в зоне неравномерного распределения осадков — участились периоды продолжительной засухи, поэтому природно-климатические условия для возделывания сахарной свеклы не всегда являются оптимальными [7].

Опытная научная станция по сахарной свекле установила, что высокие урожаи корнеплодов (более 60 т/га) получали в годы, когда в летние месяцы выпадало максимальное количество осадков (280 мм при средней многолетней 216 мм) в сочетании с суммой среднесуточных температур воздуха, близкой к

норме — 1550°C. Экстремально жаркая и сухая погода на протяжении июня, июля и августа (осадков около 100 мм, сумма температур воздуха 1700-1750°C) снижала урожай корнеплодов до 28-30 т/га. Наивысшее содержание сахара в корнеплодах (19-20%) характерно в годы с очень сухими сентябрем и октябрём (30-50% осадков от нормы), а минимальное (15-16%) — при очень влажной погоде в сентябре и октябре.

Анализ научно-технических материалов и практического опыта указывает на недостаточную изученность возделывания сахарной свеклы в условиях орошения Беларуси.

В связи с этим актуальным остается вопрос совершенствования элементов технологического процесса сахарной свеклы, обеспечивающих получение высоких устойчивых урожаев

Одним из приоритетных направлений в решении данного вопроса является эффективное использование оросительной воды и минеральных удобрений. В связи с этим исследования предусматривают изучение режима орошения и удобрения сахарной свеклы в условиях Беларуси [5].

В 2017 году было начато исследование по орошению сахарной свеклы на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном в п. Чарны Горецкого района Могилевской области. Почва — дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом мореным суглинком на глубине около 1 м.

Цель исследований — установить показатели влагообеспеченности и обосновать оптимальные режимы орошения в сочетании с внесением различных доз удобрений, обеспечивающие стабильную высокую урожайность сахарной свеклы в условиях востока Беларуси.

Орошение проводится дождевальными машинами Zimmatik.

*Схема опыта*

*Фактор А.*

Установить режим орошения сахарной свеклы на дерново-подзолистых суглинистых почвах и влияние увлажнения на урожайность сахарной свёклы, при расчётной глубине 0-40 см слоя почвы.

Вариант 1 Поддержания влажности почвы в слое 0-40 см при нижней границе регулирование влажности 80% НВ

Вариант 2 Поддержания влажности почвы в слое 0-40 см при нижней границе регулирование влажности 70% НВ

Вариант 3 Поддержания влажности почвы в слое 0-40 см при нижней границе регулирование влажности 60% НВ

Вариант 4 Без орошения.

*Фактор В.*

Изучить влияние доз внесения минеральных удобрений сахарной свёклы, на урожайность на фоне режима орошения.

*а) Доза удобрения  $N_{120}P_{90}K_{180}$*

Вариант 1. Внесение удобрений  $N_{120}P_{90}K_{180}$  при нижней границе регулирование влажности 80% НВ

Вариант 2. С внесением  $N_{120}P_{90}K_{180}$  при нижней границе регулирование влажности 70% НВ

Вариант 3. С внесением  $N_{120}P_{90}K_{180}$  при нижней границе регулирование влажности 60% НВ

Вариант 4. С внесением  $N_{120}P_{90}K_{180}$  без орошения.

*б) Доза удобрения  $N_{150}P_{110}K_{300}$*

Вариант 5. Внесение удобрений  $N_{150}P_{110}K_{300}$  при нижней границе регулирование влажности 80% НВ

Вариант 6. С внесением  $N_{150}P_{110}K_{300}$  при нижней границе регулирование влажности 70% НВ

Вариант 7. С внесением  $N_{150}P_{110}K_{300}$  при нижней границе регулирование влажности 60% НВ

Вариант 8. С внесением  $N_{150}P_{110}K_{300}$  без орошения.

Делянки имеют прямоугольную форму с размерами 6,5×8 м, площадь делянки составляет 52 м<sup>2</sup>. Ширина защитных полос между вариантами равна удвоенному значению ширины захвата машины и составляет 10 м, защитные полосы между делянками шириной 1 м. Варианты опыта размещены систематически.

Для опытов использован сорт – Белполь односемянная, районированный. Включен в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород с 2015 года. С 2016 года гибрид Белполь включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по ЦЧЗ Российской Федерации (№62756/8654401).

*В полевых условиях изучаются следующие вопросы:*

Водно-физические свойства по общепринятым методикам: влажность почвы – термостатно-весовым способом; плотность почвы – методом режущего кольца; плотность твердой вазы – пикнометрический способ, пористость и полная влагоемкость определены расчетным способом.

Расчетный слой для регулирования влагозапасов выбран, исходя из размещения основной массы корневой системы. Для сахарной свеклы основная масса корней сосредоточена в слое 0-40см.

Отбор образцов для определения влажности производится, через 0,10 м до глубины 0,60 м почвенным буром через каждые 10 дней, а также до и после проведения поливов и выпадения осадков более 5 мм, в день посадки и уборки.

Учет роста корнеплодов и ботвы проводится с 1 июля через 10 дней, путем взвешивания.

Учет урожайности сахарной свеклы в полевом опыте проводится путем сплошной уборки учетных делянок 1 октября.

Сахаристость корнеплодов определяются поляриметрическим методом, на автоматической линии в Опытной научной станции по сахарной свекле г. Несвиж.

Данные по температуре, осадкам и влажности воздуха будут определяться по показаниям метеопоста, расположенного на территории учебно-опытного поля УО «БГСХА» Тушково-1.

В результате проведенных исследований в 2017 году получены значения оросительной нормы по вариантам полевого опыта. На основании поливных и оросительных норм определен режим орошения сахарной свеклы. Режим орошения по вариантам полевого опыта приведен в таблице 1.

В результате анализа данных таблицы 1 видим, что наибольшее значение оросительной нормы (750 м<sup>3</sup>/га) соответствует варианту с нижним пределом регулирования влагозапасов 80 % НВ. Оросительная норма для варианта с нижним пределом регулирования 70% НВ составила 600 м<sup>3</sup>/га. Наименьшее значение оросительной нормы 300 м<sup>3</sup>/га соответствует варианту с нижним пределом регулирования 60% НВ.

Таблица 1 – Режим орошения сахарной свеклы в 2017 году

Вариант	Дата полива	Количество поливов	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га
Контроль	-	-	-	-
80%НВ	16.06.2017	3	250	750
	11.07.2017		250	
	11.08.2017		250	
70%НВ	12.06.2017	2	300	600
	19.08.2017		300	
60%НВ	26.06.2017	1	300	300

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным фактором, характеризующим оправданность орошения.

В результате проведения опыта получены значения урожайности сахарной свеклы. Величина урожайности по вариантам приведена на рис 3.

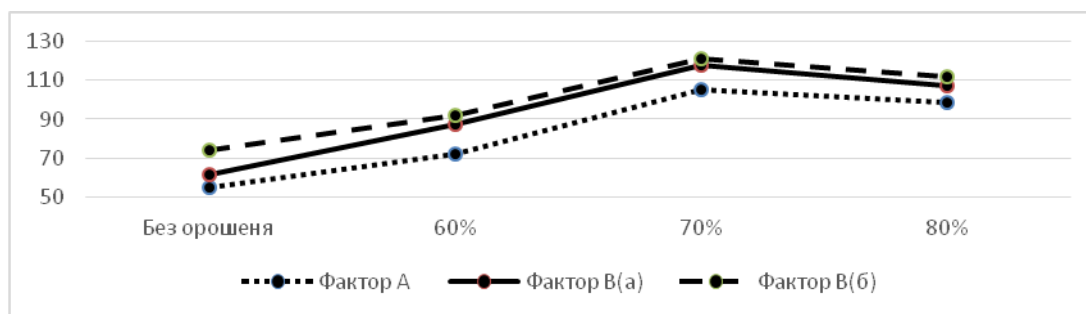


Рисунок 3 - Урожайность сахарной свеклы по вариантам опыта.

При анализе можно сделать первые предварительные выводы, что наиболее эффективно при орошении сахарной свеклы является, вариант 2 поддержания влажности почвы в слое 0-40см при нижней границе регулирования влажности 70% НВ [8].

Полученные результаты показывают, что следует понимать при увеличении влажности не всегда можно получить большой урожай, поэтому исследование направлены найти предел, при котором режим орошения позволит эффективно использовать оросительную воду и получать максимальные урожаи. Соблюдение разработанного режима орошения

позволит в условиях сложившейся напряженной водохозяйственной обстановки, повысить валовой сбор сахарной свеклы с тех же площадей.

*Заключение.* Республика Беларусь в настоящее время характеризуется как государство с перспективным развитием сахарной отрасли. Увеличиваются мощность по переработке свекличного сырья, объемы сахарной свеклы на душу населения, снижается доля импорта в республику. Увеличивается уровень конкуренции со странами СНГ и ЕС. Таким образом, эта отрасль является одной из развивающейся в республике и уровень ее развития в значительной степени зависит не всегда от площади, сорта, и технологии возделывания, но и от природных условий Республики Беларусь как это показал засушливый период в 2015 году и благоприятные условия в 2017 году.

### *Литература*

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы / Утверждено Постановление Совета Министров Республики Беларусь 11.03.2016 № 196.

2. Сахарная свекла. / Инвестиционная компания ЮНИТЕР. – Минск, 2015г. – С.18.

3. Статистический сборник: сельское хозяйство Республики Беларусь / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. - Минск, 2017. – С. 233.

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 1998-2017гг [Электронный ресурс] - <http://www.belstat.gov.by>.

5. Татур И.С. Развитие и перспективы производства сахарной свеклы в Республике Беларусь. / И.С. Татур., С.В. Набздоров. // Научное обеспечение отрасли свекловодства. – Минск, 2018. – С 263-269.

6. Вострухин Н.П. Сахарная свекла / Н.П. Вострухин. – Минск: МФЦП. 2011, - С. 384

7. Желязко В.И. Опыт дождевания японского проса в условиях Республики Беларусь. / В.И. Желязко. // Вестник БГСХА. – Горки, 2017. – С. 111-117.

8. Лихацевич А.П. Усовершенствованный алгоритм управления орошением в производственных условиях. / А.П. Лихацевич., Г.В. Латушкина., И.А. Романов., С.В. Набздоров. // Мелиорация. Современные методики, инновации и опыт практического применения. – Минск, 2017. – С. 30-40.

**УДК 631.811.98**

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЕЛИ**

**А.А.Назарова<sup>1</sup>, В.С.Алексейчиков<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Одним из важнейших показателей в развитии полноценных древесных пород является всхожесть. Всхожесть – это возможность семян к образованию нормально развитых проростков. Она выражается в процентах отношением

нормально проросших семян (за отмеченный период при идеальных условиях) к общему их количеству, выбранных для проращивания.

Исследование и получение новых возможных вариантов обработки семян Ели Сибирской перед засеванием и выращивания сеянцев в питомниках стало в наши дни актуальной проблемой [1].

Наиболее распространенными способами повышения прорастания семян являются стимуляторы роста, микроэлементы, стратификация, электромагнитное облучение и др.

В условиях Архангельской области (Няндомское лесное хозяйство) за отчетный период (3 года) осуществляли посев ели, с применением стимуляторов роста. Важно то, что природные условия питомника выделяются небольшим количеством гумуса (менее 1%) и небогатым комплексом минеральных веществ, что обусловлено простым гранулометрическим почвенным составом.

Мониторинг полученных сеянцев в начале следующего отчетного года отразил, что наиболее действенно на проращивание посевного материала и устойчивость сеянцев влияет применение при обрабатывании препарата Циркона. В отчетный год высеваания разница результата по отношению к контролю показывает 55%. На 2-й год объем сеянцев, связанный с отпадом, уменьшился во всех случаях, но, всё же, в случае с применением Крезацина и Циркона разница в количестве составила 130 и 150 шт/м<sup>2</sup> к 94 шт/м<sup>2</sup> в контроле. В итоге, разница с контролем показала 38 и 60%.

Так же применение компонентов, стимулирующих рост обрабатываемых семян в разнообразных взаимосвязях, в данном лесничестве благоприятно повлияло на всхожесть посевного материала. Разница 1-годичных устойчивых сеянцев ели к контролю заметно выше, и показывает 39-158%. Наибольшая разница показателей отображается в вариантах комплекса Циркона с Цитовитом (261 шт/м<sup>2</sup> к 101 шт/м<sup>2</sup> в контроле). Подобная закономерность наблюдается в варианте, где к взятым семенам применяется обработка Эпином-экстра в сочетании с Цитовитом (238 шт./м<sup>2</sup>), и к этому – с Фумаром (208 шт./м<sup>2</sup>) [2].



Рисунок 1– Питомник хвойных пород

В природных условиях средней полосы, а именно Подмосковья (лесничество в Сергиевом-Посаде) в отчетный период возделывали сеянцы ели при открытом грунте. Для увеличения всхожести посевного материала применяли обрабатывание Цирконом.



Рисунок 2– Сеянцы ели

Принимая за основу показанные результаты, следует вывод, что всхожесть посадочного материала ели сибирской при открытом грунте колоссально повысилась. Вследствие этого, разница сеянцев ели сибирской по отношению к контролю отмечена в 25% (1250 шт./м<sup>2</sup> по отношению к 1000 шт./м<sup>2</sup> в контроле).

Опытно-исследовательские работы, совершённые в двух областях России при возведении сеянцев рода Ель, в абсолютно разных природных зонах, показывают, что наиболее действенным стимулятором роста является Циркон, а именно при взаимодействии с Цитовитом, в его составе содержится необходимый ряд микроэлементов[1].

Стратификация — искусственное создание природных отрицательных температур, влияющих на семена, включающее в себя комплекс действий по увеличению скорости их прорастания и всхожести, используемые непосредственно перед посевом. Чаще всего используют долговременное хранение посевного материала при низких температурах. Семенам, как правило, необходимо пройти этап эмбрионального сна, потому что без этого будет невозможным образование побегов. Распространенная длительность сна составляет около 1,5 – 2 месяцев.

Исследования в области обрабатывания семян перед посевом (замачивание в течение 18 часов в 0,02 % растворе сернокислого цинка и выдерживание в снегу порядка 60 дней) отображает увеличение всхожести посевного материала на 20 - 25 % относительно к контролю. Наивысшая всхожесть на открытом грунте выделяется засеиванием ели после середины мая. В период, когда в глубину почва оттаяла на 20 - 25 см, разница ширины посевной строчки 5 - 6 см и посева на глубину в 2 см. Наиболее обособленными



оказались сеянцы от излишнего воздействия УФО при направлении лент с севера на юг, регулярном обогащения водными элементами в течение прорастания семян. Внедрение этих методов привело к увеличению высоты ствола на 70 - 80 %, обычных сеянцев – на 127,2 % по отношению к контролю [1].

Из наиболее распространенных физически возможных воздействий на семена особой популярностью пользуется использование электромагнитных излучений, ультрафиолетовых лучей, лазерных установок, коронного разряда и др. Абсолютно не важен способ применения (постоянное или переменное магнитное поле, СВЧ, радиоволны, лазер и т. д.), облучение посадочного материала дает относительно одинаковый рост. Исходя из этого, главным фактором в выборе способа является доступность и экологичность. Все возможные варианты облучения электромагнитными методами на посевной материал влияют как положительно, так и отрицательно, как правило, зависящие от количества полученного воздействия.

Благодаря множеству исследований выявлена сильная зависимость биологических видов на электромагнитные поля слабой интенсивности — низкочастотного диапазона. Применение этого фактора для изменения активности видов имеет перспективу. Исследователи считают, что высокая зависимость посевного материала к магнетизму с низкой частотой выражается изменчивостью рН и отделением белков из связанного состояния в воду, именно это повышает скорость перехода семян из состояния покоя и активирует в них интенсивные восстановительные действия. Таким же образом можно объяснить и увеличение прорастания старых семян [3].

Влияние на не пророщенные семена выполняется путем воздействия сверхнизким энергоинформационным электромагнитным полем частотой 1–16 Герц специальной направленности, создаваемым модулятором (вес 2 кг, питание 12 вольт), в течение 11 минут. Такое поле включает в себе все 768 параметров естественного внешнего поля, применяемые к биообъектам как управляющие. Определенный промежуток времени воздействия обоснован путем ряда исследований — это самое эффективное количество времени для посылки семенам необходимой энергии и наиболее расширенной информации для корректировки морфологических признаков будущей ели. Объем семян для обработки данным образом не важен. Исследования опытным путем показывают, что данный процесс не энергоёмок, экологически безопасен и не представляет опасности для жизнедеятельности человека, а также приспособлен к использованию в условиях с открытым грунтом.

Посевной материал ели дал оптимальную реакцию на облучение электромагнитным излучением. Наименьшее количество времени, потраченного в отрезе перед посевом материала, увеличивает разницу по прорастанию и всхожести. Итак, при засевании через 3 дня после облучения электромагнитным полем всхожесть их к контролю составила 10 %, а при продолжительном выдерживании (засев через 17 дней) — лишь на 4 %, что для семян ели не является существенным.

Опыт облучения посевного материала ели сибирской происходит непрерывным излучением ближнего ультрафиолетового диапазона в течение 1-15 секунд с дозой облучения 18-19 Дж/м<sup>2</sup>, или импульсным излучением источника в течение 1-5 с со скважностью импульсов 1-2,5, силой излучения 8,1 и 14,6 мВт/стерадиан и частотой вращения дискового обтюлятора 6,5 Гц, или излучением разрядной ртутной лампы высокого давления через светофильтры на расстоянии 20 см в течение 1-40 с, или излучением разрядной ртутной лампы высокого давления в сочетании с химическими стимуляторами на расстоянии 20 см в течение 1-40 с. Данная инновация повышает энергию прорастания и всхожесть, значительно увеличивает среднюю длину корешков проростков [4].

Таким образом, проведенный обзор различных способов повышения прорастания семян различных видов рода Ель показал, что данная тема актуальна и решение этого вопроса поможет лесному производству сеянцев увеличить выход продукции. Известно, что биологически активные наноматериалы обладают способностью проникать в процессе замачивания в семена растений и способствуют активации физиологических и биохимических процессов роста и развития живых систем. Следующим этапом нашего исследования станет поиск оптимальных концентраций и сочетаний металлов в нанодисперсном состоянии для повышения прорастания и всхожести семян ели [5,6,7,8].

### *Литература*

1. Пентелькина, Ю.С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов [Текст]: автореф. дис.... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.03.01 / Ю.С. Пентелькина // Московский государственный университет леса. – Москва, 2003. – 24 с.

2. Пентелькина, Н.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста [Текст] / Н.В. Пентелькина, А.Н. Буторин, М.В. Родионова // Актуальные проблемы лесного комплекса. - 2005. - №12. - С. 102–104.

3. Барышев, М.Г. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы [Текст] / М.Г. Барышев, Г.И. Касьянов, С.С. Джимаков // Пищевая технология. - 2007. - №3 - С. 44–48.

4. Старухин, Р.С. Метод предпосевной обработки семян с использованием эллиптического электромагнитного поля [Текст] / Р.С. Старухин, И.В. Белицин, О.И. Хомутов. // Ползуновский вестник. - 2009. - №4. – С. 97-103.

5. Амплеева, Л.Е. Влияние нанокристаллических металлов на накопление биологически активных соединений в растениях [Текст] / Л.Е. Амплеева, И.А. Степанова, А.А. Назарова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2009. - №2. – С.34-36.

6. Назарова, А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота: автореф. дисс. ... канд. биол. наук 03.00.13 [Текст] / А.А. Назарова. – Рязань, 2009. – 19 с.

7. Назарова, А.А. Влияние нанокристаллических порошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние и динамику прироста живой массы телочек черно-пестрой породы [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук // В сборнике : Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: Материалы научно-практической конференции 2009 г. Рязань: Изд-во РГАТУ, 2009. - С. 23-25.

8. Куцкир, М.В. Влияние различных форм микроудобрений на основе меди на физиологические, биохимические и продуктивные показатели яровой пшеницы [Текст] / М.В. Куцкир, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Экология и природопользование. Том 3. – Избранные труды Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки. – М.: РАН, 2012. – С. 135 – 152.

УДК: 633.11 «324»:631.8:631.51

## **ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРЕДШЕСТВЕННИКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Е.Н. Нежинская<sup>1</sup>, Э.А. Гаевая<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБНУ ФРАНЦ, п. Рассвет, РФ*

Основную часть площади пашни Ростовской области занимают зерновые культуры. В полевых севооборотах озимая пшеница является основным звеном, что обуславливает её значение как одну из главных продовольственных культур. Помимо качественного выполнения агротехнических приёмов, высокую урожайность сельскохозяйственных культур в современной земледелии обеспечивают и удобрения. Минеральные и органические удобрения это мощный фактор для активизации агроценоза [1, с.3].

В благоприятных условиях, используя естественное плодородие чернозёма обыкновенного, возделываемые культуры способны формировать вполне удовлетворительную урожайность и без внесения удобрений. Но в неблагоприятных условиях, возникших в результате недостатка влаги и элементов питания - удобрения, снижают негативное влияние и проявляют высокую эффективность, за счет использования более доступных питательных веществ. Оптимальная система питания имеет большие потенциальные возможности в получении высококачественной продукции [2, с.20]. Урожайность сельскохозяйственных культур является одним из интегральных показателей плодородия почвы, свидетельствующей об агрономической эффективности агротехнических приемов. Анализ урожайности озимой пшеницы свидетельствует о том, что при применении чизельной обработки почвы на фоне применения минеральных удобрений получена наибольшая урожайность [3, с.22].

Однако в условиях чрезмерного диспаритета цен на удобрения единственный способ удержаться на рынке сельхозтоваров, производители

вынуждены осваивать низкзатратные технологии, с одновременным сохранением плодородия почв. Для эффективного применения органических минеральных удобрений следует познать закономерности их влияния на свойства почвы и формирования величины и качества урожая. Именно по этому, комплексное применение ресурсосберегающих обработок почв и агрохимических средств, приобретает экологическую и экономическую целесообразность [4, с. 12].

Цель настоящего исследования – определить эффективность органоминеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в совокупности с применяемыми обработками почвы, по различным предшественникам, гарантирующим наибольшую продуктивность культуры.

Полевой опыт проводили в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до 3,5-4°, с полосным размещением культур сплошного сева и чистого пара. Предшественниками озимой пшеницы был чистый пар и озимая пшеница. Высевали по двум вариантам основной обработки почвы: чизельная (Ч) и отвальная (О). Применяли три уровня органоминерального питания растений («0» – естественное плодородие; «1» – полуперепревший навоз КРС 5 т + N<sub>46</sub>P<sub>24</sub>K<sub>30</sub> и «2» – полуперепревший навоз КРС 8 т + N<sub>84</sub>P<sub>30</sub>K<sub>48</sub> на 1 га севооборотной площади). Непосредственно под культуру вносили дозы и нормы удобрений согласно рекомендациям для зоны возделывания. Основное внесение удобрений осуществлялось осенью под основную обработку почвы и в качестве подкормки по мерзлоталой почве.

Климат зоны проведения исследований засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Годовая температура воздуха составляет в среднем за 40 лет наблюдений в институте 9,6° С, сумма температур воздуха - 3200 - 3400°. Продолжительность теплого периода - 230 - 260 дней, безморозного - 175 - 180 дней. Относительная влажность воздуха имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшее ее значение отмечается в июле - 50 – 60 %, минимальные значения в отдельные дни могут быть 25 - 30 % и ниже. Среднегодовое количество осадков - 500 мм. За теплый период их выпадает до 300 мм. Относительно небольшое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяет сухость воздуха и почвы, частую повторяемость засух. Максимальный запас влаги отмечается рано весной.

Погодные условия за период исследования складывались по-разному. Среднесуточная температура за период вегетации культуры была на 2-3° С выше среднегодовых значений. Разница в количестве выпадения осадков была существенной, и в некоторые месяцы их количество было в два раза меньше среднегодовой нормы. В большинстве лет наблюдения сентябрь месяц был острозасушливым, и недобор осадков составлял в среднем 48,7 %. Семена, посеянные в сухую почву, всходили не полностью, а осадки, выпавшие в течение холодного периода года, не позволяли растениям хорошо сформироваться. Апрель и май по влагообеспеченности были выше среднегодовых наблюдений, особенно май (17,0 %), что также неблагоприятно отразилось на урожайности озимой пшеницы. В мае месяце происходит цветение, и обильные осадки значительно снижают урожайность. В

след за обильными дождями наступившая засуха июня месяца отражается на наливе зерна. В это время недобор осадков составил 59,4 %. Особенно был засушливый июнь 2018 г., когда за месяц выпало всего 11,2 мм или 17,8 % от среднемноголетней нормы. В среднем за вегетационный период 2016-2018 гг. развития озимой пшеницы выпало 192,4 мм осадков, что на 50,6 мм (20,8 %) меньше среднемноголетних значений (таблица 1).

Таблица 1 - Метеорологические условия за вегетационный период развития озимой пшеницы, среднее за 2016-2018 гг.

Месяц	Средняя Т воздуха, °С		Осадки, мм		ГТК	
	среднее многолетнее	2016-2018	среднее многолетнее	2016-2018	среднее многолетнее	2016-2018
Сентябрь	15,8	18,6	39,0	20,0	0,8	0,4
Апрель	8,6	11,6	35,0	37,1	1,4	1,1
Май	16,1	17,0	48,0	56,2	1,0	1,1
Июнь	19,9	22,1	67,0	27,2	1,1	0,4
Июль	23,0	24,4	54,0	52,0	0,8	0,7
Сумма (среднее)	16,7	18,8	243,0	192,4	1,0	0,7

Анализ значений гидротермического коэффициента (ГТК) также подтверждает недостаток осадков и высокие среднесуточные температуры. В большинстве месяцев ГТК был ниже среднемноголетних значений, поэтому вегетационный период развития озимой пшеницы 2016-2018 гг. можно охарактеризовать как засушливый, а в некоторые периоды очень засушливый. Все эти факторы отразились на формировании урожая озимой пшеницы и его окупаемости удобрениями.

Наилучшим предшественником для развития озимой пшеницы был чистый пар. Озимая пшеница, посеянная по пару, имела урожайность на варианте без внесения удобрений 5,00-5,12 т/га. На «1-м» варианте внесения удобрений урожайность увеличилась на 7,2-8,3 %, а на «2-м» - 14,7-16,8 % с преимуществом по чизельной обработки почвы. Урожайность озимой пшеницы по предшественнику озимая пшеница была в 1-5-2 раза ниже, чем по чистому пару и колебалась в пределах 2,91 – 2,98 т/га. Внесение удобрений в средних дозах увеличивало урожайность на 20,4-25,9 %, а прибавка урожая составляла 0,77 – 1,02 т/га, увеличение дозы внесения удобрений в полтора раза увеличило урожайность на 29,3 – 35,3 %, а прибавка урожая составила 1,23 – 1,59 т/га по сравнению с уровнем питания, где удобрения не применялись.

Влияние обработок на урожайность озимой пшеницы не превышало ошибки опыта, и прибавка урожая по чизельной обработки почвы колебалась в пределах от 0,12 до 0,29 т/га при НСР<sub>05</sub> = 0,4 т/га (таблица 2).

Как было отмечено выше, погодные условия оказывали значительное влияние на урожайность изучаемой культуры. Нами был проведен корреляционный анализ влияния ГТК на урожайность озимой пшеницы. Была выявлена тесная прямая взаимосвязь урожайности озимой пшеницы и тепловлагообеспеченности вегетационного периода. Чистый пар накапливает

больше влаги в течение парования и получаемые урожаи паровой озимой пшеницы всегда стабильны и в меньшей степени зависят от выпадения осадков за вегетационный период, ( $r=0,76 - 0,89$ ).

Таблица 2 – Урожайность и окупаемость удобрениями прибавки урожая озимой пшеницы в зависимости от предшественника, уровня минерального питания и способа основной обработки почвы т/га

Предшественник	Способ обработки почвы	Уровень применения удобрений			Прибавка урожая, т/га		Окупаемость урожая удобрениями, кг/кг зерн.ед.	
		0	1	2	1	2	1	2
Чистый пар	Ч	5,12	5,58	6,16	0,46	1,04	4,6	6,4
	О	5,00	5,39	5,87	0,39	0,86	3,9	5,3
Озимая пшеница	Ч	2,91	3,93	4,50	1,02	1,59	10,2	9,8
	О	2,98	3,75	4,21	0,77	1,23	7,7	7,6

НСР<sub>0,5</sub> = 0,97 т/га; для фактора предшественник – 0,4 т/га для фактора обработки почвы – 0,4 т/га; для удобрений – 0,49 т/га

Тогда как, озимая пшеница, посеянная по непаровым предшественникам, зависит в большей степени от осадков ( $r=0,86 - 0,99$ ). На ее всходах сказываются запасы доступной влаги при посеве, дальнейшее развитие зависит от усвоения осадков почвой в холодный период года, а также осадков за весенне-летний период. От их количества и доступности зависит урожай озимой пшеницы, а также усвояемость из почвы минеральных удобрений.

Окупаемость удобрений урожаем один из экономически значимых показателей, который отражает эффективность применения удобрений под возделываемую культуру. Применение удобрений в дозе 100 кг д.в. на 1 гектар севооборотной площади по предшественнику чистый пар позволило получить 3,9-4,6 кг дополнительной продукции на 1 кг внесенных удобрений. При увеличении дозы внесения удобрений до 162 кг/га д.в. увеличилась и окупаемость до 6,4 – 5,3 кг зерна.

Несколько иная закономерность была отмечена при возделывании озимой пшеницы по предшественнику паровая озимь. Внесение удобрений в дозе 100 кг д.в. на 1 га севооборотной площади позволило получить окупаемость удобрений урожаем 7,7 – 10,2 кг дополнительной продукции, а увеличение дозы внесения удобрений в полтора раза незначительно снизило окупаемость удобрений до 7,6 – 9,8 кг на 1 кг внесенных удобрений.

Влияние обработки почвы также сказывалось на окупаемости удобрений урожаем озимой пшеницы. Незначительно выделялась чизельная обработка почвы, на «1» уровне применения удобрений под озимую пшеницу по пару. На этом варианте окупаемость составляла 4,6кг/кг, против варианта с отвальной обработкой (3,9 кг/кг). Более сильно были видны различия на «2-м» уровне применения удобрений, где разница между обработками составила 6,4 кг/кг и 5,3 кг/кг соответственно. Еще более сильно различалась окупаемость удобрений по непаровым предшественникам озимой пшеницы. Если по предшественнику чистый пар окупаемость удобрений между обработками

отличалась на 1 кг и менее, то по не паровым предшественникам составляла более 2 кг с преимуществом по чизельной обработке почвы.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что наибольшая урожайность озимой пшеницы получена по предшественнику чистый на варианте с чизельной обработкой почвы при внесении повышенной дозы удобрений и составляла 6,16т/га. Внесение удобрений в дозе 100 кг д.в. на 1 га севооборотной площади на варианте с чизельной обработкой почвы по непаровым предшественникам позволило получить наибольшую окупаемость удобрений урожаем 10,2 кг дополнительной продукции, а увеличение дозы внесения удобрений в полтора раза незначительно снизило окупаемость удобрений до 9,8 кг на 1 кг внесенных удобрений.

#### *Литература*

1. Якунин, А.И. Ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья: Автореф. Дис. Канд. С.-х. Наук. [Текст] / А.И. Якунин. – Кинель, 2006. – 18 с.

2. Гаевая, Э.А. Особенности возделывания гороха на эрозионноопасных склонах Ростовской области [Текст] / Э.А. Гаевая // Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. №3(15). С. 15-21.

3. Багаутдинов, Ф.Я. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на агрохимические показатели чернозема выщелоченного и урожайность зерновых культур в южной лесостепи республики Башкортостан [Текст] / Ф.Я. Багаутдинов, Г.Ш. Казыханова, Н.В. Пермякова, М.Р. Давлетшина // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2011. - № 12 (131). - С. 21-23.

4. Козеичева, Е.С. Эффективность азотных удобрений в зависимости от агрохимических свойств черноземных почв ЦФО РФ [Текст] / Е.С. Козеичева, О.М. Иванова, Л.С. Чернова, В.А. Прошкин // Плодородие. 2011.- №2(59). - С. 12-14.

**УДК 636. 087.7**

### **ДОБАВКА «БИОСТРОНГ 510» В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.**

**А.И. Николаева<sup>1</sup>, А.Ю. Лаврентьев<sup>1</sup>, В.С. Шерне<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, РФ

Успешное развитие бройлерной промышленности обусловили достижения в племенной работе, применение специализированных кормов, соблюдение рекомендуемых условий содержания. Птицеводческими предприятиями и организациями – членами Росптицесоюза производится более 85% яиц и мяса птицы общего объема, производимого сельхозпредприятиями Российской Федерации. [3,6]

Упор на развитие птицеводства приходится делать не только по тому, что это наиболее «скороспелая» отрасль, но и потому, что в условиях ограниченных

зерновых ресурсов в ней достигается наибольшая отдача в расчете на единицу затраченного корма, труда и других ресурсов. Затраты кормов и труда в птицеводстве ниже в 2-3 раза, чем в свиноводстве и скотоводстве. Диетическая продукция птицеводства существенно дешевле, чем другие виды продукции, содержащие животный белок. Таким образом, с позиции интересов населения и государства в части решения продовольственной проблемы развитие птицеводства должно осуществляться на приоритетной основе. [1,5,7]

Обеспечение населения России птицеводческой продукцией собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая зависит от развития национального агропромышленного комплекса. При этом немаловажную роль играет возможность повышения продуктивности птицы с наименьшими затратами на производство. [2,4]

С этой целью применение «Биостронг 510» в качестве растительной кормовой добавки для повышения продуктивности и снижения затрат кормов на единицу продукции является актуальным в промышленном птицеводстве.

Целью данной работы является установление целесообразности и эффективности обогащения комбикормов, применяемых в технологии производства мяса цыплят-бройлеров, растительной кормовой добавкой (РКД) «Биостронг 510».

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Выявить оптимальные дозы введения в рацион цыплят-бройлеров РКД;
2. Изучить влияние РКД на рост и развитие цыплят-бройлеров;

Биостронг 510 (BIOSTRONG 510) растительная кормовая добавка предназначена для улучшения вкусовых качеств и повышения поедаемости кормов сельскохозяйственной птицей. Механизм действия основан на совместном действии нескольких растительных субстанций, в которых находятся активные вещества, при взаимном сочетании влияющие на определенную категорию животных. Гарантировано содержание основных активных веществ с возможностью их детекции в премиксах и комбикормах аналитическими методами как по количеству и по качеству. В состав кормовой добавки «Биостронг 510» входят эфирные масла, травяные растения и приправы. Носитель и вспомогательные вещества – пшеничные отруби, известняк, двуокись кремния, крахмал.

Для изучения эффективности скармливания растительной кормовой добавки «Биостронг 510» в комбикормах для цыплят-бройлеров в 2016 г. в условиях птицефабрики ООО «Птицефабрика Акашевская» был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для проведения опыта по методу аналогов были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров (1 контрольная и 3 опытных) кросса «КОББ 500» в суточном возрасте по 50 голов в каждой. Опыты проводили с суточного до 40 дневного возраста.

Особенность кормления цыплят-бройлеров заключалась в том, что в комбикорма цыплят-бройлеров опытных групп дополнительно к основному рациону вводили разное количество растительной кормовой добавки



«Биостронг 510». Кормление птицы осуществляли сухими сбалансированными комбикормами с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кросса «КОББ 500».

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Поголовье цыплят, гол.	Основной рацион, комбикорм	Возраст птицы, дн.	Количество «Биостронга 510»,% от сухого вещества комбикорма
Контрольная	50	ПК 5-0 (предатартерный)	0-7	
I Опытная	50	ПК 5-1 (стартерный)	8-15	0,01
II Опытная	50	ПК 5-2 (гроуэр/рост)	16-22	0,015
III Опытная	50	ПК 6-1 (Финишер-1) ПК 6-2 (Финишер-2)	23-34 ст. 35	0,02

На протяжении научно-хозяйственного опыта подопытные цыплята-бройлеры при напольном содержании размещались на глубокой подстилке.

Таблица 2. – Изменение среднесуточного прироста массы цыплят-бройлеров, г

Среднесуточные приросты в возрасте:	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1-7 дней	17,3	18,4	20,1	19,1
8-14 дней	32,7	36,2	39,0	37,7
15-21 дней	57,6	60,0	60,4	60,0
22-28 дней	72,8	75,1	76,3	75,7
29-35 дней	73,0	76,5	81,2	82,9
36-40 дней	56,6	57,0	59,0	58,5
1-40 дней	51,46	53,70	55,82	55,537

Живая масса животного в определенном возрасте является показателем не только роста, массы животного, но является косвенным показателем его развития, так как масса, объем органов и тканей тесно связаны с их дифференциацией, морфологическими и функциональными изменениями в них происходящими.

Исследованиями установлено, что среднесуточный прирост живой массы за весь период выращивания (40 дней) составил: в контрольной группе – 51,46 г, в I опытной – 53,70 г, во II опытной – 55,82 г, в III опытной – 55,53 г.

Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров отражено в таблице 3.

Анализируя приведенные данные в таблице 3, необходимо отметить, что абсолютный прирост живой массы у цыплят-бройлеров всех опытных групп был больше, в сравнении с контрольной группой. Наибольший абсолютный прирост в период 1-7 дней получен во 2-ой опытной группе 140,7 г, что больше контрольной группы на 19,4 г или на 15,9%. В период 7-14 дней наивысший абсолютный прирост отмечался во 2-ой опытной группе – 273,1 г, что на 19,1% больше по сравнению с контрольной группой. В период 14-21 дня наибольший

абсолютный прирост получен в 2-ой и 3-ей опытных группах. Приросты в 3-ей группе были ниже на 0,59% по сравнению со 2-ой опытной группой, но также превышали приросты контрольной группы на 4,1%.

Таблица 3. – Изменение абсолютного прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г

Абсолютные приросты в возрасте:	Группа			
	Контрольная	1опытная	2опытная	3опытная
1-7дней	121,3	129,0	140,7	134,1
8-14дней	229,3	253,3	273,1	264,3
15-21дней	403,6	419,8	422,7	420,2
22-28дней	510,0	525,8	534,1	529,8
29-35дней	511,2	535,5	568,2	580,4
36-40дней	283,1	284,8	294,3	292,7
1-40 дней	2100,6	2190,4	2275	2263,5

В период 21-28 дней наивысший прирост отмечен во 2-ой опытной группе, что соответственно на 4,7% больше по сравнению с контрольной группой. В период 35-40 дней наибольший прирост получен в 3-ей опытной группе, что на 13,5% больше по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, использование кормовой добавки «Биостронг 510» способствует увеличению живой массы и снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы. При этом предпочтение должно быть дано содержанию 0,015% добавки от сухого вещества комбикорма.

#### *Литература*

1. Данилова Н.В., Лаврентьев А.Ю. //Аграрная Россия. 2017. Динамика прироста живой массы молодняка свиней при использовании в составе комбикормов ферментных препаратов отечественного производства. С. 22-24
2. Данилова Н.В., Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферментные препараты в технологии производства свинины//Свиноводство. 2017. № 4. С. 29-31.
3. Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и массу яиц кур-несушек// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1 (29). С. 94-97
4. Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю.Зависимость яйценоскости кур-несушек от состава ферментных препаратов// Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. Т. 9. № 4 (34). С. 128-130
5. Иванова Е., Лаврентьев А. Отечественные ферменты в комбикормах для кур-несушек// Комбикорма. 2014. № 7-8. С. 70-71.
6. Иванова Е.Ю., Лаврентьев А.Ю. Ферментные препараты в комбикормах для кур-несушек// Главный зоотехник. 2014. № 12. С. 37-41.
7. Иванова Е.Ю., Яковлев В.И., Лаврентьев А.Ю., Терентьев А.Ю., Егорова Т.П., Немцева Е.Ю. Влияние l-лизина монохлоргидрата кормового на яичную продуктивность несушек// Птицеводство. 2014. № 6. С. 35-37.

8. Лаврентьев А., Васильев Н. Специальные комбикорма и иммуностимулятор при выращивании поросят//Комбикорма. 2012. № 1. С. 108.
9. Лаврентьев А.Ю. Влияние использования L-лизин монохлоргидрата кормового в рационах молодняка свиней на рост, развитие и затраты кормов// В сборнике: Аграрная наука: поиск, проблемы, решения /Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. главный редактор А.С. Овчинников. 2015. С. 112-115.
10. Лаврентьев А., Данилова Н. Отечественные ферменты в комбикормах для свиней// Комбикорма. 2017. № 4. С. 55-56
11. Лаврентьев А.Ю. Влияние препарата сувар на мясную продуктивность молодняка свиней// Зоотехния. 2006. № 6. С. 17-19.
12. Лаврентьев А. Влияние препарата сувар на переваримость питательных веществ в рационах молодняка свиней// Свиноводство. 2007. № 1. С. 15-17
13. Лаврентьев А.Ю., Смирнов Д.Ю. Смеси ферментных препаратов в кормлении молодняка свиней// Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. № 7
14. Лаврентьев А.Ю. Совершенствование технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных с использованием кормовых добавок и биологически активных веществ /автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук // Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. Чебоксары, 2007.
15. Лаврентьев А.Ю. Совершенствование технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных с использованием кормовых добавок и биологически активных веществ // диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук // Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. Чебоксары, 2007.
16. Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Эффективность использования препарата "сувар" в рационах молодняка свиней //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. № 5. С. 33-34.
17. Смирнов Д.Ю., Лаврентьев А.Ю. Зависимость продуктивности и качества мяса свиней от ферментных препаратов// Мясная индустрия. 2014. № 7. С. 36-38.
18. Смирнов Д.Ю., Лаврентьев А.Ю. Ферментные препараты в рационах молодняка свиней// Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (29). С. 53-56
19. Шилов А.В., Лаврентьев А.Ю. Влияние L-лизина монохлоргидрата кормового на молочную продуктивность первотелок//Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 4. С. 25-26.
20. Шилов А.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Использование L лизина монохлоргидрата кормового в технологии производства молока// Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. -2017. -С. 217-218

21. Шилов А., Лаврентьев А. L-лизин монохлоргидрат в рационах коров-первотелок// Комбикорма. 2014. № 6. С. 77

22. Шерне В.С., Лаврентьев А.Ю., Смирнов Д.Ю. Повышение эффективности производства свинины при использовании в рационе ферментных препаратов // В сборнике: Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК материалы Международной научно-практической конференции . 2015. С. 338-342.

**УДК 664.6**

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**И.С. Питюрина<sup>1</sup>, С.В. Никитов<sup>2</sup>, Е.И. Лупова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Академия ФСИН России, г. Рязань*

<sup>2</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань*

Хлебобулочные изделия в рационе человека обеспечивают более 50% суточной потребности в энергии и до 75% потребности в растительном белке. В настоящее время хлебопекарные предприятия столкнулись с проблемой удорожания сырьевых ресурсов, обновления оборудования в связи с их высокой стоимостью, а также роста цен на электроэнергию и воду, высокого уровня налогообложения. В связи с этим увеличивается себестоимость хлебобулочных изделий и как следствие растет стоимость продукции в предприятиях розничной торговли. Производители ищут пути удешевления продукции, что приводит к использованию сырья более низкого качества, нарушению технологического процесса, что соответственно сказывается на качестве продукции и как следствие на здоровье населения. С целью облегчения и удешевления технологического процесса приготовления теста для хлебобулочных изделий сейчас активно вводится в производство применение жидких заквасок. Продукция, полученная с их использованием, по органолептическим и физико-химическим показателям качества соответствует нормативной документации на конкретные хлебобулочные изделия, произведенные традиционными способами.

В настоящее время имеется большой потенциал роста отечественной диетической хлебопекарной продукции. В связи с расширением и улучшением качества сырьевой базы стало возможным использование различных пищевых добавок при изготовлении хлеба. Отечественной и зарубежной промышленностью выпускается широкий ассортимент пищевых добавок и улучшителей, которые отличаются по составу, свойствам, различным воздействием на структурные компоненты теста. Добавки подразделяются на группы по характеру действия и природе происхождения на поверхностно-активные вещества, улучшители окислительного и восстановительного действия, комплексные улучшители, ферментные препараты, минеральные компоненты.

Как показали исследования, использование жидкой закваски «Флюссигзауэр» в технологии ржано-пшеничного хлеба «Мариинский» позволяет отказаться от опарного способа производства, сокращает продолжительность созревания полуфабрикатов благодаря интенсификации более экономичного молочнокислого брожения, без спиртового. Закваска способствует набуханию и пептизации белков, но на протеолиз не влияют. Результатом этих процессов является обеспечение необходимых физико-химических свойств теста и получение хлеба с нежным эластичным мякишем, тонкостенной, равномерной пористостью. Определенной в ходе исследований оптимальной дозой жидкой закваски «Флюссигзауэр» является 2% от массы муки, так как при использовании именно этой дозы мы получили хлеб лучшего качества. При изучении эффективности влияния жидкой закваски «Флюссигзауэр» на качество хлеба «Мариинский» при ускоренном способе приготовления теста необходимо также определить экономическую целесообразность использования данной закваски.

Экономическая эффективность представляет собой степень результативности производства и способность обеспечить высокую производительность труда, качество продукции, экономичность. Максимальное получение необходимой продукции при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции является критерием экономической эффективности. Себестоимость единицы продукции, прибыль и рентабельность являются показателями характеристики экономической эффективности производства продукции.

Стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию является себестоимостью продукции.

С целью, контроля за затратами по местам их формирования и определения затрат в расчете на единицу определенного вида продукции применяется классификация затрат по калькуляционным статьям расходов.

Калькуляция себестоимости ржано-пшеничного хлеба «Мариинский» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Калькуляция себестоимости ржано-пшеничного хлеба «Мариинский» в расчете на 1 кг ржано-пшеничной муки, руб.

Статьи затрат	Контроль	Варианты опыта		
		1	2	3
Сырье и материалы	8,0	8,15	9,0	9,9
Электроэнергия	2,00	2,08	2,35	2,97
Заработная плата и налоги Ф.О.Т.	9,98	10,03	10,34	11,01
Амортизация основных средств	1,00	1,06	0,98	1,05
Транспортные расходы	0,70	0,83	0,74	0,79
Сертификация	0,25	0,27	0,25	0,27
Итого производственных затрат	21,93	22,42	23,66	24,17

Анализируя данную таблицу, можно отметить, что себестоимость хлебобулочных изделий с применением жидкой закваски «Флюссигзауэр» возрастает с увеличением дозы закваски, по отношению к контрольному варианту.

Общий уровень эффективности производства ржано-пшеничного хлеба «Мариинский» по традиционной технологии и с использованием жидкой закваски «Флюссигзауэр» в дозе 2% от массы муки, как лучшего варианта, представлен в таблице 2. Расчет проводим на 100 кг муки.

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства ржано-пшеничного хлеба «Мариинский» при использовании разных доз жидкой закваски «Флюссигзауэр»

Показатели	Варианты опыта	
	Опарный способ (контроль)	Жидкая закваска «Флюссигзауэр» в дозе 2%
Объем производства, шт.	499,0	514,2
Объем реализации, шт.	490,0	504,0
Себестоимость 1 изделия, руб.	5,4	5,6
Цена реализации 1 изделия, руб.	8,3	8,8
Полная себестоимость реализованной продукции, руб.	2694,6	2879,5
Выручка от реализации готовой продукции, руб.	4141,7	4525,0
Прибыль от реализации готовой продукции, руб.	1447,1	1645,5
Уровень рентабельности, %	53,7	57,1

Анализируя полученные результаты можно отметить, что использование жидкой закваски «Флюссигзауэр» в дозе 2% от массы муки, позволяет повысить объемы реализации продукции, за счет применения безопасного способа производства хлеба и увеличения его объемного выхода в единицу времени. При этом незначительное увеличение себестоимости и, как следствие, повышение цены изделия на 0,5 рубля, позволяет получить прибыли от реализации продукции на 198,4 рубля больше, чем на контрольном варианте, и уровень рентабельности повышается на 3,4%.

#### *Литература*

1. Виноградов, Д.В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства [Текст] / Д.В. Виноградов, В.А. Рылко, Г.А. Жолик, Н.Н. Седова, Н.В. Винникова, Н.А. Дуктова // Рязань-Горки-Гродно, 2016. 210 с.
2. Виноградов, Д.В. Исследование технологических свойств зерна пшеницы с признаками прорастания и изучение качества муки, выработанной из такого зерна, в процессе хранения [Текст] / Н.Н. Седова, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. 2014. № 3. С. 79-84.
3. Виноградов, Д.В. Технологические свойства зерна озимой пшеницы при сушке в зависимости от его исходной влажности [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.Н. Митрохин, Е.И. Лупова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и

дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы нац. науч.-практ. конф. 2017. С. 33-37.

4. Ильинский, А.В. Экологические основы природопользования [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Д.В. Данчеев // Рязань, 2017. 128с.

5. Положенцев, В.П. Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна [Текст] / В.П. Положенцев, Е.И. Лупова, Д.В. Виноградов, Н.И. Морозова, С.П. Мысин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 2 (38). С. 53-58.

6. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / Никитов С.В., Лупова Е.И. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы: Межд. науч.-практ. конф. 2017. С. 205-209.

7. Евсенина, М.В. Использование нетрадиционных видов сырья в технологии производства хлебного кваса [Текст] / Евсенина М.В., Никитов С.В., Ромашова Т.А. // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы нац. науч.-практ. конф. 2016. С. 55-58.

8. Никитов, С.В. Использование пищевой добавки "Пектин AP105A" в технологии хлебобулочных изделий [Текст] / Никитов С.В. // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Межд. науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО РГАТУ. 2017. С. 145-149.

**УДК 631.51**

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**Н.А. Рябцева<sup>1</sup>, Б.К. Власенко<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,  
п. Персиановский, РФ*

Полевой опыт проводили на выровненном по рельефу и почвенным условиям участке. Почвы представлены обыкновенными карбонатными черноземами, которые сформированы на бурых глинах и тяжелых лессовидных суглинках. Для почв характерен тяжелый механический состав. По мощности гумусового горизонта почвы представлены мощными (120 см). Содержание гумуса достигает — 4-5%. Падение гумуса вниз по профилю плавное. В составе гумуса гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами (отношение Сг:Сф=2). Реакция почв нейтральная. Емкость поглощения высокая (35-55 мг-экв на 100 г почвы). В составе поглощенных оснований кальций значительно преобладает над магнием. Содержание общего

N (азота) – 0,22 – 0,26 %, содержание P (фосфора) – 0,17 – 0,19 %, K (калия) – 1,8 – 2,0 %. Несмотря на высокое естественное плодородие почв, черноземы обыкновенные бедны подвижными формами фосфора.

Схема опыта: А: способы обработки почвы: А-1 – без основной обработки (прямой посев John Deere DB 80), А-2 – безотвальный (Artiglio Gaspardo-30 см), А-3\* (контроль) – отвальный (плуг полунавесной оборотный Gaspardo Mikro 8+1-30 см). Гибриды подсолнечника раннеспелой группы (Кубанский 930 и Меркурий) размещали после озимой пшеницы.

Общеизвестна необходимость использовать различные приемы многократных и тщательных обработок для мобилизации и максимального использования потенциального плодородия и уничтожения сорняков. Каждый их известных способов обработки почвы имеет положительные и отрицательные стороны. Оптимизация условий при выращивании подсолнечника для использования в полной мере всех факторов жизни одна их важнейших задач земледелия. Также важно использовать различные способы сохранения и повышения плодородия почвы. Об этом свидетельствуют многочисленные научные исследования, подтверждают наши опыты [1-4].

Нами изучены и оценены агрофизические факторы плодородия почв в посевах подсолнечника в 2017 г. Установлено что, перед посевом в слое почвы 0-30 см плотность почвы имела оптимальные показатели – 1,17-1,22 г/см<sup>3</sup> (табл.1). К концу вегетации плотность почвы увеличилась до 1,23-1,25 г/см<sup>3</sup>. Наибольшее уплотнение в пахотном слое перед уборкой наблюдалось на варианте без основной обработки почвы от 1,19 г/см<sup>3</sup> в слое почвы 0-10 см до 1,33 г/см<sup>3</sup> в слое 20-30 см, наименьшее – при отвальной обработке почвы.

Таблица 1– Плотность почвы в пахотном слое перед посевом и перед уборкой подсолнечника в зависимости от способа обработки почвы, г/см<sup>3</sup>

Перед посевом подсолнечника			
Глубина слоя, см	Способ обработки почвы		
	А-1	А-2	А-3
0-10	1,14	1,09	1,08
10-20	1,21	1,18	1,16
20-30	1,30	1,29	1,28
0-30	1,22	1,19	1,17
Перед уборкой подсолнечника			
Глубина слоя, см	Способ обработки почвы		
	А-1	А-2	А-3
0-10	1,19	1,18	1,17
10-20	1,23	1,22	1,21
20-30	1,33	1,31	1,32
0-30	1,25	1,24	1,23

Установлено, что безотвальная и отвальная обработка почвы способствовали лучшему разрыхлению слоев почвы 20-30 см.



Для оценки строения почвы пахотного слоя можно воспользоваться следующей шкалой (для почв с содержанием гумуса менее 4 %) (Кауричев И.С., Гречина И.П., 1989) (табл. 2) [5].

Таблица 2– Шкала оценки степени уплотнения пахотного слоя почвы

Показатель	Степень уплотнения почвы				
	очень рыхлая	рыхлая	среднеплотная	плотная	очень плотная
Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	1,00	1,01-1,20	1,21-1,40	1,41-1,50	1,5
Пористость общая, %	>60	60-53	52-47	46-42	<42

Согласно шкале оценки степени уплотнения пахотного слоя почвы (табл.2) перед посевом почва была рыхлой на вариантах А-2 и А-3, на варианте А-1 – среднеплотная. К уборке на всех вариантах почва стала среднеплотной степени уплотнения. Агрегатное состояние пахотного слоя почвы в посевах подсолнечника можно оценить, как отличное независимо от способа обработки почвы (табл. 3).

Таблица 3– Агрегатный состав почвы (сухое просеивание) и коэффициент структурности в посевах подсолнечника (0-30 см), 2017 г

Вариант	Масса почвенной пробы, г	Весовое содержание фракции, г										с
		>10 мм	10-7 мм	7-5 мм	5-3 мм	3-2 мм	2-1 мм	1-0,5 мм	0,5-0,25 мм	<0,25 мм		
А-1	1434	104	165	132	287	270	161	112	91	112	5,6	
А-2	1497	186	157	126	287	268	165	109	96	103	4,2	
А-3	1404	127	156	186	216	234	168	108	111	98	5,2	

Важно, чтобы структура почвенных агрегатов была водопрочной. Установлено, что на варианте А-1 количество водопрочных агрегатов составляет 71%, это соответствует отличной оценке. На варианте А-3 и А-2 – хорошая водопрочная структура (64 и 58% соответственно).

В таблице 4 представлено сложение пахотного слоя почвы перед посевом подсолнечника и перед уборкой в зависимости от способа обработки.

Перед посевом почва в пахотном слое была рыхлой, общая пористость в пределах от 55 до 56 %. Сложение пахотного слоя было близким к оптимальным показателям, когда объемы пор, занятые водой и воздухом близки по значениям А-1 26:29, А-2 27:28 и А-3 29:27 (табл. 4). К концу вегетации снизилось количество пор, занятых водой на вариантах А-1 на 30,7%, А-2 на 29,6%, А-3 на 27,5%, что связано со снижением влажности почвы и увеличением плотности. К уборке на фоне отвального способа обработки почвы сложение почвы было наилучшим среди изучаемых вариантов 46:21:33.

Таблица 4– Сложение пахотного слоя (0-30 см) в зависимости от способа обработки почвы, 2017 г

Вариант	Общая пористость, %	Объем твердой фазы почвы, %	Объем пор занятых водой, %	Объем пор занятых воздухом	Соотношение фаз почвы: твердой, жидкой, газообразной
перед посевом					
А-1	54	46	26	29	46:26:29
А-2	55	45	27	28	45:27:28
А-3	56	44	29	27	44:29:27
перед уборкой					
А-1	53	47	18	36	47:18:36
А-2	54	46	19	35	46:19:35
А-3	54	46	21	33	46:21:33

Таким образом, по ряду совокупных агрофизических факторов плодородия почвы в посевах подсолнечника считать наиболее оптимальными на фоне отвальной обработки почвы.

#### *Литература*

1. Калашников, В.А. Влияние способа обработки почвы на продуктивность подсолнечника / В.А. Калашников, Т.Я. Бровкина, А.С. Лучинский, А.В. Маковеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2018. - № 136.- С. 169-178.

2. Гаевая, Э.А. Возделывание подсолнечника: элементы ресурсосберегающей технологии возделывания подсолнечника на склонах Ростовской области / Э.А. Гаевая, А.Е. Мищенко, С.А. Тарадин // Фермер. Поволжье. - 2016. - № 6 (48). - С. 42-46.

3. Титовская, Л.С. Водопрочность почвенных агрегатов в зависимости от способов основной обработки под подсолнечник / Л.С. Титовская // В сборнике: Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сборник докладов международной научно-практической конференции Курского отделения МОО "Общество почвоведов имени В.В. Докучаева". Редакционная коллегия: Н.П. Масютенко, Г.М. Дериглазова, Г.П. Глазунов, Ответственные за выпуск: Г.М. Дериглазова, Г.П. Глазунов. - 2018.- С. 457-459.

4. Авдеенко, А.П. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в зоне рискованного земледелия / А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, И.Н. Шестов, В.П. Горячев, А.И. Бочарников // АгроЭкоИнфо. - 2015. - № 5 (21). - С. 3.

5. Кауричев, И.С. Почвоведение: учебники и учеб. пособия для высш. с. - х. учеб. заведений // И.С. Кауричев, И.П. Гречин // Агропромиздат. – 1989. - С. 87.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ

**В.Н. Туркин<sup>1</sup>, В.В. Горшков<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

При комплексном подходе к научно-техническому обеспечению АПК неизменно важными остаются вопросы сокращения издержек производства, сохранения качественно-количественных показателей перерабатываемого продукта, совершенствования нормативно-правовой базы господдержки АПК и прочие [1, 2, 3, 4, 5].

В данной статье рассматриваются различные режимы охлаждения салата листового зеленого и черешни с точки зрения сохранения их органолептических показателей при холодильном хранении данной продукции в холодильных камерах.

Первый, обычный режим охлаждения или постоянный, динамический режим предполагает хранение продуктов в течение 9 дней при постоянной скорости вентилятора 0,2 м/с. Вторым вариантом предполагается хранение продуктов 9 дней при скорости вентилятора 0,2 м/с и увеличение скорости вентилятора после закрытия двери холодильника 1,2 м/с до достижения, заданной в обоих вариантах, температуры воздуха 1<sup>0</sup>С.

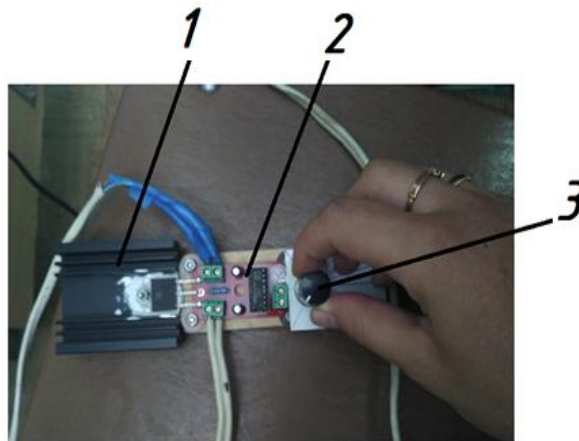
Вторым вариантом или адаптивно-динамический режим охлаждения, предлагается с целью форсирования утилизации тепла, заходящего в холодильную камеру при открывании ее дверей в процессе эксплуатации камеры и, тем самым, стабилизацию температурно-влажностных параметров хранения продукции.

На практике хранение черешни и листового салата из-за несоблюдения или неэффективности холодильных режимов предполагает ухудшение их товарного вида и порчу продуктов. Например, при хранении салата в холодильных шкафах-витринах торговых сетей и на предприятиях общественного питания за 8 дней заметны появляющиеся несвежие и пожелтевшие листья салата.

С целью создания адаптивно-динамического режима охлаждения холодильной камеры мы использовали регулятор мощности RDE1-0018. Регулятор повышает обороты вентилятора системы охлаждения после поступления в камеру теплопритоков извне до достижения установленной температуры, после чего он снижает обороты вентилятора и скорость воздуха до обычных показателей.



Рисунок 1 – Хранение салата зеленого листового в холодильном шкафу в течение 8 дней торговой сети ДИКСИ (в шкафу заметны несвежие и пожелтевшие листья у салата зеленого листового)



1 – радиатор охлаждения; 2 – регулятор мощности RDE1-0018 (оборотов вентилятора); 3 – поворотное колесо регулирования

Рисунок 2 – Регулятор мощности вентиляционной системы холодильника



Рисунок 3 – Определение скорости холодного воздуха у подающего вентилятора и поверхности хранимого продукта посредством цифрового анемометра AR816+

В итоге, после проведенных опытов, делали органолептическую оценку продуктов и получали заключение экспертизы от ООО «Московская независимая лаборатория качества сырья и пищевых продуктов».

В результате оценки стало известно, что при постоянном режиме охлаждения и открывании двери холодильника согласно опытов, плоды черешни имели дефект формы, небольшие затянувшиеся рубцы в отличие от варианта с адаптивно-динамическим режимом охлаждения, где черешня соответствовала требованиям ГОСТ 33801-2016 «Вишня и черешня свежие. Технические условия».

Тоже самое наблюдалось и с салатом зеленым: листья салата стали несвежие, появилась пожелтевшая окраска листьев, посторонний запах, в отличие от варианта опытов с адаптивно-динамическим режимом охлаждения, где салат после опытов соответствовал требованиям ГОСТ 33985-2016 «Салат-латук, эндивий кудрявый, эндивий эскариол свежие. Технические условия».

Таким образом, применение адаптивно-динамического режима охлаждения позволяет минимизировать ухудшение органолептических показателей пищевой продукции, и связанные с этим потерю товарного вида и отходов продукции.

#### *Литература*

1. Поляков, М.В. Предложения по совершенствованию нормативной правовой базы государственной поддержки инвестиционной деятельности в Рязанской области [Текст] / М.В. Поляков, Н.А. Полканова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практич. конференции; Мин-во сельские хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева». – Рязань, 2016. – С. 491-496.

2. Туркин, В.Н. Зоны свежести камер холодильного оборудования [Текст] / В.Н. Туркин, Ю.Н. Пономарева // Сборник статей по материалам 63-й научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. С. 46-48.

3. Туркин, В.Н. Современный холодильник. Усовершенствованные возможности [Текст] / В.Н. Туркин, В.В. Илларионова // Сборник статей по материалам 63-й научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. С. 31-34.

4. Туркин, В.Н., Пономарева Ю.Н. Витамины и витаминоподобные вещества в продуктах питания [Текст] / В.Н. Туркин, Ю.Н. Пономарева // Материалы 64-ой научно-практической конференции / под ред. Н. В. Бышова. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2013. С. 52-54.

5. Туркин, В. Н. Использование теплообменников в конструкции холодильных машин [Текст] / В.Н. Туркин, Е. Ю. Белякова // Сб. науч. трудов по материалам науч.-практ. конф. «Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК» – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 9-13.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ АДАПТОГЕНОВ И ПОЛИПРЕНОЛОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

М.М.Шамова<sup>1</sup>, А.Н. Австриевских<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Томский сельскохозяйственный институт, филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, Россия, г. Томск, РФ

<sup>2</sup>Научно-производственное объединение «Артлайф», г. Томск, РФ

Полипrenoлы – это важнейшие вещества для жизни клетки. Наиболее близкими к человеческим долихолам по составу и структурной формуле являются полипепренолы хвонных пород деревьев. Участие в долихофосфатном цикле делает их незаменимыми и физиологичными для организма человека, когда речь идёт о повреждении клеток и, соответственно, органов и тканей. Их регенерирующее, восстанавливающее и защитное действие на печень, нервную и сердечно-сосудистую систему превосходит эффективность аналогичных препаратов в несколько раз. При этом, полипrenoлы совершенно безопасны для организма человека даже в высоких дозах и при длительном применении они не проявляют побочных эффектов. Терапевтический эффект наблюдается при лечении полипренолами высокой концентрации и связан с превращением их в долихолы, хотя не исключается и их прямое воздействие.

Согласно литературным данным, полипrenoлы, попадающие в организм. С помощью ферментов преобразуются в долихолы и восполняют дефицит их в тканях и органах.

При многих заболеваниях, протекающих с повреждением клеточных мембран, полипrenoлы замещают недостающий долихол, за счет этого способствуют поддержанию иммунного статуса клетки, обеспечивают восстановление, стабильность мембран, а также синтез молекул белка.

Целью создания нового БАД на основе адаптогенов и полипренолов было получение высокоэффективного комплекса направленного действия, обладающего общеукрепляющим, адаптогенным, биостимулирующим, регенерирующим и иммуномодулирующим действиями.

Преимущества БАД на основе полипренолов:

- Высокая безопасность и отсутствие побочных эффектов;
- Возможность длительного приема, в том числе для пожилых лиц;
- Оптимальные дозировки активных компонентов, высокая эффективность за счет синергизма действия.

Чаги экстракт. Продукты на основе гриба чаги имеют многовековую историю применения в питании населения Сибири, Канады и т.д., в народной медицине как общеукрепляющее средство, что подтверждается многочисленными литературными источниками. Чаги экстракт способствует укреплению иммунитета, антиоксидантной защите, повышению устойчивости

организма к стрессу и различным неблагоприятным факторам внешней среды, улучшению функции желудочно-кишечного тракта.

Благодаря богатому химическому составу чага оказывает на организм многостороннее действие: активный биогенный стимулятор; для иммунитета и для защиты от стресса. Чага приводит в баланс иммунную систему благодаря содержащимся в ней полисахаридам (бета-глюканам), повышает естественную сопротивляемость организма к болезням и инфекциям, увеличивают устойчивость организма к стрессу, антиоксидантное действие. Чага проявляет сильную антиоксидантную активность, защищая организм от свободных радикалов, и увеличивает устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Мумиё представляет собой сложный комплекс природных компонентов, в образовании которого принимают участие горные породы, почва, растения, животные, микроорганизмы. До сих пор не изучен точно процесс его образования. Очищенное от примесей и экстрагированное мумиё представляет собой однородную массу тёмно-коричневого или чёрного цвета, эластичной консистенции, с блестящей поверхностью. Мумие обладает высокой иммуномодулирующей, противовоспалительной активностью, стимулирует процессы кроветворения, регенерацию тканей, увеличивая содержание гемоглобина, количество эритроцитов, нормализует лейкоцитарную формулу. Адаптогенное действие мумие обусловлено его общеукрепляющими, тонизирующими, повышающими умственную и физическую работоспособность свойствами.

Маточное молочко - это секрет, выделяемый глоточными и верхнечелюстными железами медоносных пчел. Оно представляет собой желто-белую желеобразную массу со специфическим запахом и острым кисловатым вкусом. Маточное молочко богато питательными и биологически активными веществами. Маточное молочко содержит значительные количества белков, сахаров, жиров, жироподобных веществ и минеральных соединений. Белки богаты незаменимыми аминокислотами и являются полноценными, в их составе обнаружена 21 аминокислота. Кроме аминокислот, связанных в белках, в молочке имеются и свободные аминокислоты, а также амины и амиды. Маточное молочко обладает широким и разносторонним биологическим действием. Совокупность биологически активных веществ молочка оказывают на организм общее тонизирующее действие, повышает обменные процессы, улучшает процессы костно-мозгового кроветворения, нормализует пищеварение и деятельность желудочно-кишечного тракта, улучшает метаболизм и сократительную деятельность сердца, повышает физическую и умственную работоспособность, устойчивость к бактериальным и вирусным инфекциям, нормализует психическую деятельность, предотвращая неврозы и депрессивные состояния, стимулирует функции эндокринной системы.

В состав БАД добавлены растительные адаптогены – элеутерококка и лимонника экстракты, обладающие общетонизирующим действием на ЦНС, улучшающие эндокринную регуляцию и обменные процессы и повышающие адаптацию организма к неблагоприятным факторам.

Лимонника и элеутерококка экстракт оказывают общетонизирующий эффект, который развивается постепенно и выражается в повышении тонуса и жизнедеятельности организма. Действующими веществами лимонника являются лигнаны - схизандрин, схизандрол, дезоксисхизандрин, элеутерококка – элеутерозиды.

Лимонника и элеутерококка экстракты обладают тонизирующим, адаптогенным, общеукрепляющим, антигипоксическими свойствами, стимулируют центральную нервную систему, дыхательный центр (учащают ритм и увеличивают амплитуду дыхательных движений), улучшают нервно-мышечную проводимость, повышают физическую и умственную работоспособность, снимают нервно-психическое напряжение. Поднимают общий уровень жизнедеятельности и защитных сил организма, ослабляют стрессовые реакции. Применяются при переутомлении, истощении нервной системы, пониженной работоспособности, при заболеваниях, сопровождающихся астено-депрессивным синдромом.

Каприл-каприновые триглицериды – это среднецепочечные триглицериды (Medium Chain Triglycerides или МСТ, или среднецепочечные жирные кислоты) - это вид синтетического диетического жира, впервые полученного в фармацевтической промышленности из кокосового масла в 1950-х годах для лечения пациентов, не способных переваривать обычные жиры.

Продукт способствует энергообразованию, повышению работоспособности и уменьшению утомляемости за счёт окисления среднецепочечных триглицеридов, которые быстрее распадаются в организме и легче усваиваются. Организм использует их для мгновенного получения энергии. Продукт представляет собой биологически активный комплекс в виде мягких желатиновых капсул. Состав: каприл-каприновые триглицериды, желатин, глицерин, мумиё, чаги гриба экстракт, концентрат провитаминный хвойный, элеутерококка экстракт, лимонника экстракт, маточное молочко, пихты экстракт \*, кремния диоксид, гриндокс 539 (антиокислитель), титана диоксид (краситель).

Таблица 1– Прием 2 капсул (рекомендуемая суточная доза) обеспечит поступление:

Наименование компонентов	Содержание, Мг/2 капсулы	*% от АУП
Полипrenoлы	10	100
Элеутерозиды	0,2	20
Схизандрин	0,2	40

*\*АУП – адекватный уровень потребления согласно приложению 5 «Единых санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» Таможенного союза ЕвРАЗЭС*

Продукт прошел государственную регистрацию, получено Свидетельство о государственной регистрации RU.77.99.88.003. E.000910.03.18 от 05.03.2018, так же проведены клинические испытания в Сибирской государственном медицинском университете. Больница скорой медицинской помощи №2.



Пищевая ценность 100 грамм продукта: белки – 12 г, жиры -58 г, углеводы – 0,1 г, сахароспирты (за исключением эритрита) – 7 г. Энергетическая ценность 100 грамм продукта: 2430 кДж / 580 ккал.

Область применения: рекомендуется в качестве биологически активной добавки к пище - источника полипrenoлов, элеутерозидов и схизандрина.

Рекомендации по применению: взрослым по 1-2 капсулы в день во время еды. Продолжительность приёма 1 месяц. При необходимости прием можно повторить.

### *Литература*

1. М.Ф. Шеметков, Д. К., Шапиро, И. К. Данусевич Продукты Пчеловодства и здоровье человека. - Мн.: Ураджай, 1987. -102 с.

2. Технический регламент ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания»: утв. решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 июня 2012г. №34. – 26 с.

3. Роберт Аткинс, Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива лекарствам при лечении и профилактике болезней. Пер. с англ. А.П. Киселёва. – М.: «РИПОЛ КЛАССИК», Трансперсональный институт, 2001. – 480 с.

3. Рощин В.И. Полипrenoлы древесных растений – распространение, технологии, медицина [Электронный ресурс]/ В.И. Рощин. – URL:<http://lib.knigi-x.ru/23raznoe/6584-1-2-oglavlenie-vvedenie-poliprenoli-obschie-svedeniya-stroenie-rasprostranenie-zhivih-sistemah-svoystva-stanovl.php>

4. Мумиё: полезные свойства и противопоказания. Народная медицина. [Электронный ресурс]/ - <http://fb.ru/article/242633/mumi-poleznyie-svoystva-i-protivopokazaniya-narodnaya-meditsina>

**УДК 582.998: 631.5: 633.8**

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ**

**А.Н. Воронин<sup>1</sup>, П.А. Котьяк<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия*

Среди большого количества видов лекарственных растений особое значение заслуживает расторопша пятнистая. В ней содержится более двух сотен различных компонентов, оказывающих активное воздействие на организм человека [1]. Среди них витамины А, группы В, Д, Е, К и F, множество минералов – калий, кальций, марганец и селен, цинк, йод, бор, хром. Расторопша содержит алкалоиды, гликозиды, смолы, белки. Основную ценность в составе расторопши представляют флавоноиды, важнейший из них – силимарин. Силимарин обладает доказанным гепатопротекторным действием, проявляет антиоксидантные свойства, стимулирует процессы регенерации в печени, а также борется с воспалениями и противостоит проникновению токсинов и ядов [2].

В литературе имеется большой объем по основным приемам возделывания этого ценного лекарственного растения [3,4,5,6]. Но требуется расширение ареала возделывания данной культуры. Особенно важным этот вопрос становится в связи с интенсивным развитием фармацевтического кластера в Ярославской области. Данный регион относится к зоне рискованного земледелия. Поэтому требует разъяснения вопрос о сроке посева культуры. Также необходимо уточнение по норме высева, так как в литературе данные по этому поводу разнятся.

Таким образом, целью наших исследований было установить влияние различных норм высева и сроков посева на засорённость и продуктивность расторопши пятнистой в условиях Ярославской области. В задачи исследований входило определение засорённости и продуктивности расторопши пятнистой в зависимости от применяемых факторов.

Исследования проводятся в многолетнем 2-х факторном стационарном полевом опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославской ГСХА (д. Бекренево, Ярославского района) в 2018 году на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Перед закладкой опыта почва содержала гумуса – 2,2%, подвижного фосфора – 75 мг/100 г почвы, обменного калия – 85 мг/100 г почвы, рН почвенной среды составляла 6,4. Данная почва характеризуется избыточным увлажнением из-за близкого залегания грунтовых вод. Ранний срок посева было возможным осуществить только 14 мая 2018 года, средний срок посева – через 7 дней, поздний – через 14 дней. Для исследований брался сорт расторопши Панацея. По данным заявителя болезнями не повреждался, вредителями не повреждался.

В год закладки опыта на всех вариантах была проведена вспашка на 20-22 см с предварительным дискованием на 8-10 см.

Схема полевого стационарного трехфакторного (3 × 4) опыта:

Фактор А. Норма высева, «Н»:

1. 300 тысяч всхожих семян на 1 га, «Н<sub>1</sub>»;
2. 500 тысяч всхожих семян на 1 га, «Н<sub>2</sub>»;
3. 600 тысяч всхожих семян на 1 га, «Н<sub>3</sub>»;
4. 700 тысяч всхожих семян на 1 га, «Н<sub>4</sub>».

Фактор В. Срок посева, «С»:

1. ранний, «С<sub>1</sub>»;
2. средний, «С<sub>2</sub>»;
3. поздний, «С<sub>3</sub>».

Опыт заложен на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта трёхкратная.

Метеорологические условия 2018 года были в целом благоприятными для роста и развития расторопши пятнистой.

Сорные растения могут существенно снизить урожай расторопши пятнистой в силу её слабого развития в начальные фазы роста. Из малолетних видов в посеве культуры отмечались: пастушья сумка, марь белая, ромашка

непахучая, горец шероховатый, пикульник красивый, фиалка полевая, дымянка аптечная, ярутка полевая, незабудка полевая. Среди многолетних видов встречались: подорожник большой, осот полевой, чистец болотный, одуванчик лекарственный, бодяк полевой и щавель малый. В среднем по срокам посева применение изучаемых норм высева не вызвало существенных изменений численности и сухой массы малолетних и многолетних сорняков. Посев культуры в поздний срок обусловил статистически значимое снижение численности многолетних сорняков на 10 шт./м<sup>2</sup> в сравнении с ранним сроком (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на численность и сухую массу сорных растений в посевах расторопши пятнистой

Вариант	Малолетние сорняки		Многолетние сорняки	
	численность, шт./м <sup>2</sup>	сухая масса, г/м <sup>2</sup>	численность, шт./м <sup>2</sup>	сухая масса, г/м <sup>2</sup>
Фактор А. Норма высева, «Н»				
300 тыс./га, «Н <sub>1</sub> »	7,67	5,49	12,66	5,37
500 тыс./га, «Н <sub>2</sub> »	7,33	6,36	14,11	5,63
600 тыс./га, «Н <sub>3</sub> »	6,11	4,98	15,44	8,45
700 тыс./га, «Н <sub>4</sub> »	6,89	3,85	12,33	10,02
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
Фактор В. Срок посева, «С»				
ранний, «С <sub>1</sub> »	7,75	5,08	19,50	11,17
средний, «С <sub>2</sub> »	7,92	6,12	11,92	7,27
поздний, «С <sub>3</sub> »	5,33	4,31	9,50	3,66
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	8,09	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>

Уборка расторопши проводилась в фазу формирования плодов через 90 дней после посева. Семена созревали в корзинках неравномерно, поэтому учёт проводился примерно в середине фазы. В среднем по срокам посева посев культуры с нормами высева 600 и 700 тысяч всхожих семян на га обусловило существенное увеличение урожайности семян и массы 1000 семян при наибольших значениях по варианту 600 тысяч всхожих семян на га (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожая расторопши пятнистой

Вариант	Урожайность, ц/га	Высота растений, см	Масса семян, г		Количество корзинок с 1 растения, шт.	Масса 1000 семян, г	Количество семян с 1 корзинки, шт.
			с 1 растения	с 1 корзинки			
Фактор А. Норма высева, «Н»							
300 тыс./га, «Н <sub>1</sub> »	3,48	39,16	6,52	1,89	3,29	28,75	65,70
500 тыс./га, «Н <sub>2</sub> »	3,52	43,76	7,32	2,10	3,67	28,54	68,07
600 тыс./га, «Н <sub>3</sub> »	3,78	45,33	7,33	2,37	3,55	30,85	64,17
700 тыс./га, «Н <sub>4</sub> »	3,66	44,50	6,05	1,98	3,03	30,56	65,03
НСР <sub>05</sub>	0,12	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,24	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	1,69	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>
Фактор В. Срок посева, «С»							
ранний, «С <sub>1</sub> »	4,09	57,62	7,44	2,19	3,81	31,11	72,38
средний, «С <sub>2</sub> »	3,44	43,67	6,57	2,06	3,27	29,32	63,92
поздний, «С <sub>3</sub> »	3,29	28,96	6,40	2,01	3,08	28,59	60,92
НСР <sub>05</sub>	0,14	7,68	0,72	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,56	1,00	3,53

На этом же варианте отмечалось статистически значимое увеличение массы семян с 1 корзинки. В среднем по факторам посев культуры в средний и поздний сроки обусловил достоверное снижение урожайности, высоты растений, массы семян с 1 растения, массы 1000 семян и количества семян с 1 корзинки. Использование позднего срока посева вело к существенному снижению количества корзинок с 1 растения.

На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах ЦРНЗ рекомендуется посев расторопши пятнистой с нормой высева 600 тысяч всхожих семян на гектар при раннем сроке посева. Использование данных агроприёмов способствует получению высокого урожая семян данной культуры при снижении засорённости.

### *Литература*

1. Кухарева, Л.В. и др. Расторопша пятнистая – основные приёмы агротехники возделывания в Беларуси [Текст] // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: Материалы Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси / НАН Беларуси, ЦБС. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – т.1 - С. 206-209.
2. Расторопша пятнистая: Вопросы биологии, культивирования, применения: монография [Текст] / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016.–332с.
3. Технологии возделывания лекарственных растений: методическое пособие [Текст] / подгот. Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 128с.
4. Кучина, Н.С. Лекарственные растения средней полосы европейской части России [Текст] / Н.С. Кучина. – М.: Планета, 1992. – 187с.
5. Мусаев, Ф.А. Лекарственные растения [Текст] / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Р.Ф. Мусаева // Учебное пособие / Рязань, 2014. – 302с.
6. Гаммерман, А.Ф. Лекарственные растения [Текст] / А.Ф. Гаммерман. – М.: Высшая школа, 1984. – 400с.

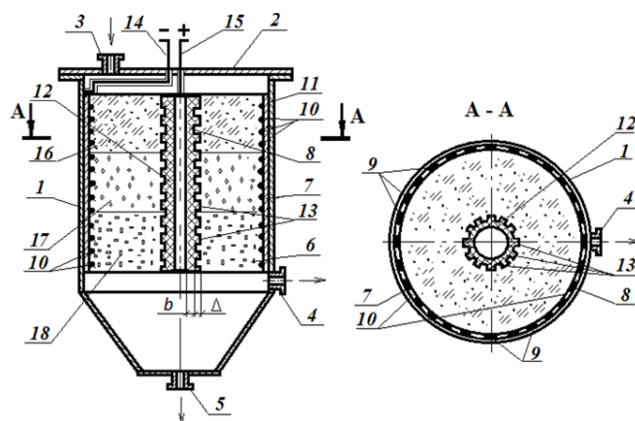
УДК 628: 544.723

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО АДСОРБЦИОННОГО ФИЛЬТРА

О.В. Атаманова<sup>1</sup>, М.В. Истрашкина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, РФ  
Исследования выполнены в рамках Госзадания МОиН РФ  
по заявке № 5.3922.2017/ПЧ.

В Российской Федерации в настоящее время функционирует значительное количество предприятий различных отраслей промышленности (химической, фармацевтической и др.), являющихся потенциальными источниками загрязнения сточных вод целым комплексом органических соединений. Для очистки сточных вод сложного состава органических веществ учеными кафедры экологии СГТУ имени Гагарина Ю.А. был предложен многокомпонентный адсорбционный фильтр (МАФ) с металлографитовой электродной системой [1]. Увеличение эффекта адсорбции обеспечивалось тем, что, сорбционный материал, находящийся в электрическом поле между электродами 7 и 8 (рис. 1), поляризуется, приводя к поляризации коллоидные частицы фильтруемой загрязненной воды. Взаимная поляризация гранул сорбента и коллоидных частиц способствует высокой эффективной адсорбции ионов загрязняющих веществ на поверхности гранул сорбента. Фильтрующая загрузка включала 3 слоя сорбентов, расположенных сверху вниз: первый слой – силикагель марки АСКГ; второй слой – анионит марки АВ-17-8; третий слой – бентонит, модифицированный углеродными нанотрубками, термически обработанный при температуре 550° С.



1 – корпус; 2 – крышка; 3...5 – патрубки вспомогательные; 6 - сорбент; 7 – сетчатый стальной электрод; 8, 12, 13 – металлографитовый электрод и его части; 9...11 – элементы сетки; 14 – катод; 15 – анод; 16...18 – слои фильтрующей загрузки

Рисунок 1– Многокомпонентный сорбционный фильтр[1]

В процессе исследования МАФ необходимо было экспериментально установить эффективность процесса адсорбции фильтрующей загрузкой для оптимизации параметров предложенного фильтра [2]. Модельный раствор состоял из: *n*-нитрофенола, *o*-фенилендиамина и *n*-динитробензола (в равных процентных концентрациях).

Исследования проводились путем многофакторного планирования экспериментов с последующим крутым восхождением [3]. В качестве отклика была выбрана эффективность процесса адсорбции, представляющая выраженное в процентах изменение выходной концентрации загрязняющего вещества по отношению к начальной концентрации. Исследуемые факторы представлены в табл.1.

Был реализован полный факторный эксперимент  $2^3$ , сохраняющий идею шагового поиска. При этом исследуемые факторы варьировались на двух уровнях (табл. 1).

Таблица 1 – Уровни варьируемых факторов

Уровень	Кодовое обозначение	Скорость потока, м/ч	Отношение высоты слоя к диаметру	Сила тока, А
		$x_1$	$x_2$	$x_3$
Основной уровень	0	0,3	2,96	0,35
Интервал варьирования	$\Delta x_i$	0,2	2,05	0,25
Верхний	+1	0,5	5	0,6
Нижний	-1	0,1	0,91	0,1

Матрица планирования эксперимента с расчетными столбцами взаимодействия факторов представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Матрица полного факторного эксперимента  $2^3$

№ опыта	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1x_2$	$x_2x_3$	$x_1x_3$	$x_1x_2x_3$	$y_{1n}$	$y_{2n}$	$y_{3n}$	$\bar{y}_n$	$y_{1n} - \bar{y}_n$	$y_{2n} - \bar{y}_n$	$y_{3n} - \bar{y}_n$
1	+	+	+	+	+	+	+	+	77,5	77,45	80,25	78,4	-0,9	-0,95	1,85
2	+	+	+	-	+	-	-	-	74,15	74,25	77,35	75,25	-1,1	-1	2,1
3	+	+	-	+	-	-	+	-	59,3	60	61,15	60,15	-0,85	-0,15	1
4	+	-	+	+	-	+	-	-	99,7	100	100	99,9	-0,2	0,1	0,1
5	+	+	-	-	-	+	-	+	43,5	44,45	47,55	45,5	-2	-1,05	2,05
6	+	-	-	+	+	-	-	+	66,25	65,3	63,35	65,3	0,95	0	-1,95
7	+	-	+	-	-	-	+	+	85,15	85,85	88,5	86,5	-1,35	-0,65	2
8	+	-	-	-	+	+	+	-	56	55,9	55,65	55,85	0,15	0,05	-0,2
		-			-	-	-	-				566,85			
	70,86	6,03	14,16	5,08	2,16	0,94	0,63	1,93							

Таблица 3– Матрица полного факторного эксперимента  $2^3$ (продолжение)

№ опыта	$(y_{1n} - \bar{y}_n)^2$	$(y_{2n} - \bar{y}_n)^2$	$(y_{3n} - \bar{y}_n)^2$	$S_n^2$	$\hat{y}$	$(\bar{y}_n - \hat{y}_n)^2$
1	0,81	0,9025	3,4225	2,5675	78,41	1E-04
2	1,21	1	4,41	3,31	75,3	0,0025
3	0,7225	0,0225	1	0,8725	60,2	0,0025
4	0,04	0,01	0,01	0,03	99,91	1E-04
5	4	1,1025	4,2025	4,6525	45,51	0,0001
6	0,9025	0	3,8025	2,3525	65,29	0,0001
7	1,8225	0,4225	4	3,1225	86,51	1E-04
8	0,0225	0,0025	0,04	0,0325	55,9	0,0025
				16,94		0,008

По результатам опытов полного факторного эксперимента были получены следующие значения коэффициентов регрессии:

$$\begin{aligned}
 b_0 &= 70,86 & b_2 &= 14,16 & b_{12} &= -2,16 & b_{23} &= -0,94 \\
 b_1 &= -6,03 & b_3 &= 5,08 & b_{13} &= -0,63 & b_{123} &= -1,93
 \end{aligned}$$

Полученные значения коэффициентов уравнения регрессии позволили записать линейную математическую модель:

$$\hat{y} = 70,86 - 6,03x_1 + 14,16x_2 + 5,08x_3 - 2,16x_{12} - 0,94x_{23} - 0,63x_{13} - 1,93x_{123}. \quad (1)$$

Возможность проведения регрессионного анализа проверялась однородностью дисперсий по критерию Кохрена:

$$G_{\text{расч.}} = \frac{S_{n\text{max}}^2}{\sum S_n^2} = \frac{4,65}{16,94} = 0,274. \quad (2)$$

По сравнению с табличным значением критерия Кохрена:

$$G_{\text{табл}(2;9;0,05)} = 0,801 > G_{\text{расч.}} = 0,274. \quad (3)$$

Неравенство (3) говорит о том, что может быть принята гипотеза об однородности дисперсий результатов опытов.

Дисперсия воспроизводимости рассчитывается по зависимости [3]:

$$S_y^2 = \frac{1}{N} \sum_1^N S_n^2 = \frac{16,94}{8} = 0,868. \quad (4)$$

Исходя из (4), ошибка эксперимента составит:

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{0,868} = 0,932. \quad (5)$$

Значимость коэффициентов проверялась по критерию Стьюдента. В результате сравнения коэффициентов уравнения регрессии с половиной доверительного интервала был сделан вывод о том, что все исследуемые факторы оказывают существенное влияние на процесс адсорбции.

Проверка адекватности полученной математической модели проводилась по критерию Фишера [3]:

$$S_{ад}^2 = \frac{\sum(\bar{y}-\hat{y})^2}{N-(k+1)} = \frac{0,008}{8-4} = 0,002. \quad (6)$$

Расчетный критерий Фишера:

$$F_{расч.} = \frac{S_{ад}^2}{S_n^2} = \frac{0,002}{16,94} = 1,18 \cdot 10^{-4}. \quad (7)$$

Табличное значение критерия Фишера:

$$F_{табл.(0,05; 4; 16)} = 3,01. \quad (8)$$

Следовательно,  $F_{табл.} > F_{расч.}$ . Таким образом, проверка однородности дисперсий подтверждает предположение о возможности линейной аппроксимации зависимости эффективности адсорбции от перечисленных выше факторов.

Пользуясь уравнением (1), было реализовано движение по градиенту (крутое восхождение) в поисках оптимума. Все выполненные расчеты сведены в табл. 4.

Таблица 4 – Крутое восхождение для оптимизации параметров сорбционного фильтра с выдвигаемыми кассетами

№ п/п	Последовательность операции	Исследуемые факторы			Оптимизируемый параметр			
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>1n</sub>	Y <sub>2n</sub>	Y <sub>3n</sub>	$\bar{Y}_n$
1.	Коэффициент регрессии, $b_i$	-6,03	14,16	5,08				
2.	Интервал варьирования, $\Delta x_i$	0,2	2,05	0,25				
3.	$b_i \Delta x_i$	-1,2	30	1,27				
4.	Сдвиг по базовому фактору: $\lambda_1 = \mu /  b_i  = 1 /  b_i $		0,07					
5.	Шаг $\approx \lambda_1 (b_i \Delta x_i)$	-0,08	2	0,09				
6.	Опыты на линии восхождения:							
	1	0,30	2,96	0,35	78,65	79,98	81,67	80,09
	2	0,22	5	0,44	98,12	97,35	96,76	97,04
	3	0,22	5	0,53	97,45	97,89	98,95	98,09
	4	0,14	7	0,62	99,98	100	100	<b>100</b>
	5	0,14	9	0,71	97,40	98,25	98,7	98,11

Проведенный эксперимент в области, близкой к оптимуму позволил получить ряд оптимизируемых параметров. Установлено, что эффективность процесса адсорбции становится максимальной при скорости фильтрующего потока  $v=0,14$  м/ч, отношении высоты слоя загрузки к диаметру фильтра  $h/D=5 \div 7$  и силе тока, равной  $I=(0,62 \div 0,95)$  А [4].

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:



1. Увеличение скорости пропускания фильтрующего раствора через загрузку фильтра способствует ухудшению эффективности процесса адсорбции, о чем свидетельствует знак «-» у второго слагаемого в уравнении регрессии (1).

2. Эффективность адсорбции комплекса органических веществ на моделируемой фильтрующей загрузке в исследованном диапазоне величин факторов улучшается при увеличении отношения высоты к площади сечения загрузки ( $h/D$ ), о чем свидетельствует знак «+» у третьего слагаемого уравнения (1).

3. Увеличение силы тока, пропускаемого через фильтрующую загрузку, способствует улучшению эффекта адсорбции, о чем свидетельствует знак «+» у четвертого слагаемого в уравнении регрессии (1). Однако с увеличением силы тока больше, чем  $(0,62 \div 0,95)A$ , величина эффективности адсорбции перестает расти, достигнув своего предельного значения.

4. Взаимовлияния всех исследованных факторов способствуют снижению эффективности адсорбции, хотя и в значительно меньшей степени ( $3 \div 20$  раз), чем каждый из факторов в отдельности. Однако их взаимовлиянием пренебрегать нельзя, что подтверждается проверкой их значимости по критерию Стьюдента.

5. При проектировании сорбционного фильтра с металлографитовой электродной системой, заполненными исследованными слоями сорбента, рекомендуется поддерживать следующие параметры установки: скорость фильтрующего потока в пересчете на натуральный объект  $v=1,4 \div 1,8$  м/ч; общая высота загрузки должна быть составлять  $h=(5 \div 7)D$ ; сила электрического тока, пропускаемого через систему, поддерживаться в пределах  $I=(0,62 \div 0,95)A$ .

#### *Литература*

1. Патент на полезную модель № 182056, (19) RU (11) 182 056 (13) U1. Адсорбционный фильтр для очистки воды / О.В. Атаманова, А.В. Косарев, Е.И. Тихомирова, М.В. Истрашкина (РФ). – заявка № 2018101052; заявлено 10.01.2018; опубл. 01.08.2018, Бюл. «Изобретения. Полезные модели» № 22, 2018. – 7 с.

2. Истрашкина, М.В. Применение фильтрующих загрузок в системах водоотведения для очистки сточных вод / М.В. Истрашкина, О.В. Атаманова, А.В. Косарев, Е.И. Тихомирова // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. Бишкек. 2017. – Т.17. – № 5. – С.149-152.

3. Беликов, В.Г. Применение математического планирования и обработка результатов эксперимента в фармации / В.Г. Беликов, В.Д. Пономарев, Н.И. Коковкин-Щербак. – М.: Медицина, 1973. – 232 с.

4. Истрашкина М.В., Атаманова О.В. Планирование эксперимента при проведении лабораторных испытаний средств очистки воды // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии: Сб. науч. тр. и материалов III Межд. науч.-практ. конф. с научной школой для молодежи. – Тверь: Тверской ГТУ. – 2017. – С. 225-229.

## ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОГО РЕГИОНА

Ан.А. Волчек<sup>1</sup>, И.Б. Ткачик<sup>1</sup>, А.С. Лукьянюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Брестский государственный технический университет, г. Брест, РБ*

На сегодняшний день загрязнение окружающей среды твёрдыми бытовыми отходами непременно приводит к нарушению экологического баланса, не только в районах загрязнения, а на всей планете в целом. Данная проблема приобретает все большее внимание не только со стороны экологических организаций, но и равнодушного к окружающей среде населения.

Для сохранения экологического равновесия на нашей планете все страны должны приложить большие усилия. Прежде всего, это должно проявляться в изменении качества отношений между природой и обществом в лучшую сторону.

Существует четыре варианта обращения с твердыми бытовыми отходами [1, 2]:

1. Захоронение. Этот вариант является самым неэкологичным. При обычной свалке образуются токсичные инфильтрационные воды, в атмосферный воздух попадают выбросы метана, которые воздействуют на увеличение парникового эффекта. Если используется современный полигон для хранения твёрдых бытовых отходов, то инфильтрационные воды не загрязняют окружающую среду – их собирают и очищают. Но, несмотря на это, метан всё же попадает в атмосферный воздух, а увеличение объема мусора происходит очень быстро, поэтому через несколько лет всякий полигон наполняется и возникает необходимость строить новый.

2. Сжигание. Сжигание твёрдых бытовых отходов на мусоросжигающих заводах позволяет уменьшить их количество и получить некоторый объем энергии (из 1 т твердых бытовых отходов можно получить 400 кВт/час). Но даже при использовании самой совершенной технологии сжигания и очистки выбросов эти заводы загрязняют атмосферный воздух.

3. Компостирование – это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Применяется для органических отходов, прежде всего для растительных (листья, ветки и скошенная трава), а также для пищевых и смешанных отходов (бумага, древесина). Конечным продуктом компостирования является органическое удобрение. Но процессу компостирования могут быть подвергнуты не более 25% массы твердых коммунальных отходов.

4. Вторичная переработка (рециклинг отходов). Он является самым экологичным вариантом обращения с твердыми бытовыми отходами, который позволяет уменьшить их объем и снизить расход первичных ресурсов. Перерабатывать твердые бытовые отходы выгодно, на вторичное сырье –

бумагу, стекло, пластик, алюминий, цветные металлы и другие – всегда есть спрос.

Наиболее рациональным и экологичным методом сокращения отходов, поступающих на полигоны, является их сортировка на первоначальном этапе. Необходимо сначала отделить то, что ещё можно вторично использовать, и то, что уже никак не может быть использовано[3].

Сортировка отходов и их использование развиты во всех странах, но лидером, по нашему мнению, является Швеция (разделяет отходы около 20 лет), в которой всего 7% отходов отправляется на свалки. На уровне со Швецией находится Норвегия, но по некоторым показателям уступает ей. Для увеличения вторичных материальных ресурсов, извлекаемых из отходов населением, требуется проводить просветительскую работу в этой области, но, зачастую, взрослых людей сложно перевоспитать, поэтому такие программы в большей степени предназначены для детей. Образовательный процесс для детей в области сортировки отходов существует во многих странах. В России и Швеции проводятся воспитательные беседы с детьми, чтобы объяснить важность сортировки отходов. В Японии около мусороперерабатывающих заводов разбивают парки и скверы, а на сами предприятия водят экскурсии, оборудуют в них лекционные залы для школьников [4-7].

Республика Беларусь также ответственно относится к этому вопросу. Рассмотрим организацию сортировки и переработки отходов на примере города Бреста и Брестского района, где эту функцию выполняет построенное в 2011 году Коммунальное производственное унитарное предприятие «Брестский мусороперерабатывающий завод» (КПУП «БМПЗ»). Для осуществления сортировки отходов по состоянию на 01.01.2018 года в г. Бресте благоустроена 381 контейнерная площадка для раздельного сбора вторсырья (в том числе 211 контейнерных площадок совмещенного типа (рисунок 1)). На них установлено 1883 контейнера для вторичных материальных ресурсов, из них: 315 – для макулатуры, 586 – для стекла, 981 – для ПЭТ-бутылок. В Брестском районе благоустроено 4 контейнерных площадок для раздельного сбора вторсырья. Всего установлено 125 контейнеров для вторичных материальных ресурсов, из них: 62 – для макулатуры, 63 – для стекла.



Рисунок 1 – Контейнерная площадка совмещенного типа в г. Брест

Во многих европейских странах распространена методика сбора и сортировки вторсырья подземными контейнерами. Эти технологии были внедрены и в Бресте, в одном из дворов в 2016 году были установлены три таких контейнера, каждый из которых может вместить до 3 м<sup>3</sup> отходов (рисунок 2). Два из них используются для сбора коммунальных отходов и один для стекла. Цена вопроса составляла около 24,2 тыс. евро (19,7 тыс. было оплачено по гранту для организации подземных площадок и забора контейнеров, а остальные средства были получены от КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод»). В качестве преимуществ можно выделить то, что приёмная камера находится на поверхности земли, а отходы попадают в емкость под ней, что практично и поддерживает эстетическое и санитарное состояние города. Установка такой площадки – это очень дорогостоящий процесс, кроме этого нужна ещё специализированная техника (многофункциональный мусоровоз со специальным подъемным механизмом), что ограничивает возможности размещения их во всем городе [8].



Рисунок 2 – Площадка с подземными контейнерами в Бресте

Одним из препятствий для отдельного сбора отходов являются мусоропроводы, которые во многих случаях не подвергаются достаточной санитарной очистке, ремонту и физически изношены. Поэтому в 2015 году Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь приняло программу «Комфортное жилье и благоприятная среда» по отдельному сбору отходов и вторичного использования материальных ресурсов, рассчитанную до 2020 года, которая стала основанием для вывода из эксплуатации мусоропроводов. Но не все считают это необходимым и ставят шаговое удобство выше эстетического вида подъезда, поэтому в Бресте из 670 домов с мусоропроводами полностью отказались от них только 140 [9].

Для решения проблемы сортировки и переработки отходов важнейшую роль играет экологическое воспитание и образование. Это длительный процесс, в ходе которого необходимо привить навыки и осознания необходимости

сортировки отходов у детей. Таким образом, для будущих поколений разделять отходы станет естественной привычкой.

Уже около трех лет КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» совместно со студентами специальности «Природоохранная деятельность» Брестского государственного технического университета на добровольной основе проводят акции по работе с детьми. Обучение, целью которого было показать подрастающему поколению возможности вторичного использования отходов, проходило в несколько этапов:

1) ознакомления детей с проблемой разделения отходов и их правильной сортировкой;

2) просмотра видеороликов и мультфильмов, объясняющих значимость сортировки отходов;

3) закрепления полученных знаний с помощью сортировки отходов на игрушечной контейнерной площадке.

В результате проведения этих занятий для закрепления полученных знаний нами были разработаны памятки по раздельному сбору отходов для детей дошкольного (рисунок 3) и младшего школьного возраста (рисунок 4), которые наглядно показывают, в какие контейнеры (какого цвета) правильно разделять отходы, а также последствия нарушения этих правил.



Рисунок 3 – Памятка для детей дошкольного возраста



Рисунок 4 – Памятка для детей младшего школьного возраста

В результате проведения подобной просветительно-агитационной деятельности можно наблюдать положительную динамику увеличения сортированных вторичных материальных ресурсов (таблица).

Таблица – Количество собранных ВМР отдельным сбором в г. Брест, ТОНН

Наименование	2014 г.	2016 г.	2017 г.
Отходы бумаги и картона	56,0	44,8	96,6
Отходы стекла	168,1	229,6	270,5
Полимерные отходы	70,5	296,3	332,7
Изношенные шины	174,9	349,0	336,7
<b>Всего:</b>	<b>469,5</b>	<b>919,7</b>	<b>1036,4</b>

На основе данных таблицы, видно, что в период с 2016 по 2017 гг. на территории Бреста и Брестского района количество собранных вторичных материальных ресурсов контейнерами для отдельного сбора отходов увеличилось на 12 %, а в период с 2014 по 2017 гг. – увеличилось более, чем в два раза.

Таким образом, вся деятельность по агитации к отдельному сбору вторичных материальных ресурсов имеет положительную тенденцию, что дает основание развивать и совершенствовать данное направление для улучшения экологического состояния окружающей среды и для сохранения экологического равновесия.

### *Литература*

1. Социальный проект «Проблемы бытового мусора» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/socialniy-proekt-problemi-bitovogo-musora-555486.html>. – Дата доступа: 12.11.2018.
2. Ластовка, И.А. Обращение с отходами / И.А.Ластовка, В.Н.Свистунова // Практическое пособие для учителей. – 2012. – С. 70.
3. Проблемы сортировки отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/shcoolconf/natur/iv/31465>. – Дата доступа: 25.09.2018.
4. Как устроен раздельный сбор мусора в Швеции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fishki.net/2214266-kak-ustroen-razdelynyj-sbor-musora-v-shvecii.html>. – Дата доступа: 08.05.2018.;
5. Зачем Осло столько мусора? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://varlamov.ru/2266149.html>. – Дата доступа: 09.05.2018.;
6. Обучение детей раздельному сбору мусора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://7chvetik-kotel.edumsko.ru/about/news/604750>. – Дата доступа: 03.05.2018.;
7. Очень интересно: как перерабатывают мусор в Японии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.liveinternet.ru/users/4853296/post381173708>. – Дата доступа: 02.05.2018.;
8. Чисто и никаких неприятных запахов. Подземные контейнеры для мусора установили в Бресте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realt.onliner.by/2016/08/03/musor-31>. – Дата доступа: 14.11.2018.
9. Сору в избе не место. В Бресте из 670 домов с мусоропроводами полностью отказались от них только 140 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vb.by/econom/gkh/musorprovody\\_brest\\_zavarivaiut.html](https://vb.by/econom/gkh/musorprovody_brest_zavarivaiut.html). – Дата доступа: 15.11.2018.

УДК 631.445.25:712

### **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Я. В. Костин<sup>1</sup>, Ушаков Р.Н.<sup>1</sup>, А. В. Ручкина<sup>1</sup>, С.В. Черкасова<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУВОРГАТУ, Рязань, РФ*

Повышение урожайности полевых культур и улучшение плодородия почв сдерживаются в большинстве регионов России существенной нехваткой фосфорных удобрений. В связи с энергетическим кризисом и недостатком сырья производство односторонних фосфоритных удобрений в настоящий момент практически свернуто, а непомерно высокие цены на остаточную продукцию и производимые сложные удобрения сделали их недоступными для многих сельскохозяйственных предприятий [1, с.3].

Однако, фосфору принадлежит исключительная роль энергоносителя в процессах жизнедеятельности всех живых организмов. Его отсутствие или

острый недостаток в системе минерального питания может привести к разрушению почвенного плодородия и снижению продуктивности сельскохозяйственных культур. В сложившейся обстановке следует уделить особое внимание производству и применению быстропроизводимых и малозатратных форм фосфорных удобрений, к которым относится промышленная фосфоритная мука и ее местные аналоги [3, с.300].

Существенным резервом увеличения производства и применения фосфоритной муки является освоение местных (непромышленных) месторождений фосфоритов, перспективными из которых являются 48 в Европейской части Российской Федерации. Одно из таких месторождений находится вблизи села Ижеславльское Михайловского района, запасы которого, по предварительным расчетам, составляют 80-90 млн. тонн. Преимущество вышеуказанного месторождения заключается в том, что оно находится в непосредственной близости от потребителя; не требует больших капиталовложений; может быть введено в короткие сроки; продукция (сыромолотые фосфориты) дешевле, чем промышленная фосфоритная мука, а по эффективности ей не уступает [2, с.159].

Наиболее высокий эффект сыромолотый фосфорит проявляет при реализации приема «фосфоритование почв», который заключается в разовом внесении в почву на длительный срок (до 5 лет и более) не менее 600кг/га.

Основными условиями эффективного фосфоритования, на наш взгляд, являются: повышенная кислотность, ненасыщенность основаниями. При этом полевые опыты ФГБОУ ВО РГАТУ [4, с.31] и других научно-исследовательских учреждений позволяет заключить, что первоочередное фосфоритование необходимо проводить при низком содержании (менее 50мг/кг) подвижного фосфора и кислотности:  $pH < 5,5$ ,  $Hr > 2,5$  мг-экв на 100 г почвы. Во вторую очередь фосфоритуются поля со средним содержанием фосфора (от 51 до 100 мг/кг) и кислотностью  $pH 5,5$ .

Для определения ориентировочной дозы фосфоритной муки ( $P_2O_5$ , кг/га) и расхода фосфоритной муки ( $P_2O_5$ , кг/га) на повышение содержания в почве подвижного фосфора на 10 мг/кг почвы по группам обеспеченности мы предлагаем использовать материалы таблиц 1,2.

Таблица 1 – Дозы фосфоритной муки ( $P_2O_5$ , кг/га)

Почвы	Обеспеченность подвижным фосфором			
	очень низкая, 1 группа	низкая, 2 группа	средняя, 3 группа	повышенная, 4 группа
Супесчаные, песчаные, торфянистые	240-300	220-240	200-220	100
Легко- и среднесуглинистые	300-360	240-300	200-240	120
Тяжелосуглинистые	360-480	260-360	200-240	120



Таблица 2 – Расход фосфоритной муки ( $P_2O_5$ , кг/га) на повышение содержания в почве подвижного фосфора на 10 мг/кг почвы по группам обеспеченности

Почва	Гранулометрический состав почвы	$P_2O_5$ , кг/га		
		1	2	3
Дерново-подзолистая	Песчаные, супесчаные	60	55	60
	Легкие суглинки	70	65	60
	Средние суглинки	90	80	70
	Тяжелые суглинки	120	100	90
Дерново-глеевая	Средние суглинки	160	140	120
Серые лесная	Легкие суглинки	80	70	60
	Средние суглинки	110	100	90
	Тяжелые суглинки	140	120	100
Чернозем выщелоченный	Легкие суглинки	90	80	70
	Средние суглинки	100	90	80
	Тяжелые суглинки	120	100	90

Фосфоритную муку необходимо применять под основную обработку почвы один раз на 5 лет. В настоящее время установлено, что ряд культурных растений способны своими корневыми выделениями разлагать фосфорит (люпин, горох, горчица, гречиха), хорошо используют фосфор фосфорита бобовые и зернобобовые культуры. Непосредственное внесение фосфоритной муки под эти культуры повышает продуктивность севооборота. Местные залежи сыромолотых фосфоритов должны соответствовать действующим техническим условиям, согласно которым массовая доля фосфатов в пересчете на  $P_2O_5$ , % должно быть не менее 18%. Сыромолотые фосфориты Ижеславльского месторождения соответствуют техническим условиям.

Производство вышеуказанного месторождения после освоения необходимо будет поставлять партиями. Партией, на наш взгляд, считается количество продукта 150-160 т, однородного по качественным показателям, направляемого в одно хозяйство и сопровождаемого одним документом о качестве.

Для контроля качества сыромолотого фосфорита производят отбор проб согласно ГОСТу 5716-86 (п.3). Результаты анализа проб Ижеславльского месторождения являются окончательными и распространяются на всю партию. Сыромолотый фосфорит необходимо перевозить любыми закрытыми транспортными средствами с документами, удостоверяющими ее качество. Документ (накладная) должен содержать: наименование предприятия изготовителя; наименование продукта, номер партии и дату изготовления; результаты проведенных анализов или подтверждение о соответствии качества продукции требованиям временных технических условий. Сыромолотый фосфорит необходимо хранить в закрытых складских помещениях. В производственных условиях рекомендуем следующие технологии доставки и внесения в почву химического мелиоранта: прямоточные, перегрузочные, перевалочные.

После освоения Ижеславльского месторождения необходимо организовать и выполнять работы по фосфоритованию почв с учетом экологических требований, установленных государственными стандартами, санитарными нормами и правилами по предельно-допустимым уровням загрязнения почв тяжелыми металлами, радионуклидами, присутствующими в фосфоритной муке (табл. 3).

Таблица 3 – Уровни содержания тяжелых металлов и фтора в фосфоритной муке и почве

Элемент	Класс опасности	Форма	ПДК(ОДК) в почве с учетом фона, мг/кг			Фоновое содержание в почве, мг/кг	Ориентировочное содержание в фосфоритной муке, мг/кг
			1	2	3		
Свинец	1	валовая	32	65	130	17-30	35-60
Кадмий	1		0,5	1,0	2,0	0,3-0,6	4-7
Цинк	1		55	100	220	40-80	150-450
Медь	2		33	66	132	12-28	9-24
Никель	2		20	40	80	12-58	80-150
Марганец	3		1500			360-860	100-1200
Хром	2	подвижная	6,0			80-140	60-250
Фтор	1		2,8			20-300	18000-22000

Исследованиями кафедры лесного дела, агрохимии и экологии выявлено, что внесение вышеуказанных фосфоритов в дозе до 600 кг/га является экологически безопасными, содержание в почве и растениях токсикантов не превышает предельно-допустимых концентраций. При этом в полевых опытах выявлено повышение урожайности озимой пшеницы и ячменя соответственно на 2,0-8,0ц/га и 2,0-6,0ц/га и увеличение содержания фосфора в биомассе указанных культур на 0,14-0,7%.

Считаем, что в Европейской части РФ малые месторождения фосфоритов пригодные для производства фосфоритной муки достаточное количество, поэтому необходима их разработка и дальнейшее внесение сыромолотых фосфоритов с целью повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

### *Литература*

1. Войтович Н.В. Применение промышленной фосфоритной муки и местных сыромолотых фосфоритов: Рекомендации [Текст] /Н.В. Войтович., Б.А. Сушеница., В.Н. Капранов., В.Н. Дышко. // Немчиновка: НИИСХ ЦРНЗ, 2004. – 23 с.
2. Костин, Я.В. Эколого-агрохимическое обоснование применения сыромолотых фосфоритов Ижеславльского месторождения [Текст] / Я.В. Костин // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-

й Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 158-160.

3. Минеев, В.Г. История и состояние агрохимии на рубеже XIX века. [Текст] / В. Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 800 с.

4. Фадькин, Г. Н. Влияние длительного применения форм азотных удобрений на фосфатный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст] / Фадькин Г.Н., Костин Я.В. // Вестник РГАТУ. - 2013. - №1. – С.31-35.

**УДК 633.1.: 631.53.026.581.1**

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИТЫ СЕМЯН ОТ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ**

**В.И. Левин<sup>1</sup>, Н.Н. Дудин<sup>1</sup>, Л.А. Антипкина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТ, г. Рязань, РФ*

Семена растений – это объект длительного эволюционного развития, носители генетической информации, важнейший природный биологический ресурс, наделённый репродукционной способностью. Глубокое изучение свойств семян как биологической системы, где строго дифференцированы и одновременно интегрированы физиологические, биохимические, генетические и другие процессы, имеет не только теоретическое, но и не менее важное прикладное значение. В практике сельскохозяйственного производства одним из ведущих показателей оценки свойств и качества семян является всхожесть, сильно варьирующая от комплекса абиотических и биотических факторов.

Используемая в практике сельскохозяйственного производства механизированная уборка урожая зерновых культур неизбежно сопровождается образованием микро-и макротравм у зерновок. Исследования подтверждают впечатляющие масштабы механического повреждения зерна, которые в среднем по РФ составляют у пшеницы и ржи от 34 до 59 %. (6. Стр.122,10 стр.26-29)

По мнению академика А.Л. Кирсанова, (1964) воздействием различных физических факторов на клетки меристемы зародыша можно существенно изменить пластический и энергообразующий метаболизм в нем. Это в свою очередь вызывает устойчивое изменение развития на протяжении всего онтогенеза.

Семена рассматриваются как сложная система, с закодированной программой будущего организма, расшифровка которой даёт в руки исследователей надёжное средство управления их жизнедеятельностью. Значительное место автор отводит процессам, происходящим в травмированных семенах, при их хранении и прорастании. Причина снижения всхожести травмированных семян, объясняется нарушением биосинтеза белков, ферментов и других метаболических процессов [9, с. 52]. Сходное мнение о

причинах потери всхожести травмированными семенами высказывалось еще ранее [8.с. 158].

Основной недостаток травмирования, это резкое снижение, прежде всего, полевой всхожести притом, что семена являются кондиционными. Физиологическая особенность травмированных семян – повышенная интенсивность дыхания, снижение активности гетероауксина, аскорбиновой кислоты.

Падение энергии прорастания и всхожести семян зерновых культур связано с повреждением зародыша и эндосперма, а также в результате нарушения физиологических процессов. Обращает на себя внимание тот факт, что незначительные повреждения семенных оболочек даже способствуют увеличению энергии прорастания.

Неудовлетворительное хранение травмированных семян объясняется проникновением через повреждённые семенные оболочки грибной и бактериальной инфекции, в результате чего за счет интоксикации, всхожесть у подавляющего большинства партий семян снижается более чем на 15-20 % [4.с. 95]. Между тем до настоящего времени в современной науке о семенах отсутствуют теоретическое объяснение и экспериментальное подтверждение, раскрывающие физиологический механизм утраты семенами всхожести. Механические повреждения семян служат очагами ускорения процессов физиологического старения и центрами заражения сапрофитными грибами. Травмированные семена формируют проростки с различными морфологическими аномалиями. Такие семена в полевых условиях формируют ослабленные проростки, неспособные часто выходить на поверхность почвы и резко пониженную полевую схожесть. [1. с. 110; 3. с. 203]. Раздавленные, битые семена снижают устойчивость семенной массы во время хранения, так как вокруг них обычно образуются зоны, пораженные микрофлорой, приводящие к гибели семян, что предопределяет необходимость обязательного удаления из зерновой массы подобных семян в процессе очистки [3.с. 230]. Однако ранее проведенными исследованиями, были получены убедительны доказательства того, что созданием режима послеуборочного хранения семян зерновых культур, ограничивающего контакт семян с этиленом и кислородом атмосферы, стрессированные семена сохраняют высокие посевные качества [11. с.3]. Кроме того, условия кислородного дефицита ингибируют развитие аэробных плесневых грибов, которые вызывают резкое снижение посевных качеств семян в процессе хранения. Это связано с тем что многие плесневые грибы интенсивно выделяют этилен и сильно угнетают процессы жизнедеятельности семян [13. с.182].

Известно, что растительные организмы на действие повреждающих факторов самой различной природы (физической, химической, биологической) отвечают не специфической адаптационной реакцией и формированием стрессового состояния. Механические травмы, грибная инфекция, патогены – это типичные стресс -факторы на которые растения реагируют выделением стрессового этилена (фитогормона). Увеличение синтеза этилена сопровождается торможением деления и роста поглотительной активности

клеток и других физиологических и метаболических процессов [12. стр.263]. Необходимо отметить ключевую роль кислорода в биосинтезе этилена, в условиях кислородного дефицита (гипоксии) его синтез не протекает [5. стр.78-84]. Следовательно, партии семян, содержащие травмированные и инфицированные зерновки, представляется возможным защищать от стрессовых реакция на основе управления причинно-следственными связями в системе: кислород-этилен-жизнеспособность семян. Таким образом условия, при которых ограничивается контакт зерновой массы с атмосферным кислородом, блокируется выделение и накопление высоких концентраций стрессового этилена травмированными зерновками, обуславливают защиту всей совокупности семян партии от развития стрессовых реакций, повышают их резистентность к патогенам, обеспечивают сохранение семенами высоких посевных качеств.

### *Литература*

1. Жизнеспособность семян / Перевод с английского. Под редакцией М.К.Фирсовой. – М: «Колос», 1978 – 415 с С. 103-108 Механические повреждения инфекции и полевая всхожесть.
2. Левин В.И., Антипкина Л.А., Дудин Н.Н., Портнова А.М. Динамика посевных качеств и биологическая долговечность стрессированных семян зерновых культур. //Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2018. № 1 (6). С. 15-19
3. Биолгия семян и семеноводство/ Перевод с польского под редакцией Г.Ф. Никитенко. - М: «Колос», 1976 463 с
4. Травмирование семян и его предупреждение / Под редакцией И.Г. Строны, М: «Колос», 1972 160 с.
5. Кулаева О.Н. Этилен в жизни растений. //Соровский образовательный журнал. – № 11–1998, – с. 78-84.
6. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы. 1963
7. Овчаров, К.Е. Физиологические основы всхожести семян [Текст]. - Москва Наука, 1969. - 280 с
8. Левин В.И. Макарова С.А. Физиологические основы технологии послеуборочного хранения семян зерновых культур.// Вестник РГАТУ– №2(10) –2011.–с.29-29
9. Патент RU№2217894. Способ повышения всхожести интактных семян при хранении с семенами, находящимися в состоянии стресса. Левин В.И.2003. Бюл. № 34-3с
10. Полевой, В.В. Физиология Растений. М.: Высшая школа.1989, стр.464.

## АНАЛИЗ ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНЫХ И ЧЕРЕСПОЛОСНЫХ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК, ПРОВОДИМЫХ В ЛЕСАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ю. В. Однодушнова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

О том, что лес хотя и возобновимый, но требующий бережного к себе отношения ресурс, говорят многие. Проблема сохранения лесов актуальна во всей России в целом, и в Рязанской области в частности [4, с.231]. На территории большинства лесничеств Рязанской области леса являются не только источником заготовки древесины, но и выполняют защитные функции. А это накладывает дополнительные ограничения при заготовке древесины в таких насаждениях. Важно с одной стороны, не допустить потерь древесины при переходе насаждений в разряд перестойных и предотвратить их распад в связи со значительным возрастом. С другой стороны, необходимо постоянно помнить о водоохраных и других защитных функциях леса и следить за тем, чтобы рубки, проводимые с целью заготовки древесины, не нарушили целостность лесной экосистемы и ее защитных свойств.

Решением данной проблемы может быть использование несплошных рубок [3, с.60]. Их использование в лесоводственном деле насчитывает почти сто лет. Самым известным примером несплошных рубок являются чересполосные рубки Корнаковского, осуществлявшиеся еще с начала 20 столетия в дубовых насаждениях.

В 60-80 гг. XX в. в связи с появлением тяжелых машин на лесосечных работах, сконструированных на базе трелевочных тракторов, а позднее и многофункциональных валочно-раскряжевно-пакетирующих агрегатов, были рассмотрены и внедрены в производственные условия новые методики постепенных рубок. По результатам многочисленных экспериментов была сформулирована лесоводственная система чересполосных постепенных рубок, узаконенная стандартами.

По ширине вырубаемых полос несплошные постепенные рубки классифицируют на: узкополосные, или коридорно-полосные, с шириной вырубаемых лент, равной до 1/3 таксационной высоты древостоя (до 10 м); среднеполосные от 1/3 до 2/3 - 11-20 м; широкополосные - более 2/3 представленной в описаниях высоты (21-35 м). Общее число зарубов рубок не должно превосходить 3-4. Объемы изымаемой за один прием древесины – достаточно высокое.

Чересполосные постепенные рубки делятся и по возможности появления молодого поколения леса: до заготовки древесины, до лесозаготовительных работ и одновременно с их проведением, проведенная рубка предшествует появлению молодняка [5, с.77].

По способу возобновления хозяйственно-ценной породы, как и у остальных известных вариантов заготовок древесного сырья различаются чересполосные постепенные рубки с естественным возобновлением (которое может быть семенным, вегетативным или смешанным), искусственным и комбинированным.

На сегодняшний день в лесничествах Рязанской области возможно проведение равномерно-постепенных, длительно-постепенных, чересполосно-постепенных и группово-постепенных рубок, которые различаются своей интенсивностью, характером выборки деревьев, периодом проведения и другими организационно-технологическими элементами. Следует отметить, что равномерно-постепенные рубки применяются при наличии в насаждении второго яруса хозяйственно ценной породы. Группово-постепенные рубки эффективно осуществлять, если имеются группы (куртины) жизнеспособного молодняка. Длительно-постепенные рубки применяются в насаждениях со сложной возрастной структурой [2, с.79]. При детальной проработке таксационных показателей насаждений лесничеств и в защитных, и в эксплуатационных лесах можно выделить отдельные площади, соответствующие представленным параметрам.

Однако, как показывает анализ деятельности предприятий лесного сектора, несплошные рубки имеют место только в лесах, выполняющих средообразующие и защитные функции. Так, по данным таблицы 1, на территории лесничеств, расположенных в разных районах Рязанской области, осуществляются добровольно-выборочные и чересполосно-постепенные рубки.

Выборочные рубки относятся к блоку рубок, проводимых с целью заготовки древесины [1, с.80]. Они в свою очередь подразделяются на добровольно-выборочные и группово-выборочные. Выборочные рубки являются наиболее оптимальным вариантом несплошных рубок, так как позволяют в полной мере сохранить свойства леса как экосистемы.

Все несплошные рубки осуществляются в защитных лесах. Только на юге области, в Шацком лесничестве, в эксплуатационных лесах запланированы добровольно-выборочные рубки по мягколиственной секции. Расчетная лесосека здесь составляет 35 га.

Наиболее простой в исполнении является чересполосно-постепенная рубка. Ширина вырубаемых и оставляемых полос при ее проведении не должна превышать 30 м. Для данного способа подбираются одновозрастные, устойчивые к действию неблагоприятных ветров древостои. Для повышения ветроустойчивости участки леса располагают в шахматном порядке. Период времени между рубками 4-12 лет, число приемов 2-3, общий срок вырубki древостоев – один класс возраста. Ширина лесосек, повторяемость приемов и их число определяются эколого-биологическими свойствами вырубаемых лесных пород, количеством и состоянием подроста. Максимальная площадь лесосек для несплошных рубок в защитных лесах Рязанской области не должна превышать 15 га. Интенсивность рубки зависит от исходной полноты древостоя и составляет от 30 до 10%.

Таблица 1 – Способы и организационно-технические элементы несплошных рубок

Лесничество	Общая площадь, га	Защитные леса, га	Способ рубки	Хозяйственная секция	Рекомендуемая к принятию расчетная лесосека, га	Вырубаемый запас, тыс.м <sup>3</sup>
ГКУ РО «Тумское лесничество»	49235	14637	Чересполосная постепенная	Хвойная	129	20,7
				Мягколиственная	90	10,5
ГКУ РО «Шацкое лесничество»	68319	29458	Добровольно-выборочная	Хвойная	49	3,4
				Мягколиственная	201	8,7
ГКУ РО «Ряжское лесничество»	17894	15355	Добровольно-выборочная	Хвойная	5	0,4
				Мягколиственная	64	2,4
ГКУ РО «Ермишинское лесничество»	62614	7829	Добровольно-выборочная	Хвойная	57	2,3
				Мягколиственная	27	0,9

Успешность чересполосных рубок была исследована в некоторых лесничествах. Так, в ГКУ РО «Криушинское лесничество» при чересполосных постепенных рубках использовались те же меры содействия естественному возобновлению, что и при узколесосечных сплошных рубках. В типичных для Рязанской области типах леса и лесорастительных условиях (сосняки черничные и брусничные, А2 и А3) при средней полноте 0,7 посадки лесных культур на вырубках не требуется, так как возобновление хозяйственно-ценных пород идет весьма интенсивно. Т.е. в устойчивых типах леса сохраняющийся древостой обладал значительным уровнем стабильности. Перечет подроста сосны после проведения рубки показал, что количество его составляло от 3050 до 3850 шт/га при высоте от 2,0 до 4,0 м. Согласно правилам лесовосстановления, данное количество подроста является достаточным для перевода участка в покрытую лесом площадь. Естественно, что кроме сосны обыкновенной на лесосеке возобновлялась и береза. Ее количество также было значительным – около 2500 шт/га. При естественном возобновлении частоотмечаются случаи, когда качество образовавшегося подроста бывает ненадлежащим. Подрост может быть неблагонадежным или его потенциальные возможности на текущий момент трудно определить. Однако, в исследованиях весь появившийся подрост был благонадежным и физически, и технически. В этом случае мероприятия по осветлению хозяйственно ценной породы будут экономически значительно более целесообразны, чем посадка лесных культур.

Таким образом, при учете всех таксационных характеристик древостоев, уровня их устойчивости, применение различных способов несплошных рубок



может стать одним из путей решения проблемы сохранения экологических функций лесов наряду с получением ценнейшего лесного сырья – древесины.

### *Литература*

1. Дружинин, Н. А., Дружинин, Ф. Н. Классификация и особенности сплошных и выборочных форм рубок [Текст] / Н. А. Дружинин, Ф. Н. Дружинин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал – Вологда. – 2013. – С. 78-84.
2. Замалиев, Г.З. Опыт проведения постепенных рубок и рубок повышенной интенсивности в Арском лесхозе [Текст] / Г.З.Замалиев// Сб.: Опыт работы заслуженных лесоводов РСФСР. – Москва, 1981. – С. 78-81.
3. Лабоха, К. В., Шиман, Д. В. Основные концептуальные подходы применения полосно-постепенных рубок главного пользования в сосновых насаждениях [Текст] / К. В. Лабоха, Д. В. Шиман // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – Белгород, 2009. – С.59-61.
4. Однодушнова, Ю.В., Хренкова, А. А. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения [Текст] / Ю. В. Однодушнова, А.А.Хренкова // Сб.: Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани. – Рязань, 2017. – С. 230-232.
5. Паневин, В. С. О влиянии некоторых технологических факторов лесозаготовок на возобновление сосны при чересполосных постепенных рубках [Текст] /В. С. Паневин // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2008. – С.75-80.

**УДК 633.11:632.951**

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**А.С. Ступин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Злаковые растения повреждают более 20 видов различных тлей. В агроценозе озимой пшеницы обычно наблюдаются *Fordamarginata* Koch, *F. Trivialis* Pass., красногалловая вязовая (*Tetraneura acerulescens* Pass.), вязово-злаковая (*T. ulmi*L.), волосатая кукурузная (*Rungsiamaydis* Pass.), черемухово-злаковая (*Rhopalosiphumpadi*L.), обыкновенная злаковая (*Schizaphisgramina* Rond.), ячменная (*Brachycolusnoxius* Mordv.), большая злаковая (*Macrosiphum-Sitobionavenae* F.) и некоторые иные виды тлей. Отмечают 2 основные группы тлей, наносящих вред злаковым культурам: тли немигрирующие (однодомные), все развитие которых протекает на злаковых растениях, и тли мигрирующие, развивающиеся с переменой растений-хозяев в течение всего вегетационного времени. В первую группу входят, к примеру, обыкновенная и большая злаковая, ячменная, волосатая кукурузная тли, во вторую группу — черемухово-злаковая, вязово-злаковая, красногалловая вязовая и др. [1,2].

Обыкновенная злаковая тля — *Schizaphis graminum* Rond. (сем. Тли - Aphididae, отр. Равнокрылые - Homoptera). Имаго самка-основательница бескрылая живородящая имеет длину 2,7- 2,9 мм, травянисто-зеленого цвета с яркой зеленой продольной полоской на наружной стороне брюшка; усики у неё шестичлениковые; соковые трубочки несколько больше длины хвостика злаковой тли (рис. 1.).



Рисунок 1— Обыкновенная злаковая тля-*Schizaphis graminum* Rond

У имаго обыкновенной злаковой тли яйца имеют форму удлинено-овальную размером 0,6x0,2 мм; свежее отложенное яйцо зеленоватого цвета, со временем постепенно темнеет и приобретает черный цвет. Плодовитость одной самки может, доходит до 10 яиц. С наступлением тепла из яиц отрождаются личинки, которые после очередной четвертой линьки превращаются в бескрылых самок-основательниц. Эти самки, партеногенетически размножаясь, отрождают живых личинок, из которых затем появляются бескрылые самки-основательницы и крылатые самки-расселительницы, перелетающие на другие злаковые растения. Осенью отрождаются самки полоноски, порождающие самцов и самок. Фаза личинки летний период продолжается 8—15 дней. Злаковые тли практически размножаются в течение всего периода вегетации растений и дают 10—12 поколений. Размножение тлей особенно быстро наблюдается в засушливых условиях.

Длина имаго большой злаковой тли составляет 2,5-3,2 мм, желтовато-зеленой и желто-бурой окраски, ноги и усики у неё длинные соковые трубочки черного цвета, длиннее хвостика в 1,5-2 раза (рис.2).

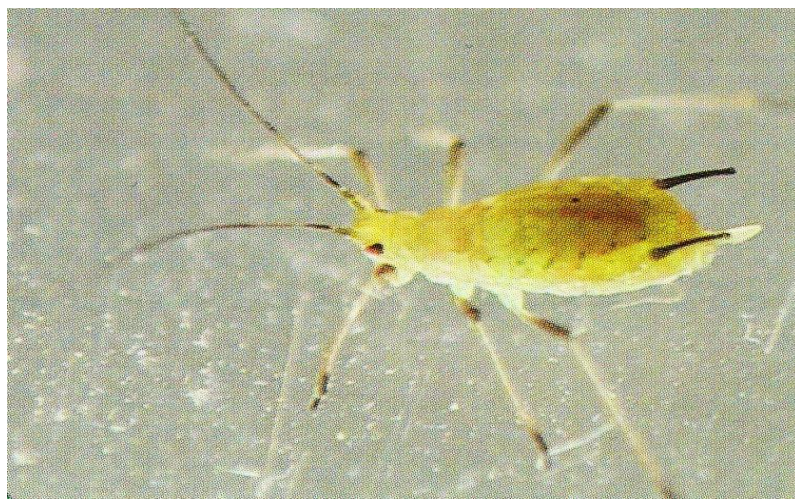


Рисунок 2– Большая злаковая тля – *Sitobion avenae* F.-бескрылая самка

У злаковых тлей зимуют яйца на озимых хлебах или на диких злаковых растениях. Живородящие бескрылые самки злаковых тлей первого поколения показываются, как правило, в середине апреля и сразу же принимаются к процессу отрождения личинок (рис. 3,4)



Рисунок 3– Большая злаковая тля – *Sitobion avenae* F.-бескрылая самка отраждающая личинку



Рисунок 4– Большая злаковая тля – *Sitobion avenae* F.-колония

Самки-расселительницы крылатые, живородящие на юге ареала обитания злаковых тлей возникают, чаще в мае (рис. 5), и заселяют наиболее отстающие в росте и развитии злаковые растения.



Рисунок 5— Колония большой злаковой тли- *Sitobion avenae* F., крылатая самка расселительница и личинки

Довольно-таки часто встречается в нашей стране ячменная тля (*Brachycolus noxius* Mord.). Имаго злаковой тли светло-зеленого цвета, белоопыленная, длина тела составляет до 2,5 мм, соковые трубочки на 1/3 меньше хвостика, на восьмом сегменте брюшка находится непарный пальцевидный вырост, составляющий примерно 0,5 длины хвостика (рис. 6).

У злаковой тли зимуют яйца на всходах и падалице озимых культур. Самки-основательницы появляются ранней весной. Одна самка откладывает в среднем от 6 до 14 зимующих яиц. Критическая температура для тли является больше 30°C. За теплый период этот вид может воспроизвести 10-15 поколений.



Рисунок 6— Ячменная тля- *Brachycolus noxius*

Повсеместно встречается черемухово-злаковая тля — *Ropalosiphum padi* L. Это мигрирующий вид злаковых тлей. Наиболее сильно наносит повреждения пшенице и кукурузе. Имаго достигает длины до 2—2,5 мм, окраска серовато-зеленая; соковые трубочки в 1,5—2 раза длиннее хвостика, слегка вздуты посередине (рис.7).



Рисунок 7 – Чермухово -злаковая тля -*Rhopalosiphum padi* L.-крылатая самка

Зимуют яйца чермухово-злаковых тлей на коре самой черемухи, первые поколения появляются на листьях черемухи (рис. 8).

В осенний период крылатые самки-полоноски снова прилетают на черемуху. Злаковые тли в основном заселяют зерновые культуры, начиная со времени фазы кущения — выхода в трубку [3,4,5].



Рисунок 8 – Чермухово - злаковая тля - *Rhopalosiphum padi* L.- бескрылые самки в колонии

Опрыскивание посевов злаковых растений от вредных насекомых является важной составной частью технологии защиты зерновых культур от вредных организмов. Опасность большой потери урожая возрастает при установлении благоприятных погодных условий для массового размножения вредных организмов. Только за счет вреда, причиняемого вредными насекомыми, потеря урожая зерна может достигать 20-30% при снижении его качественных показателей, что, несомненно, скажется на цене его реализации [6,7].

### *Литература*

1. Ступин, А.С. Химические средства защиты, применяемые в растениеводстве [Текст] / А. С. Ступин, С.А. Механтьев // Юбилейный сборник науч. трудов студентов, аспирантов и преподавателей РГАТУ агроэкологического факультета, посвящ, 110-летию со дня рождения профессора И. С. Травина: материалы науч.-практич. конф. - Рязань, 2010. - С. 152-153.
2. Ступин, А.С. Совершенствование химического метода защиты растений с учетом экологических требований / А.С. Ступин, В.Ю. Петраков // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.73-75.
3. Ступин, А.С. Виды фитосанитарных прогнозов: их назначение и разработка / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.75-77.
4. Ступин, А.С. Теоретический анализ состояния и динамики популяций вредных организмов / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.77-79.
5. Ступин, А.С. Специфика современных агроэкосистем в сравнении с биогеоценозами / А.С. Ступин // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: Сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.68-70.
6. Ступин, А.С. Система защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов / А.С. Ступин // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки XXI века» (2-3 марта 2004, Рязань). – Рязань, 2004. - С.46-47.
7. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур [Текст] / А.С. Ступин // сб. науч. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». - Рязань, - 2014. С. 215-218.

**УДК 631.51:633.63**

## **ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

**Т.А. Трофимова<sup>1</sup>, С.И. Коржов<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет  
им. императора Петра I, г. Воронеж, РФ*

Содержание доступной влаги служит одним из основных показателей плодородия почв, а так же основным земным фактором, влияющим на рост полевых культур. Согласно одному из основных законов земледелия (закон

минимума, оптимума и максимума), фактор, находящийся в минимуме, определяет урожайность сельскохозяйственных культур.

В ЦЧР на первом месте в минимуме находится содержание в почве доступной влаги (зона неустойчивого и недостаточного увлажнения), а уже на втором месте содержание в почве питательных веществ. Поэтому, в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, важной задачей является регулирование агрофизических показателей черноземных почв, влияющих на накопление, сохранение и рациональное использование доступной влаги полевыми культурами [7,8].

Мероприятия, влияющие на содержание в почве доступной влаги, включают регулирование агрофизических и агрохимических показателей черноземов, снижение засоренности посевов полевых культур и т.д. Исследованиями многих ученых доказано, что при плотности черноземных почв, не превышающих величину  $1,3 \text{ г/см}^3$ , наблюдается минимальный расход влаги сельскохозяйственными растениями [2,3].

Приемы и системы основной обработки почвы существенно влияют на процессы накопления, сохранения и расход доступной влаги. В зависимости от основной обработки почвы изменяются плотность сложения, твердость, агрегатный состав почвы, что, в конечном счете во многом определяет водный режим [5,6].

В зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения ЦЧР на формирование основного запаса доступной влаги в холодный период, а также на продуктивный расход влаги в течение вегетационного периода влияет сложение пахотного слоя обрабатываемых черноземных почв. Преодолеть один из самых негативных факторов, влияющих на эффективность сельскохозяйственного производства – засуху, частота которых в последние десятилетия увеличивается, позволит наличие хорошего содержания доступной влаги к началу вегетации сельскохозяйственных культур в слое почвы 0-100 см, который составляет 150 и более мм [7,8].

Целью исследований является выявление изменений водно-физических свойств черноземов ЦЧР в зависимости от систем и приемов основной обработки почвы в агроценозах.

Объектом исследований являются черноземы выщелоченные и обыкновенные многолетних стационарных и краткосрочных опытов ГНУ «Воронежский НИИСХ им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии» и ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I».

Изучение водно-физических показателей плодородия проводили в следующих опытах:

1. опыт № 1 - стационарный двухфакторный ( $10 \times 2$ ), фактор А – различное сочетание приемов основной обработки почвы в зернопропашном севообороте; фактор В – разные фоны удобренности под полевые культуры десяти-польного зернопропашного севооборота. Характеристика чернозема обыкновенного стационарного опыта №1 следующая: рН солевой вытяжки – 7,08; содержание гумуса – 6,87% и общего азота – 0,409%.

2. опыт №2 - краткосрочный трехфакторный (3\*3\*2); фактор А – система основной обработки почвы в звене агроценоза сахарная свекла – ячмень – подсолнечник (двухфазная основная обработка почвы, трехфазная основная обработка почвы, четырехфазная основная обработка почвы), фактор В – прием основной обработки почвы (вспашка, плоскорезная обработка, рыхление параплау), фактор С – технология возделывания с.-х. культур. Характеристика опытного участка опыта №2 следующая: рН солевой вытяжки – 7,10; содержание гумуса – 6,88% и общего азота – 0,301% (чернозем обыкновенный).

3. опыт №3 - краткосрочный однофакторный, изучались различные примы основной обработки почвы под ячмень (вспашка, безотвальное рыхление) в звеньях агроценоза: кукуруза на силос – ячмень, сахарная свекла – ячмень. Характеристика опытного участка опыта №3 следующая: рН солевой вытяжки – 5,9; содержание гумуса – 6,77% (чернозем выщелоченный).

4. опыт №4 - стационарный многофакторный опыт (2\*3\*10); фактор А – предшественник озимой пшеницы (занятый или сидеральный пар – редька масличная); фактор В – системы основной обработки почвы в четырехпольном зернопропашном свекловичном севообороте (дифференцированная разноглубинная обработка почвы, безотвальная разноглубинная обработка, мелкая мульчирующая обработка почвы на 8-10 см под все культуры севооборота); фактор С- сочетание минеральных и органических удобрений. Характеристика чернозема, выщелоченного следующая - содержание гумуса 4,20%, общего азота 0,46%,  $pH_{\text{сол}} = 5,4$ .

5. опыт № 5 – краткосрочный опыт однофакторный, изучались варианты с поверхностной безотвальной и нулевой обработками почвы в звене севооборота сахарная свекла – яровая пшеница. Характеристика чернозема, выщелоченного следующая - содержание гумуса 6,70%,  $pH_{\text{сол}} = 5,5$ .

Анализы проводились следующими методами:

1. Плотность сложения определяли методом взятия почвенных проб с ненарушенным строением с помощью патронов в слое почвы 0-30 см.

2. Влажность определяли методом высушивания образцов до постоянного веса при температуре 105°C (ГОСТ 26268-89) в слое почвы 0-100 см.

3. Структурный состав определяли по методике Савинова (Доспехов Б.А. и др., 1977) в слое почвы 0-30 см.

4. Твердость определяли твердомером Ревякина в слое почвы 0-25 см.

5. Учет урожайности полевых культур определяли методом сплошной уборки с последующей обработкой дисперсионным методом и приведением урожая к стандартной влажности.

Гидротермический коэффициент в годы проведения исследований (1984-2018 гг.) достоверно отличался от среднемноголетних показателей, что позволило всесторонне изучить влияние систем и приемов основной обработки почвы на водно-физические свойства черноземных почв и урожайность полевых культур в зернопропашных севооборотах.

На водно-физические свойства чернозема обыкновенного и выщелоченного повлияли изучаемые системы и приемы зяблевой обработки почвы, а также внесение источников питания растений, культуры



растительного ценоза, климатические условия в годы проведения исследований [1,4].

Во всех изучаемых опытах, как в стационарных, так и краткосрочных, проведение вспашки в зернопропашных севооборотах способствовало снижению плотности сложения пахотного слоя почвы в среднем на 6% по сравнению с другими вариантами опыта (опыты № 1,2,3). Проведение плоскорезного рыхления, обработки почвы чизельными стойками «параплау», плугами без отвалов повышало показатели плотности сложения почвы в слое 0-30 см до 1.25-1.30 г/см<sup>3</sup>, однако, величина данного показателя была на уровне оптимальных величин для полевых культур.

В опытах №4 и №5 ежегодное применение под культуры севооборотов поверхностного или мелкого рыхления или возделывание полевых культур без основной обработки почвы (нулевая обработка почвы) приводило к существенному увеличению плотности сложения почвы выше оптимальных величин. Математически достоверное увеличение плотности сложения по данным вариантам опыта наблюдалось в слоях почвы 10-20 см и 20-30 см. В отдельные годы исследований величина плотности сложения доходила до величин 1,45-1,58 г/см<sup>3</sup>.

Проведение безотвального рыхления под культуры зернопропашных севооборотов приводило к увеличению твердости почвы в слое 0-25 см, хотя данный показатель, как и плотность сложения, не превышал оптимальных значений для сельскохозяйственных культур. Максимальное увеличение данного показателя, превышающего величину 30 кг/см<sup>2</sup> прослеживается при проведении поверхностной или мелкой обработок почвы под все культуры зернопропашных севооборотов или в вариантах с нулевой обработкой почвы.

Изучение агрегатного состава почвы показало, что многолетнее применение безотвального рыхления под все культуры севооборота способствовало увеличению в слое почвы 0-10 см частиц менее 0,25 мм по сравнению с вариантами с отвальной обработкой почвы (опыт №1). В краткосрочном опыте № 5, проведение в течение шести лет под все культуры севооборота поверхностной обработки почвы или полный отказ от основной обработки (прямой посев) способствовали увеличению в слоях почвы 10-20 см и 20-30 см чернозема выщелоченного глыбистой фракции до 50%.

В результате многолетних исследований установлено, что на почвах, плотность сложения и твердость которых не превышает оптимальных значений для полевых культур, можно внедрять приемы минимализации основной обработки почвы в зернопропашных севооборотах (замена отвальной обработки почвы на безотвальное рыхление, снижение глубины обрабатываемого слоя почвы, применение поверхностного, мелкого рыхления или нулевой обработки почвы). Исходя из агрофизических (плотность почвы, содержание структурных агрегатов), физико-механических (твердость почвы) свойств черноземов, биологических особенностей полевых культур (мочковатая или стержнекорневая система), климатических условий года, фитосанитарного состояния агроценоза и т.д. определяется система основной обработки почвы в севообороте.

Проведение разноглубинной отвальной обработки почвы под полевые культуры зернопропашных севооборотов приводило к переводу основного запаса влаги в более глубокие слои почвы по сравнению с другими системами, способами и приемами обработки черноземных почв. С увеличением глубины вспашки наблюдается большое накопление основного запаса доступной влаги в метровом слое почвы.

Применение безотвального рыхления под все культуры севооборота снижало влажность почвы в слое 0-100 см по сравнению с классической отвальной обработкой.

Краткосрочное применение в системе основной обработки почвы безотвального рыхления не приводило к математически достоверному снижению содержания влаги в метровом слое черноземных почв.

Ежегодное использование под все культуры севооборотов поверхностной, мелкой обработок почвы или полный отказ от основной обработки почвы математически достоверно способствовало снижению содержания доступной влаги на 10-16% по сравнению с контролем (вспашка) [7].

В стационарных и краткосрочных опытах, на урожайность сельскохозяйственных культур повлияли системы, приемы основной обработки почвы, дозы минеральных и органических удобрений, климатические и почвенные условия и т.д. [9,10]. Установлено, что с увеличением доли безотвального рыхления в зернопропашном севообороте наблюдается снижение урожайности сельскохозяйственных культур в среднем от 3 до 14% в зависимости от культуры севооборота по сравнению с отвальной обработкой почвы. Применение в зернопропашных севооборотах поверхностной или мелкой обработки почвы под все сельскохозяйственные культуры, приводило к математически достоверному уменьшению урожайности в среднем на 8-32%.

Выводы:

1. В результате проведения многолетних исследований, проведена модернизация шкалы выпашанности черноземных почв и предложен научно обоснованный способ определения пороговых параметров комплекса агрофизических и физико-механических показателей плодородия чернозема, выщелоченного и чернозема обыкновенного по эффективному применению минимализации основной обработки почвы.

2. На почвах, агрофизические показатели плодородия которых соответствуют оптимальным показателям для сельскохозяйственных культур, рекомендуются приемы минимализации основной обработки почвы, включающие замену отвальной обработки почвы на дифференцированную разноглубинную обработку почвы в севообороте, безотвальную разноглубинную, комбинированную разноглубинную обработку, включающую поверхностную или мелкую обработки почвы, а также прямой посев.

### *Литература*

1. Баздырев, Г. И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Г. И. Баздырев, Л. И. Зотов, В. Д. Полин. – Москва : МСХА, 2005. – С. 288.

2. Боронтов, О. К. Водный режим и продуктивность [Текст] / О. К. Боронтов // Сахарная свекла. – 2001. – № 8. – С. 10.

3. Гармашов В.М. Принципы и методы оптимизации основной обработки почвы и воспроизводства плодородия чернозема обыкновенного в зернопропашных севооборотах ЦЧР [Текст] / В.М. Гармашов // автореф. дис....докт. с.-х. наук: 06.01.01. – Рамонь, 2018. – 42 с.

4. Казаков, Г. И. Почвозащитная обработка почвы в Среднем Поволжье [Текст] / Г. И. Казаков, В. А. Корчагин // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 27-28.

5. Коржов С.И. Экологическая роль многолетних трав в накоплении гумуса и биологического азота [Текст] / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова // Агроэкологический вестник: Сб. науч. тр./ ВГАУ, КГСХА, МГАУ. - Воронеж: ВГАУ, 2000. – Вып. 3. - С. 116-122.

6. Коротких Е.В. Приемы биологизации в условиях лесостепи ЦЧР [Текст] / Е.В. Коротких // Символ наук. – 2015. – Т. 1. № 4. – С. 42-44.

7. Научно-практические основы совершенствования обработки почвы в современных адаптивно-ландшафтных системах земледелия [Текст]: Монография / А.И. Беленков, В.А. Шевченко, Т.А. Трофимова, В.П. Шачнев. – Москва: Изд. РГАУ – МСХА. – 2015. - 499 с.

8. Сидоров, М. И. Современные тенденции в обработке почвы [Текст] / М. И. Сидоров // Земледелие. – 1981. – № 7. – С. 59-61.

9. Трофимова Т.А. Влияние способов и глубины основной обработки чернозема обыкновенного на свойства почвы и урожайность культур [Текст] / Т.А. Трофимова // автореф. дис....канд. с.-х. наук. – Воронеж, 1992. – 19 с.

10. Трофимова Т.А. Зяблевая обработка почвы в Юго-Восточных районах ЦЧЗ [Текст] / Т.А. Трофимова // Сахарная свёкла. - 2002. - № 7. - С. 19-20.

**УДК: 621.31.004.14**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ПРИМЕРЕ КУРЬЯНОВСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**М.В.Земляникова<sup>1</sup>, А.О.Манаенков<sup>1</sup>, В.С.Бобрик<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ*

В данной статье рассматривается рациональное применение биоэнергии - утилизация биогаза при помощи мини-ТЭС, введенной в эксплуатацию на Курьяновских очистных сооружениях. Для повышения надежности энергосбережения очистных сооружений большое значение имеет самостоятельная выработка электроэнергии.

Возобновляемые источники энергии — это источники энергии, которые собираются из возобновляемых ресурсов, пополняющихся естественным путем, такие как солнечный свет, ветер, дождь, приливы, волны и геотермальное тепло.

Основываясь на отчете REN21 за 2017 год, возобновляемые источники энергии обеспечили 19,3% мирового потребления энергии людьми и 24,5% к их производству электроэнергии в 2015 и 2016 годах, соответственно. Это потребление энергии делится на 8,9% от традиционной биомассы, 4,2% в качестве тепловой энергии (современная биомасса, геотермальное и солнечное тепло), 3,9% гидроэлектроэнергии и 2,2% - электричество от ветра, солнечной, геотермальной и биомассы. Мировые инвестиции в области возобновляемых технологий в 2015 году составили более 286 млрд. долларов США, причем такие страны, как Китай и Соединенные Штаты, активно инвестируют в ветроэнергетику, солнечную энергию и биотопливо. В мире, по оценкам, 7.7 миллионов рабочих мест, связанных с отраслями возобновляемой энергетики, причем солнечная фотоэлектричество является крупнейшим возобновляемым работодателем. По состоянию на 2015 год во всем мире более чем половина всей установленной новой электросети была возобновляемой.

Возобновляемые источники энергии существуют в широких географических районах, в отличие от других источников энергии, которые сосредоточены в ограниченном числе стран. Быстрое развертывание возобновляемых источников энергии и повышение энергоэффективности приводит к значительной энергетической безопасности, смягчению последствий изменения климата и экономическим выгодам. Результаты недавнего обзора литературы пришли к выводу, что поскольку эмитенты парниковых газов (ПГ) начинают нести ответственность за ущерб, вызванный выбросами ПГ, приводящими к изменению климата, высокая ценность для смягчения ответственности обеспечит мощные стимулы для внедрения технологий использования возобновляемых источников энергии. В международных опросах общественного мнения существует сильная поддержка в продвижении возобновляемых источников, таких как солнечная энергия и энергия ветра. На национальном уровне по меньшей мере 30 стран по всему миру уже имеют возобновляемые источники энергии, которые обеспечивают более 20 процентов поставок энергии. По прогнозам, национальные рынки возобновляемых источников энергии будут продолжать расти в ближайшие десять лет и дальше. В некоторых местах и по крайней мере в двух странах - Исландии и Норвегии - уже генерируют всю свою электроэнергию с использованием возобновляемых источников энергии, и многие другие страны поставили перед собой цель достичь 100% возобновляемой энергии в будущем. Например, в Дании правительство приняло решение переключить общее энергоснабжение (электричество, мобильность и отопление / охлаждение) до 100% возобновляемой энергии к 2050 году.

Главным источником тепла, света и роста растений на Земле является Солнце. Солнечная энергия — это преобразование солнечного света в электричество, либо непосредственно с использованием фотогальваники (PV), либо косвенно с использованием концентрированной солнечной энергии (CSP). Основными преобразователями для солнечной энергии являются солнечные батареи, которые состоят из нескольких комбинированных фотоэлектрических элементов и преобразуют солнечную энергию в электричество. Панели

солнечных батарей используются в местах, которые не находятся вблизи населённых пунктов, в космическом секторе, в инженерном деле и судостроении. Ожидается, что солнечная энергия станет крупнейшим в мире источником электроэнергии к 2050 году, с солнечной фотоэлектричеством и концентрированной солнечной энергией, что составит 16 и 11 процентов к глобальному общему потреблению соответственно. В 2016 году, после еще одного года быстрого роста, солнечная энергия произвела 1,3% мировой мощности [1, с. 40].

Работа ветровых турбин совершается следующим образом: вращение крыльев конструкции выполняется благодаря коробке передач и воздействию ветра. Передача энергии проходит по кабелю. Ветровые генераторы не производят вредных выбросов, и себестоимость электроэнергии через такие турбины довольно низка [2, с. 126].

Приливная энергия генерируется увеличением морской воды во время подъёма и падения приливов, на которые влияют фазы Луны. Энергия приливов не приводит к выбросам газов, которые способствуют глобальному потеплению. Мощность приливных электростанций равная 3,5 ТВт, что составляет 20 % мощности всех мировых электростанций [3, с. 4; 4, с. 98; 5, с. 206].

В России функционирует только одна ПЭС – Кислогубская. Ее построили на Баренцевом море как экспериментальную станцию еще в 1968 г. Среднегодовая мощность станции – 1,2 млн кВт/ч. В Мурманской области – на Кольской губе — планируют возвести еще одну приливную электростанцию.

Геотермальная энергия используется для выработки электроэнергии и для нагрева различных объектов. Геотермальное тепло может быть преобразовано в электричество, пока температура хладагента выше 150 °С. Внутренние области земли для отопления являются наиболее прибыльными и эффективными. В зависимости от температуры прямая геотермальная энергия может использоваться для обогрева зданий, теплиц, плавательных бассейнов и т. д. [6, с. 267].

На сегодняшний день, учитывая сложное экономическое положение в Европе и всем мире, электростанции на биогазе стали настоящим открытием. Ни для кого не секрет, что утилизация органического мусора стала одной из трудно решаемых проблем современной проблемой у промышленников и фермеров. Хотя, в сельском хозяйстве уже относительно давно практикуется переработка отходов в биогаз. Сам процесс переработки представляет собой сбор органического мусора и его длительное брожение. После этого, механическим путем удаляются все лишние вещества и газ готов для использования. Использование биогаза по сравнению с другими источниками энергии неиссякаемое потому, что возможно восстановить из органических источников. Все эти факторы помогают снизить затраты электроэнергии.

Курьяновских очистные сооружения состоят из трех блоков: старый блок 1950 года (проектная производительность 1,0 млн. м<sup>3</sup> в сутки) и два блока Ново-Курьяновских очистных сооружений 1971 и 1978 годов (по 1 млн. м<sup>3</sup> в сутки каждый). Обработка и прием промышленных сточных вод происходит

благодаря установки очистки сточных вод Курьяново для северо-западного, западного, южного, юго-восточного районов Москвы (60 % территории города), а также из населённых пунктов, расположенных на территории Троицкого и Новомосковского округов и Подмосковья [7, с. 52] .

Очистка воды производится по следующей схеме: механические решётки, песколовки, первичные отстойники, аэротанки, вторичные отстойники. В процессе очистки сточных вод образуется около 18 тыс. м<sup>3</sup>/сут. жидкого осадка. Образующийся осадок подвергается сбраживанию в метантенках, вследствие чего вырабатывается биогаз, содержащий примерно 65 % метана [8, с. 23].

Для того, чтобы обеспечить энергозависимость и полную утилизацию биогаза, было принято решение о строительстве блока мини-ТЭС на Курьяновских промплощадке мощностью 10 МВт.

Биогаз из метантенков по газовой сети поступает на установку его очистки. Первая стадия очистки предусматривает удаление сероводорода, которое производится в процессе его связывания с оксидом железа. Для этого в качестве наполнителя в колонне очистки 1-й ступени (десульфитатор) используется высокопрочная железная руда. Вторая стадия предусматривает удаление неуглеводородных органических соединений, в том числе кремния (силоксаны), которое производится в процессе адсорбции в колонне, загруженной активированным углем.

Очищенный биогаз поступает к двигателям внутреннего сгорания, где утилизируется. Производимая электроэнергия через сеть среднего напряжения направляется на три трансформаторные подстанции, далее к потребителям.

Отходящие дымовые газы, имеющие температуру 450-470 °С, поступают на парогенераторы. В них теплота дымовых газов преобразуется в энергию пара. Для выработки пара подаётся вода, специально подготовленная и предварительно прошедшая через установки деаэрации и химической подготовки. Вырабатываемый пар через распределительную гребенку подаётся на инжекторы метантенков. Такой способ утилизации тепловой энергии отходящих газов выбран для того, чтобы сохранить существующую систему обогрева метантенков острым паром.

В ходе работы осуществляется водяное охлаждение электрогенерирующих агрегатов оборотной водой. После отбора тепловой энергии от агрегатов нагретая вода подаётся в наружный канал теплообменника типа «труба в трубе», куда во внутреннюю трубу подается нагреваемый осадок по пути следования в метантенки. Частичный перевод метантенков на подогрев горячей водой позволит сократить подачу в них пара, что положительно скажется на процессе метанового сбраживания и также позволит увеличить выработку биогаза.

Таким образом, все тепло рекуперруется и направляется на технологические нужды.

Что произойдёт в 2035 году? Доля солнечной и ветровой энергетики в выработке электроэнергии достигнет 20% и 20% километров, которые

проезжают в год все дорожные транспортные средства в мире, будут пройдены на электрической тяге.

После 2035 года, то есть после рассматриваемого переломного момента, скорость распространения как возобновляемых источников энергии, так и электрического транспорта радикально возрастет, и станет «выбором по умолчанию» во многих энергетических системах по всему миру.

Wood Mackenzie считает, что после 2035 г половина всех новых электростанций, будет представлена объектами либо солнечной, либо ветровой генерации, либо гибридной комбинацией с накопителем энергии. В 2036 году консультанты компании предсказывают пик нефти, а к 2040 году электромобили будут «замещать» шесть миллионов баррелей в день. Это, надо сказать, довольно консервативный сценарий. Например, Enerdata считает, что электромобили к 2040 году снизят потребление нефти гораздо сильнее.

Переход к эре возобновляемых источников энергии может быть ускорен благодаря более быстрому снижению стоимости технологий, техническим прорывам в области хранения энергии, а также дальновидной политике, считают авторы.

Ранее группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) при ООН заявили, что до 2050 года мир должен построить экономику с нулевыми выбросами.

### *Литература*

1. Солнце — альтернативный источник энергии [Текст] / Н. Д. Маркин, М. Н. Куликова // Юный ученый. — 2017. — №4. — С. 39-41.

2. Сидорович В. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир [Текст] / В. Сидорович — Москва: Альпина Паблишер, 2015. — С. 126-127.

3. Энергия прилива [Текст] / Е.С. Картамышева, Д.С. Иванченко, А.Ф. Сердюкова, Д.А. Барабанщиков // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). — Москва: Буки-Веди, 2016. — С. 2-6.

4. Куджева Е. К. Тенденция развития «Зеленой энергии» в Российской Федерации [Текст] // Актуальные вопросы юридических наук: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2015. — С. 97-99.

5. Баева, А.Г. Геотермальная энергия: проблемы, ресурсы, использование [Текст] / А.Г. Баева, В.Н. Москвичёва — Москва: Издательство СО АН СССР, 1979. — С. 206-207.

6. Алхасов, А.Б. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии [Текст] / А.Б. Алхасов - Москва: Физматлит, 2008. - С. 266-267.

7. Скогликов, А.А. Оборудование фирмы «KSB AG» для реализации современных технологий биологической очистки сточных вод [Текст] / А. А. Скогликов // Водоснабжение и санитарная техника, 2008 — № 3. — С. 49–54.

8. Мини-ТЭС на биогазе: опыт МГУП «Мосводоканал» [Текст] / А.В. Битиев, А.Н. Пахомов, С.А. Стрельцов, М.Г. Хамидов // Энергобезопасность и энергосбережение. — 2009. — № 3. — С. 22-24.

*Секция «Современные социально-правовые и эколого-экономические особенности регулирования общественных отношений в с/х производстве»*

УДК 502.7 (571.4)

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И РЕЛИГИОЗНОГО ТУРИЗМА  
РУССКОГО СЕВЕРА (ПРИМОРЬЯ)**

**М.Р. Арпентьева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, РФ*

*Введение.* Природное и культурное разнообразие ставит Россию на заметное место в мире среди стран с потенциальным ростом разных видов и направлений туризма. В стране находятся 26 объектов всемирного наследия ЮНЕСКО. Основу федеральной системы особо охраняемых природных территорий составляют 102 государственных природных заповедника, 47 национальных парков и 69 государственных природных заказников федерального значения, при этом много таких мест находится на Русском Севере. На территории и в акваториях Русского Севера достаточно мест с нетронутой, дикой природой, а также территорий, имеющих сакральное, духовное значение, культурных объектов, имевших большую значимость для истории России и мира, что создает идеальные условия для проведения экологических и паломнических туров. Различные регионы и этносы Русского Севера имеют огромное разнообразие традиций. Русский Север располагает огромным потенциалом для развития внутреннего и въездного туризма, решения задач экономического и иных планов: туризм выступает как средство повышения занятости и качества жизни населения, способ поддержания здоровья граждан, основа для развития социокультурной среды, просвещения и воспитания, формирования экологического сознания и иных нравственных основ развития гражданского общества. На территории Русского Севера могут создаваться особые туристско–рекреационные особые экономические зоны, направленные на развитие объектов отдыха и туризма, а также на оказание услуг в сфере туризма, как пишет Е. Королева, «стоит вспомнить об этих краях, как в голову лезут отрывки из всяких скандинавских саг, саамских мифов, преданий лопарей. Тут и загадочное Сейдозеро со своими окаменевшими героями средневековых сказок, здесь и священные горы древних аборигенов, былинные реки, магические острова на Ловозере. Словом, собирателям фольклора есть, где разгуляться, любителям всего необычного есть, чему удивиться, а бывалым туристам есть, что покорить горы и тундры словно подковой окружают знаменитое Сейдозеро, что буквально с языка лопарей и саамов означает «божественное». Оно-то и есть главная святыня этих мест, капище древних людей. Здесь проводился культ сейдов — камней, в чреве которых ютились духи умерших шаманов» [20, с. 1]. Она отмечает,



что «Именно здесь искал древнюю Гиперборею философ В. Демин, сподвигший своими подозрениями на подвиги несколько экспедиций», горы, пещеры, леса, озера и т.д. – огромное разнообразие природы, и такое же богатство истории и культуры [20, с. 1]. Здесь можно найти туристические программы по Каргополью и Кенозерскому Национальному Парку, уникальные шатровые храмы, сохранившиеся только на севере, священные озера и роши - дорожки, ведущие вглубь времен. Тайны обетных крестов и тишина часовен с покровами заветов, интерьеры и утварь крестьянских домов, древний кенозерский волок и водяная мельница, каргопольская игрушка, традиционные ремесла и знаменитые «расписные небеса» - это лишь часть сокровищ ушедших эпох, таинственное чудо Севера. Здесь же – Соловецкий монастырь, Соловецкие лагеря прошлого («Соловки»), гора Секирная. Свято- Вознесенский скит, Макарьевская пустынь., языческие святилища, каменные лабиринты II-I тысячелетий до нашей эры Большого Заяцкого острова, величественные пейзажи архипелага М. Кутузова, мыса Белужьего и т.д.. Здесь же усадьбы и гостинные дворы Архангельска, музей деревянного зодчества под открытым небом «Малые Корелы», Свято-Троицкий Антониево-Сийский мужской монастырь, Холмогоры – родина М.В.Ломоносова, Пещеры Северной Двины в Двинско-Кировском спелеомассиве, древнее село солеваров – Нёнокса, Новодвинская крепость – северный форпост, Старая Соломбала и др. Поражает также история и культура Великого Устюга, храмы дымковской слободы, Собор Прокопия Праведного, Троицкий собор Троице-Гледенского монастыря, Успенский собор Великого Устюга, древнейший из монастырей Великого Устюга – Михайло-Архангельский, здесь «находится» загородная вотчина и терем «Деда Мороза», музеи народных промыслов, игрушек, ювелирного дела и т.д. Русский Север (на Печоре, в бассейне Пинеги, Кулоя, а также на побережье Белого моря) и в конце XIX века сохранял славу главного очага эпической народной поэзии /творчества, сюда предпринимались многочисленные экспедиции за этими былинами и эпосами. Эти места были заселены первоначально северными славянами, потом сюда пришли славяне более южных, центальных территорий (Киева и Новгорода), народ является хранителем древних знаний, его былины в современности сочетают в себе мудрость двух великих этносов. Записи былинного фольклора, проведенные с середины XIX века до середины XX века, насчитывают около 3000 текстов, 80 основных сюжетов, из которых опубликовано более 2000 [15; 20; 23; 26; 27; 28; 32; 33].

Одна из основных тенденций развития российского и мирового туризма связана с ростом интереса к экологическому или природо-ориентированному туризму, а также к туризму культурно-религиозному. Первый, экотуризм, связан с ростом потребности быть «ближе к природе», с тем, к тому, то все больше туристов стремится покинуть города и провести отпуск на природе. Второй, религиозный туризм, - с тем, что параллельно коммодификации жизни, разрушению духовных опор, наблюдается процесс ее ресакрализации: люди возвращаются к пониманию важности веры в Бога, соблюдения нравственных норм, значимости культуры как системы ограничений и предписаний, дающих

человеку возможность сохранять физическое, психическое и духовное здоровье, создающих естественные ограничения саморазрушению и взаиморазрушения человека и общества. Общей тенденцией жизни жителей развитых стран является рост внимания, уделяемого здоровью (как физическому, так психологическому / психическому, а также духовному), а также качеству жизни. Это приводит к естественному росту видов деятельности, связанных с оздоровлением и развитием. На этом фоне происходит активизация спортивных, приключенческих и экстремальных видов природо-ориентированного, а также паломнического и эзотерического туризма. Экологический туризм выступает как существенный момент экологического воспитания и экологичной экономики, духовно-эзотерический или паломнический – важный момент духовно-нравственного воспитания населения.

Туризм Приморского региона имеет свои особенности в использовании природных и культурных ресурсов. в туризме существуют свои требования к природным и культурным объектам и условиям, свои принципы и формы пространственной организации различных видов туристской деятельности, в результате которых возникают отношения с природной и культурной средой, возникают пространственные инфраструктурные элементы, формируются территориально-производственные отношения и системы (туристические дестинации Приморского региона и т.д.). Увеличение объёма и качественные трансформации туристического потока даёт Приморскому региону важный стимул для форсирования и стабилизации развития (как всего региона, так и туристики Приморского региона). Но к большому и разнообразному потоку туристов области Приморья должны быть готовы. Поэтому при создании дестинаций в Приморском регионе необходимо сразу подумать о расширении сети гостиниц и кафе, бытового, транспортного обслуживания, о разработке туристических маршрутов на территориях и акваториях Приморского региона.

*Постановка проблемы и анализ имеющихся исследований.* Экологический туризм (экотуризм, зелёный туризм) Приморского региона – форма туризма, сфокусированная на посещениях относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий Приморского региона: более или менее уникальных, экзотических, отличающихся от других [6; 15; 23; 27; 28; 31; 32; 33]. Экологический туризм на территориях и акваториях Приморского региона – путешествие с ответственностью перед окружающей средой Приморского региона по отношению к ненарушенным природным территориям с целью изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями. Это путешествие на территориях и акваториях Приморского региона, которое содействует охране природы, оказывает «мягкое» воздействие на окружающую среду. Путешествие на территориях и акваториях Приморского региона обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и туристов и получение ими оздоровительно-рекреационных, духовно-нравственных, психосоциальных, экономических и политических преимуществ от этой деятельности [26, с.273]. Экологический туризм на территориях и акваториях Приморского региона — это посещение уникальных

природных территорий и акваторий на территориях и акваториях Приморского региона, мало затронутых хозяйственной деятельностью. Это территории и акватории Приморского региона, сохранившие традиционный уклад жизни местного населения. Туризм на территориях и акваториях Приморского региона предполагает также повышение уровня экологической культуры всех участников туристского процесса и повышение жизненного уровня населения Приморского региона. Он также предполагает важность соблюдения природоохранных норм и технологий при выполнении экологических туров и программ на территориях и акваториях Приморского региона [25, с.117]. Экологический туризм на территориях и акваториях Приморского региона – сочетание путешествия с экологически чутким отношением к природе. Туризм на территориях и акваториях Приморского региона дает возможность объединить радость знакомства и изучения образцов флоры и фауны с возможностью способствовать их защите и сохранению для будущих поколений – жителей Приморского региона, страны и мира [24, с.112]. Другой аспект экологического путешествия на территориях и акваториях Приморского региона – путешествие, в основе которого лежит забота об окружающей среде. На первый план выходит организация поездок с ограниченным числом участников в природные зоны на территориях и акваториях Приморского региона с возможным посещением мест, представляющих экологический и культурный интерес. Это путешествия с целью реализации разных проектов и мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов территорий и акваторий Приморского региона [6, с. 81; 10; 30].

Ведущими моментами экологического туризма на территориях и акваториях Приморского региона выступают ряд ориентиров: экологический туризм это – «любое путешествие, в течение которого путешественник изучает окружающую среду» Приморского региона. При этом «природа является главной ценностью... экотуристы лично участвуют в действиях, которые сохраняют или восстанавливают ресурсы дикой природы» на территориях и акваториях Приморского региона. Кроме того, доходы от экотуризма на территориях и акваториях Приморского региона «направляются на финансовую поддержку защиты окружающей среды». Таким образом, основные компоненты экологического туризма на территориях и акваториях Приморского региона – это 1) «познание природы», т.е. путешествие на территориях и акваториях Приморского региона, включающее элементы изучения природы, флоры и фауны региона, получение туристами новых знаний, навыков о природе и ее жизни, развитие экологической культуры туристов и местного населения в целом; 2) развитие и «сохранение экосистем» на территориях и акваториях Приморского региона, включающее бережное поведение человека/группы на маршрутах, а также участие туристов, туроператоров в программах, мероприятиях по защите окружающей среды территорий и акваторий Приморского региона; 3) «уважение интересов местных жителей», в том числе, соблюдение местных законов и обычаев, материально-финансовый и физический, а также культурный, духовно-

нравственный вклад в социально-экономическое развитие туристических дестинаций на территориях и акваториях Приморского региона [25, с.117].

Выделяют следующие отличительные особенности экологического туризма:

- стимулирование и удовлетворение желания туристов общаться с природой на территориях и акваториях Приморского региона, экологическое образование и просвещение, путешествие в природу, причем главное содержание таких путешествий – знакомство с живой природой, а также с местными обычаями и культурой;

- предотвращение негативного воздействия на природу и культуру на территориях и акваториях Приморского региона и сведение к минимуму негативных последствий экологического и социально-культурного характера;

- поддержание экологической устойчивости среды территорий и акваторий Приморского региона, содействие охране природы и местной социокультурной среды и охране природных ресурсов;

- участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что создает для них экономические стимулы к охране территорий и акваторий Приморского региона;

- экономическая эффективность и обеспечение социально-экономического развития территорий и акваторий Приморского региона, содействие устойчивому развитию посещаемых регионов.

Аналогичным образом, могут быть сформулированы особенности и проблемы религиозно-паломнического и эзотерического туризма.

Для каждого объекта определяют показатели «туристского потенциала» территорий и акваторий Приморского региона. Туристско-рекреационный потенциал территорий и акваторий Приморского региона включает такие критерии оценки элементов *природных ландшафтов*: их происхождение и история, уникальность, сохранность, аттрактивность и различные характеристики разнообразия, включая видовое богатство флоры и фауны. Туристско-культурный потенциал территорий и акваторий Приморского региона включает такие критерии оценки элементов *культурных и религиозных объектов* и территорий как их происхождение и история, уникальность, сохранность, аттрактивность и различные характеристики разнообразия, включая видовое богатство религиозных, этнических и, шире, культурных традиций, материальных и духовных проявлений (наследия) культуры и т.д. Обычно экотуризм и паломнический туризм территорий и акваторий Приморского региона развиваются либо на базе специально созданных охраняемых природных территорий и акваторий : заповедники, национальные и природные парки и заказники, памятники природы и т.д., где свободное пребывание туристов обычно запрещено, либо на базе значительных по размеру исторических и религиозных комплексов (города-храмы, поселения -музеи и т.п.) Приморского региона. Экологический туризм территорий и акваторий Приморского региона обычно определяют как путешествия, совершаемые с целью экологического воспитания и образования туристов. Однако сейчас цель экотуризма стала шире, он объединяет научно-познавательный (студенческие

практики и исследовательские экспедиции) и рекреационный виды. Аналогично, и цель паломнического туризма территорий и акваторий Приморского региона расширилась, обогатилась познавательными, психотерапевтическими, оздоровительными и иными аспектами.

В настоящее время выделяют ряд разновидностей туризма на территориях и акваториях Приморского региона [14; 25, с. 118; 28; 31; 34].

1. Научный туризм предполагает, что в ходе научных экологических и религиозных путешествий туристы участвуют в исследованиях природы и культуры территорий и акваторий Приморского региона, ведут полевые наблюдения, обмениваются знаниями и умениями в сфере исследований природы, флоры и фауны, истории и т.д. территорий и акваторий Приморского региона. Обычно осуществляется в особо охраняемых природных территориях и акваториях Приморского региона: заповедниках и заказниках, национальных парках и памятниках природы, а также на территориях городов и поселений, выступающих в роли –музеев, храмов и т.п.. Научные туры с посещением территорий и акваторий Приморского региона могут может включать в себя не только экологическую, но и этнокультурную составляющие.

2. Туры по «истории природы» и «истории культуры» территорий и акваторий Приморского региона, истории религий - путешествия, включающие совокупность учебных, научно-популярных и тематических экскурсий, пролегающих по специально оборудованным «экологическим» и паломническим тропам. Это могут быть даже том числе походы учащихся, в ходе которых преподавателем или гидом проводятся экскурсии и беседы о природе, духовной и экологической культуре и т.д. территорий и акваторий Приморского региона.

3. Приключенческий и эзотерический туризм территорий и акваторий Приморского региона интегрирует путешествия, связанные с активными способами отдыха на природе, активной духовной и психотерапевтической практикой. Эти путешествия на базе территорий и акваторий Приморского региона имеют целью получение новых впечатлений, улучшение физического, душевного, духовного здоровья и/или «формы», а также достижения спортивных, духовных и иных результатов (побед, трансформаций и т.д.). Часто приключенческий туризм территорий и акваторий Приморского региона идентифицируют с активным отдыхом, спортивным и экстремальным туризмом, но их отличия весьма значительны. Цель приключенческого туризма на базе территорий и акваторий Приморского региона - отдых для удовольствия и открытия нового в себе и мире. Эзотерический туризм в целом отличен от паломничества активным намерением в отношении «вмешательства» в развитие культуры Приморского региона: намерением внести вклад в развитие человечества, испытать и познать себя. В религиозном и паломническом туризме Приморского региона, как всех иных регионов, ведущими аспектами являются (у/вос) становление контакта с Богом, отдых и духовная рекреация, разрешение духовных проблем и получение благословений.

4. Путешествия в природные и культурные «резерваты» территорий и акваторий Приморского региона, охраняемые природные территории (типа ООПТ - особо охраняемые государственные и частные природные территории типа заповедников, заказников и т.д., и ИООТ – индигенные общинные охраняемые территории). Обычно эти путешествия и посещения территорий и акваторий Приморского региона связаны с тем, что поездки превращаются в настоящее шоу: ведущим моментом является переживание уникального опыта.

5. Рекреационный экотуризм и религиозный туризм территорий и акваторий Приморского региона – активный и пассивный физический отдых, активные и пассивные духовные занятия, в том числе медитации и молитвы, на просторах природы и на базе того или иного комплекса духовной культуры. Активный рекреационный экотуризм территорий и акваторий Приморского региона – часть «приключенческого» туризма, включающего различные походы (лыжные, пешие, конные), восхождения на горы и спелеотуризм, а также путешествия по воде, например, сплавы на различных плавательных средствах. Иногда на территориях и акваториях Приморского региона практикуют туры с определённой духовной целью: «активация энергетических центров /меридианов» земли, освящение территории или акватории и т.д. Рекреационный экологический туризм территорий и акваторий Приморского региона используется в оздоровительной, познавательной и культурно-развлекательной деятельности людей на природозащищающих территориях.

Экологический туризм территорий и акваторий Приморского региона также включает в себя также так называемый агротуризм, сельский или деревенский туризм и иные виды. «Деревенский туризм» Приморского региона включает отдых в сельской местности, часто с участием в сельских работах, приобщением к сельской жизни. «Зеленый туризм является деятельностью, которая сопряжена с сельскохозяйственной работой (в идеале, но не обязательно), знакомством с жизнью небольших поселков», территорий и акваторий Приморского региона, пешими экскурсиями по природным объектам, изучением флоры и фауны, занятием спортом, организацией курсов национальной кухни и дегустацией местных блюд [7, с.26]. в этом контексте многие деревни Русского Севера выступают как своеобразные ИООТ, население которого является носителем уникальных верований, фольклора, обрядов и ритуалов, культуры в целом.

Природных экскурсионных объектов на Русском Севере очень много, они дают представления о характерных чертах природы, особенностях определенной эпохи развития мира. Традиционно в роли экскурсионных объектов используются следующие фрагменты территорий и акваторий Приморского региона [5; 1; 19]:

– природные объекты Приморского региона – геологические обнажения, леса и отдельные виды деревьев, грибов, луга и степи, долины рек и составляющие их части, озера, водная растительность, горы и ледники, карстовые пещеры и многое другое;

– произведения архитектуры и градостроительства Приморского региона – гражданские здания, дворцы, замки, кремли, крепости, мавзолеи,

триумфальные арки, соборы, церкви, часовни, монастыри, фонтаны, надгробные сооружения, садово-парковые ансамбли, произведения монументальной живописи и скульптуры;

– улицы и площади городов и поселков и здания и сооружения, связанные с крупнейшими историческими событиями в жизни Приморского и соседних регионов, страны и мира в целом;

– скульптурные памятники, установленные в честь знаменательных событий или знаменательным людям Приморского региона;– экспозиции краеведческих музеев, музеев изобразительных искусств и декоративно-прикладного искусства, картинных галерей;

– археологические памятники Приморского региона – городища, земляные валы, дольмены, курганы, каменные бабы, древние рисунки, высеченные на скалах и т.д.

*Решение проблем исследований и организации туризма.* Однако, несмотря на положительную динамику экологического и религиозного туризма территорий и акваторий Приморского региона, немало проблем остается. Так, городские жители, которые подвергаются постоянным стрессам и нуждаются в полноценном отдыхе, но мало информированы о рекреационных возможностях территорий и акваторий Приморского региона, имеющаяся информация, в отличие, от интенсивной рекламы иностранных направлений, почти всегда общего характера и в таком виде вряд ли способна оказать на потенциальных внутренних туристов существенное воздействие. Большинство жителей, выезжающих в зарубежные туры, и не догадываются, что те же удовольствия можно получить от посещения «домашних» территорий и акваторий Приморского региона: красота родной природы, лечебные санатории, сельский туризм как знакомство с особенностями сельскохозяйственного природопользования, традиционным деревенским бытом. Важное условие экологического туризма территорий и акваторий Приморского региона, которое отличает его от использовавшихся ранее форм организации и проведения отдыха на природе – это осмысленная, экологически, нравственно и экономически выверенная политика в использовании ресурсов рекреационных территорий, разработка и соблюдение режима «неистощительного» природопользования и неразрушительного «культуропользования», который призван обеспечить не только сохранение биологического и культурного разнообразия рекреационных природных и культурных территорий и акваторий Приморского региона, но и устойчивость самой туристской деятельности [13].

Для их успешного развития территорий и акваторий Приморского региона необходимо развитие специализированной инфраструктуры и применение специальных для каждого вида туризма и общих для туристики в целом технологий, включая службы оказывающих различные услуги по предоставлению информации и бытовому сервису [8, с.30; 11; 16; 18; 20; 22; 30]. Экологический и паломнический туризм территорий и акваторий Приморского региона требуют высокопрофессионального подхода, подготовки кадров для туристической работы на базе территорий и акваторий Приморского

региона. Однако, на деле существует огромный дефицит квалифицированных специалистов, которые бы понимали их специфику туризма на территориях и акваториях Приморского региона, суть туроператорской деятельности, ценовой политики, важность рекламы, геомаркетинга, информационного и воспитательного сопровождения потока посетителей. Это тем более важно, что, помимо отдельных объектов и поселений, отдельных территорий и акваторий Приморского региона наиболее важным звеном в развитии экологического и паломнического туризма в регионе, как и во всем мире являются особо охраняемые природные территории ООПТ и ИООТ [5; 17; 19]: они находятся в наиболее живописных, привлекательных, интересных местах Приморского региона; нередко обладают сложившейся системой обслуживания туристских групп, отработанной системой туристских маршрутов, большим или меньшим опытом организации просветительской и рекреационной работы; располагают необходимой для гостиничного и туристского бизнеса инфраструктурой и подготовленным персоналом; имеют сформированное отношение местного населения к конкретному природному резервату и существующим на данной территории и акватории Приморского региона экологическим и иным ограничениям [17, с.34].

Несмотря на многочисленность имеющихся проблем (отсутствие общей национальной концепции по развитию туризма; четко сформулированной государственной политики; стандартов и нормативов, применимых в сфере туризма, в том числе связанного с посещением территорий и акваторий Приморского региона; квалифицированных кадров; знаний и опыта работы в сфере обслуживания зарубежных и отечественных туристов, приезжающих для знакомства с территориями и акваториями Приморского региона; нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность в области туризма и его разновидностей; нежелание и неумение рационально использовать собственные ресурсы), в последние несколько лет активизировались исследования и практические разработки в области туризма как компонента экологического и культурного кластеров жизнедеятельности и как компонента социально-экономического развития Приморского региона [1; 4; 9; 14; 15; 21; 24; 25; 29; 32]. Важную роль в них играют исследования и работы в сфере геобрендинга, маркетинга и кластеризации экологического туризма [8; 11; 16; 18; 20; 22; 30]. Геобрендинг как современная технология маркетинга территорий и акваторий Приморского региона может быть прямо использован для того, чтобы работать с разными группами населения (стейкхолдерами) в направлении осмысления и поддержания достоинств (ресурсов) региона, его культурно-исторического наследия и инноваций [2; 3]. Брендинг территорий и акваторий Приморского региона рассматривается как стратегия формирования и укрепления конкурентоспособности городов и иных поселений с целью завоевания новых и укрепления старых внешних и внутренних рынков, привлечения инвесторов и туристов, а также – гармонизации отношений жителей в регионе и привлечение новых жителей, в том числе – мигрантов. Главным условием продуктивности геобрендинга – его системность. Системная методология брендинга территорий и акваторий Приморского региона предполагает учет прошлого (истории и



архетипов) и будущего (целей и форсайт-проектов) формирования и развития региона, в том числе, его экологии. Она опирается на идентичность, особенности региона и основные проблемы его развития, в том числе, с точки зрения включенности территорий и акваторий Приморского региона в более крупные структуры (экосистемы).

Важно учитывать весь арсенал – все ресурсы флоры и фауны, культуры и истории, этнических и религиозных особенностей Приморья как системы территорий и акваторий, его геоклиматических и иных особенностей, в том числе ее ресурсы как рекреационной территории: ведение экологического туризма требует не только высокого профессионализма, но и системного взаимодействия всех задействованных в нем специалистов, сотрудничества со стейкхолдерами и руководством региона. Перспективы развития экологического туризма в Приморье, его исследования и организации, связаны с применением технологий геобрендинга, системной модели экологического геобрендинга, соотносящего потребности разных групп, потребности человека и окружающего его мира.

### *Литература*

1. Алексеева Е.В., Древаль Е.В., Юдин А.Г., Карцева Е.В. Экологический туризм: проблемы и перспективы // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2015. № 8. С. 99-112.

2. Арпентьева М.Р. Геобрендинг в индустрии туризма // Современные проблемы сервиса и туризма. 2015. Т.9, №3. С. 24-35.

3. Арпентьева М.Р. Геобрендинг в развитии территорий России // Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами в условиях инновационного развития. Сб. научных трудов II Международной научно-практической конференции 10 декабря 2015 г., Тверь: в 2-х частях / Под ред. О.М. Дюжиловой, Г.Г. Скворцовой. Тверь: ТвГТУ, 2016. Ч.2. С. 9-17.

4. Белов, В. И. Повседневная жизнь Русского Севера. - М.: Молодая гвардия, 2000. 390 с.

5. Биржаков М.Б., Азар В.И. К вопросу об оценке туристских ресурсов // Туристские фирмы. 2000. №24. С. 83–84.

6. Богатырева Д.С. Экологический туризм: компаративный анализ определений // Известия Волгоградского госуд. педагог. университета. 2015. № 9-10 (104). С. 78-83.

7. Булыгина И.И., Радчук М.В. Агротуризм как перспективное направление развития туризма в саратовской области // Экологический и этнографический туризм: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г., Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. 211 с. С.25-30.

8. Говорова О.К. Проблемы и перспективы развития экологического туризма на особо охраняемых природных территориях Приморского края // Экологический и этнографический туризм: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г. г. Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. – С.30-36.

9. Головач И. Анализ подходов к определению понятия «экологический туризм» // Слобожанський науково-спортивний вісник. 2010. № 1 (21). С. 12-14.
10. Гужин Г.С., Беликов М.Ю., Клименко Е.В. Менеджмент в иностранном и внутреннем туризме. - Краснодар: Изд-во Кубанского государственного университета, 1997. 128с.
11. Гусев Н.И., Хирная А.Е. Развитие кластеризации в экологическом туризме // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2016. № 31. С. 13-18.
12. Долженко Г.П. Экскурсионное дело. М., Ростов-н/Д: МарТ, 2005. 272с.
13. Дроздов А. В. Эколого-туристский потенциал: определение, компоненты, оценка // Актуальные проблемы туризма. 2010. № 4. С. 12–13.
14. Дудь А.П. Рекреационный экологический туризм // Научный вестник МГИИТ. 2012. № 2 (16). С. 25-28.
15. Ехалов, А.К. Забытые ремесла Русского Севера. - Москва: Белые альвы, 2013. - 119 с.
16. Жигула Л.Д. Основы экологического туризма. М.: Проспект, 2016. 124с.
17. Завадская А.В. Определение рекреационной емкости территории: экологические и социальные аспекты // Экологический и этнографический туризм: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г. г. Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. –С.53-61.
18. Закамская Л.Л., Секлецова О.В., Кузнецова О.С. Экологический туризм как фактор развития региона// Мир науки, культуры, образования. 2012. № 3 (34). С. 361-363.
19. Калинина В.А., Мирошниченко О.В. Туристско-рекреационный потенциал региона: проблемы оценки // Вестник АмГУ. - Благовещенск: АмГУ, 2008. №43. С. 79-84.
20. Королева Е. Легенды Русского Севера // Открытая Россия. С.1. URL: <http://www.russia-open.comregions/district/murmansk/muromtales/2014/09/22/legendy-russkogo-severa.phtml> (датаобращения 10.03.2018)
21. Коростелев Е.М. Экологический туризм как фактор регионального развития // Российский журнал экотуризма. 2013. № 5. С. 3-9.
22. Коростелев Е.М., Севастьянов Д.В. Экологический туризм: уроки прошлого для будущего // Экология и жизнь. 2012. № 3. С. 72-77.
23. Культура Русского Севера: материалы конференции "Пути сохранения культурного наследия Русского Севера", Архангельск - Пинега - Каргополь, 28-30 октября 2009 г. / Веденин Ю. А. и др. - Москва: Российский науч.-исследовательский ин-т культурного и природного наследия им. Д. С. Лихачёва (Ин-т Наследия), 2009. - 201 с.
24. Кургузов В.Л. Экологический туризм как фактор сохранения и использования культурного и природного наследия // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2013. № 1 (11). С. 108-114.

25. Миронова Н.И. Развитие экологического туризма в России // Сервис в России и за рубежом. 2009. №4 С.115-129.
26. Моргунова С.Ю., Зайцева Н.А. Применение инноваций в экологическом туризме // Актуальные направления научных исследований: мат-лы VII Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 12 февр. 2016 г.) / Ред. О. Н. Широков и др. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. № 1 (7). С. 273–274.
27. Русский Север. Выпуск 1. Идентичности, память, биографический текст. К 95-летию К.В. Чистова: Сб. науч. ст. / Ред.- составитель Т.Б. Щепанская. — СПб.: МАЭ РАН, 2017. — 356 с.
28. Русский Север: Этнич. история и нар. культура XII-XX вв. / И. В. Власова, А. А. Желтов, И. С. Слепцова и др. - М.: Наука, 2001. - 846 с.
29. Орешина М.А. Русский Север начала XX века и научно-краеведческие общества региона. - М., Рос. о-во историков-архивистов, 2003. — 359 с.
30. Сорокина Г.А., Богатырева Д.С. Подготовка специалистов туристической сферы к деятельности в экологическом туризме // Педагогическое образование и наука. 2015. № 6. С. 104-110.
31. Успенский Ф.Б. Скандинавы. Варяги. Русь: ист.-филол. очерки. - М.: Языки славян. культуры (Кошелев), 2002. - 451 с.
32. Шикалов, Ю.Г. Язычники, православные, сектанты, лютеране? [Текст]: религиозная ситуация в Беломорской Карелии (вторая половина XIX - начало XX века): учебное пособие для студентов-историков - Петрозаводск: Петрозаводский гос. ун-т, МНОЦ "Fennica", НОЦ "Русский Север", 2014. - 99 с.
33. Языческие верования и христианство Русского Севера: сборник научных трудов / Редкол. Г. В. Хлебников (отв. ред.), Шкаев Д. Г. - Москва: ИНИОН РАН, 2012. - 145 с.;
34. Яковлева Е.А. Экологический туризм в контексте «зеленой» экономики // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 4-3. С. 44-47.

УДК 338.436

## **РОЛЬ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ КОРПОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В МОЛОКОПРОДУКТОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Х.А. Дибирова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБНУ СЗНИЭСХ, г. Санкт-Петербург, Пушкин, РФ*

В условиях глобализации капиталов и усиления конкуренции с молокоперерабатывающими предприятиями, контролируруемыми транснациональными корпорациями, отечественные производители молочной продукции в Ленинградской области и г.Санкт-Петербурге вынуждены

находить альтернативные пути для реализации своих конкурентных преимуществ - развития интеграции и налаживания связей с СХО молочной специализации, расположенными в области, путем предложения долгосрочных контрактов с более выгодными условиями, как по ценовым параметрам, так и по объемам поставок. Несмотря на это, в целом в Северо-Западном ФО, куда входит и Ленинградская область уровень интеграции СХО молочной специализации с местными молокоперерабатывающими компаниями остается невысоким так как по доле поставок сырого молока, осуществляемым на основе долгосрочных контрактов с молочными заводами регион занимает последнее место в РФ (табл.1) [1].

Таблица 1.– Информация о договорах поставки между производителями и переработчиками сырого молока по состоянию на май 2018 г.

Регион	Количество договоров поставки между производителями и переработчиками сырого молока				
	всего	долгосрочных (сроком от года)		долгосрочных с фиксированной ценой на весь срок договора	
		шт.	шт. % от общего количества шт.	% от общего количества	Шт.
Российская Федерация	8801	6 022	68	1431	16
Центральный федеральный округ	1806	1452	80	59	3
Северо-Западный ФО	678	313	46	44	6
Южный ФО	549	369	67	12	2
Северо-Кавказский ФО	191	111	58	19	10
Приволжский ФО	2468	1348	55	64	3
Уральский ФО	382	261	68	14	4
Сибирский ФО	1559	1034	66	74	5
Дальневосточный ФО	1168	1134	97	1145	98

Крупнейшие молокоперерабатывающие предприятия г.Санкт-Петербурга, находящиеся в собственности транснациональных пищевых корпораций, изначально имеют более выгодные условия, чем местные производители молочной продукции - они получают от материнской компании существенные объемы инвестиций, для осуществления модернизации производства и приобретения нового оборудования. В результате данные компании обладают новейшими технологиями переработки и упаковки, необходимыми для сокращения производственных потерь и обеспечения сохранности молочной продукции, сюда также относятся и инвестиции, направленные на ее продвижение -маркетинг и сбыт.

Вследствие концентрации рыночной власти у молочных заводов, контролируемых транснациональными корпорациями часть сельскохозяйственных производителей в Ленинградской области начала развивать собственную переработку. После введения санкций на поставки молочной продукции европейского производства у части местных СХО появилась возможность нарастить объемы производства за счет развития собственной переработки наиболее высокомаржинального вида молочной продукции – сыров. Однако доля производства СХО, имеющих собственную переработку весьма ограничена в объемах и характеризуется низкой конкурентоспособностью по ценовым параметрам и в целом не затрагивает наиболее массовые сегменты рынка молочной продукции. Поэтому активизировались процессы в сфере сотрудничества и создания совместных предприятий по производству сыра и масла между транснациональными корпорациями, не имеющими собственных производств на территории России, и компаниями, являющимися дистрибьюторами их продукции. Создание совместных производств возникает как альтернатива приобретению молочного завода на территории РФ транснациональной пищевой корпорацией, и привлекает в основном те международные компании, которые занимают небольшую долю рынка молочной продукции страны.

Такое стратегическое взаимодействие партнёров позволяет укрепить позиции каждого из них на российском рынке, укрупнить объемы своего производства и сделать его лучше за счет использования накопленных преимуществ. Вместе с тем при такой форме коллаборации имеются и определенные проблемы: как, например, осуществление корпоративного управления новым совместным производством в условиях фактически «двух голов». Для эффективного управления совместным предприятием необходимы совпадение интересов и единая цель всех его участников, готовность нести совместные или пропорциональные стартовые издержки, способность адаптироваться к новому для себя законодательству, выстраивания собственной инфраструктуры [2]. При этом следует помнить о том, что, не имея контрольного пакета акций, компания не может принимать решения, не может рассчитывать на получение 100 % прибыли. Расходы будут меньше, чем в случае сделок слияния или поглощения и создания новой компании, но и доходы будут меньше [3].

На первоначальном этапе подобные транснациональные пищевые корпорации создают сеть дистрибуции молочной продукции собственного производства, далее при сохранении положительной динамики продаж формируют лицензионные соглашения для аренды производственных площадок, а затем при наличии достаточной емкости рынка в долгосрочной перспективе и обеспеченности сырьем местного производства переходят уже к осуществлению прямых инвестиций в совместные предприятия по переработке молочной продукции. По такой схеме в последние годы формировались процессы интеграции в сфере переработки молочной продукции Ленинградской области, когда крупнейший молочный завод «Галактика», открыл совместную линию производства йогуртов с международным финским кооперативом Valio,

в обмен на долю в уставном капитале завода. Также «Галактика» планирует начать сотрудничество с новозеландской транснациональной пищевой компанией Fonterra. Дополнительным фактором, стимулирующим создание подобных совместных производств в молочной промышленности Ленинградской области – является стремление молочного завода повысить загрузку производственных мощностей, и сократить период окупаемости инвестиций, вложенных в строительство завода. Для этого необходимо иметь развитую и бесперебойно работающую сеть поставщиков – сельскохозяйственных предприятий молочной специализации, производящих сырое молоко высшего сорта.

В современных условиях, отрасль молочного животноводства Ленинградской области не может восполнить дефицит сырого молока и наладить поставки в количестве необходимом молочным заводам и в соответствии с требуемым ими качеством, а начавшийся в последние годы прирост поголовья и объем производства хозяйствами-лидерами лишь компенсирует уменьшение объемов производства в хозяйствах-аутсайдерах. Рост молочной продуктивности при продолжающемся снижении поголовья приводит к стагнации количества производимого сырого молока СХО Ленинградской области. В результате данных процессов некоторые местные крупные сельскохозяйственные предприятия, обладающие достаточным финансовым потенциалом для осуществления расширенного воспроизводства, предпочитают приобретать в собственность средние или небольшие СХО, расположенные в более удаленных от г.Санкт-Петербурга районах Ленинградской области, таким образом, формируя интегрированные объединения горизонтального типа, которые оказывают положительный мультипликативный эффект на социально-экономическое положение данных сельских территорий, создавая новые рабочие места и улучшая инфраструктуру, привнося новые технологии для увеличения объемов производства молока.

Транснациональные пищевые корпорации являются ключевыми игроками на рынке молочной продукции Ленинградской области и г.Санкт-Петербурга – особенно это касается сферы переработки, однако в условиях сохранения санкций и ограничения импортных поставок интегрированные формирования, состоящие из местных производителей в сфере переработки молочной продукции и производства сырого молока, получили возможность для развития и повышения продаж своей продукции – в результате активизировались горизонтальные интеграционные процессы между самими –СХО производителями сырого молока, и частично вертикально ориентированными интегрированными формированиями. На сегодняшний день объединения горизонтального типа в большинстве своем носят неформальный характер – но в будущем, возможно, это позволит им оказывать влияние на молокоперерабатывающие компании в вопросах установления цен.

Санкции стимулируют не только производство местных молокоперерабатывающих предприятий и СХО, но и оказывают заметное влияние на тип и структуру инвестиций, которые привносят

транснациональные пищевые корпорации на рынок молочной продукции России и Ленинградской области, и если до их введения в 2014 году большая часть международных корпораций была представлена на территории только в сфере дистрибуции продукции собственного производства, то сейчас они переориентировались на осуществление стратегии прямых инвестиций для покупки молочных заводов или создания совместных производств с уже существующими местными молокоперерабатывающими компаниями – особенно это касается сегмента высоко маржинальной молочной продукции – сыров и масла. Интегрируясь в импортирующую экономику и взаимодействуя с местным капиталом на всех стадиях своего кругооборота, иностранный капитал одновременно и стимулирует, и тормозит процесс национального накопления в любой стране. Оптимизация размещения в российской экономике прямых иностранных инвестиций предполагает выбор обоснованной и долгосрочной экономической специализации страны, обеспечивающей ее национальную безопасность. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы позитивные итоги иностранного присутствия перевешивали негатив [4, с.14].

#### *Литература*

1. О ситуации на рынке молока субъектов РФ [Электронный ресурс].- URL:<http://mcx.ru/>.
2. Найда, А. Локализация промышленного производства иностранных компаний в России [Электронный ресурс]/ А. Найда. -URL: <https://abkazakov.ru/>.
3. Шестакова, Е.В. Диверсификация компании: особенности планирования [Электронный ресурс]/ Е.В. Шестакова. -URL: [https://www.profiz.ru /](https://www.profiz.ru/).
4. Белоус, Т. Прямые иностранные инвестиции в России: плюсы и минусы [Текст]/Т. Белоус// Международные экономические отношения. -2003. -№9. -С 10-14

УДК 338.43

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО ВЗВЕШЕННЫХ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ В ОЦЕНКЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*А.С. Завгородняя<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Производство зерновых культур традиционно является основой растениеводства. По данным официальной статистики на 2017 г., в структуре посевных площадей преобладают посевы зерновых (65,5%) [4]. Рынок зерна является важной компонентой агропродовольственного рынка Рязанской области и РФ в целом.

Процесс производства и реализации озимой пшеницы подвержен влиянию большого числа внешних и внутренних факторов. В этом ключе важное значение приобретает анализ и оценка состояния процесса и

тенденциевого поведения. Автором предложено применение научного метода определения статистической управляемости процесса путем сопоставимого анализа положения и рассеяния данных.

Колебания процесса можно выразить в производственно-экономических показателях. Выборка анализируемых показателей произведена на основе данных процесса производства и реализации озимой пшеницы бухгалтерской отчетности пилотного сельскохозяйственного предприятия СПК «Агроцентр».

Инструментом реализации являются контрольная карта Шухарта (скользящих размахов (mR-карта)), и интегрально-суммарная контрольная карта (контрольная карта экспоненциально взвешенного скользящего среднего (EWMA-карта)) [1, с. 82, 2, с. 4].

Целью исследования в рамках статьи является рассмотрение параметров EWMA-карты, построенной с учетом особенностей процесса производства и реализации озимой пшеницы, и наилучшим образом описывающей процесс.

EWMA-карта – это контрольная карта, и, следовательно, это график, на котором отображены значения характеристик процесса во временной последовательности и в соответствии с установленным алгоритмом.

Алгоритм построения и расчета параметров EWMA-карта включает [3, с. 4-6, 5, с. 2-3, 6, с. 90]:

а) Расчет значения и построение центральной линии ( $C_L$ );

При определении используют среднее арифметическое данных выборки.

б) Расчет и отображение на карте значений экспоненциально взвешенных (сглаженных) скользящих средних;

EWMA-карту формируют значения экспоненциально взвешенных скользящих средних. Исходя из этого, EWMA-карта не реагирует на отклонения от нормального распределения и может работать с малым объемом выборки ( $n=1$ ). Для расчета используют формулу:

$$z_i = \lambda x_i + (1 - \lambda)z_{i-1}, \quad (1)$$

где  $z_i$  –  $i$ -е значение экспоненциально взвешенного скользящего среднего;

$x_i$  –  $i$ -е наблюдаемое значение;

$z_0$  – начальное значение  $z_0 = \mu_0$ ;

$\mu_0$  – целевое значение процесса, может быть равно значению  $C_L$ ;

$\lambda$  – коэффициент сглаживания,  $0 < \lambda < 1$ .

в) Контрольные границы;

Контрольные границы в общем виде рассчитываются исходя из значения  $C_L$  и меры рассеяния данных (дисперсии). Дисперсия (выборочное стандартное отклонение) наблюдений рассчитывается по формуле:

$$\sigma_{z_i}^2 = \sigma^2 \left( \frac{\lambda}{2-\lambda} \right) [1 - (1 - \lambda)^{2i}], \quad \dots \quad (2)$$

где  $\sigma$  – дисперсия. ..

Верхняя и нижняя контрольные границы рассчитываются по формулам:

$$U_{CL} = \mu_0 + L\sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2-\lambda} [1 - (1 - \lambda)^{2i}]}, \quad \dots \quad (3)$$

$$L_{CL} = \mu_0 - L\sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2-\lambda} [1 - (1 - \lambda)^{2i}]}, \quad \dots \quad (4)$$



где  $U_{CL}$  – верхняя контрольная граница;

$L_{CL}$  – нижняя контрольная граница;

$L$  – коэффициент перед выборочным стандартным отклонением, выбирается из интервала [2,6; 2,8] [5, с. 2-3].

Параметры EWMA-карты определяются не только значениями исходной выборки, но и весовым коэффициентом  $\lambda$ . Коэффициент сглаживания  $\lambda$  является тем параметром EWMA-карта, который определяет восприимчивость контрольной карты к колебаниям процесса. Коэффициент сглаживания  $\lambda$  устанавливается из интервала  $0 < \lambda < 1$ . Чем ближе к 0 значение  $\lambda$ , тем больший вес имеют предшествующие значения. В результате EWMA-карта чувствительна к небольшим колебаниям процесса. Чем больше значение  $\lambda$ , тем слабее влияние предшествующих наблюдений. В результате EWMA-карта лучше отражает резкие изменения процесса. При  $\lambda = 1$ , EWMA-карта представляет собой карту Шухарта [5, с. 3, 6, с. 90-91].

Логично, что EWMA-карта будет принимать различный вид в зависимости от выбора исследователем значения коэффициента сглаживания  $\lambda$ .

В соответствии с целью исследования автором были произведены расчеты параметров EWMA-карты на основе исходной выборки данных, последовательно увеличивая коэффициент сглаживания  $\lambda$  в интервале [0,1;0,9] с шагом 0,1. Представим расчеты на примере показателя Урожайность (табл. 1).

Расчетные значения доказывают обусловленность результативного вида EWMA-карты выбранным значением весового коэффициента  $\lambda$ . Достоверность была также подтверждена аналогичными действиями для всего массива данных, характеризующих процесс производства и реализации озимой пшеницы в форме конкретных показателей.

Исследователь имеет право самостоятельно выбрать значение  $\lambda$ , но предпочтительнее использовать интервал значений [0,25;0,5] [5, с. 2-3]. Это обусловлено смысловой концепцией EWMA-карты. Представим визуальное отображение EWMA-карт со значением коэффициента сглаживания  $\lambda$  равным 0,2; 0,4; 0,9 (рис. 1,2,3).

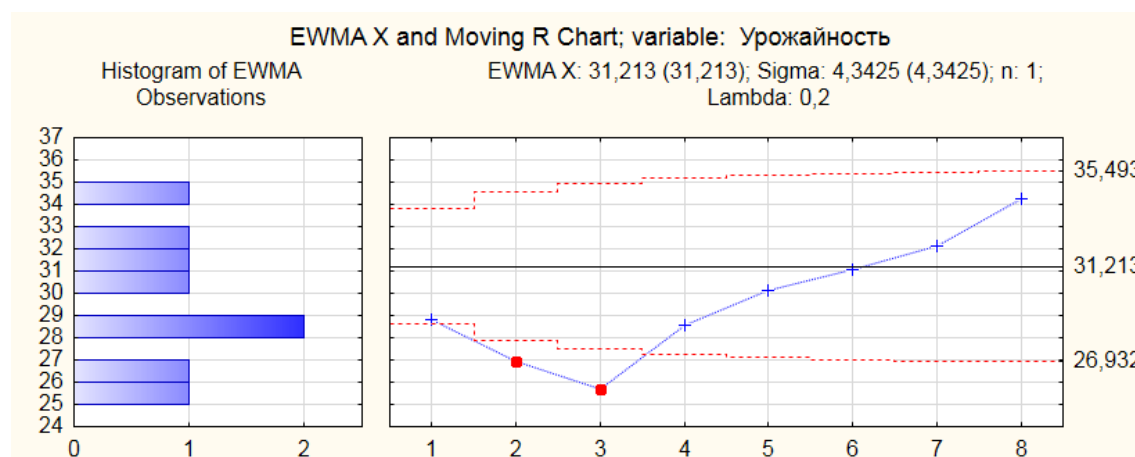


Рисунок 1 – Контрольная карта EWMA-карта показателя Урожайность при  $\lambda = 0,2$

Таблица 1 – Расчет параметров EWMA-карты

Параметры	Данные за период							
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
$x_i$	19,1	19,6	20,6	40,2	36,4	34,8	36,4	42,6
$C_L$	31,21	31,21	31,21	31,21	31,21	31,21	31,21	31,21
№	1	2	3	4	5	6	7	8
$\lambda = 0,1$								
$z_i$	30,00	28,96	28,13	29,33	30,04	30,52	31,10	32,25
$L_{CL}$	29,91	29,46	29,17	28,96	28,80	28,68	28,59	28,51
$U_{CL}$	32,52	32,97	33,26	33,47	33,62	33,74	33,84	33,91
$\lambda = 0,2$								
$z_i$	28,79	26,95	25,68	28,59	30,15	31,08	32,14	34,23
$L_{CL}$	28,61	27,88	27,48	27,25	27,11	27,02	26,97	26,93
$U_{CL}$	33,82	34,55	34,94	35,17	35,32	35,40	35,46	35,49
$\lambda = 0,3$								
$z_i$	27,58	25,19	23,81	28,73	31,03	32,16	33,43	36,18
$L_{CL}$	27,30	26,44	26,07	25,90	25,82	25,78	25,76	25,75
$U_{CL}$	35,12	35,98	36,35	36,53	36,61	36,65	36,67	36,68
$\lambda = 0,4$								
$z_i$	26,37	23,66	22,44	29,54	32,29	33,29	34,53	37,76
$L_{CL}$	26,00	25,14	24,85	24,75	24,72	24,71	24,70	24,70
$U_{CL}$	36,42	37,29	37,57	37,67	37,71	37,72	37,72	37,73
$\lambda = 0,5$								
$z_i$	25,16	22,38	21,49	30,84	33,62	34,21	35,31	38,95
$L_{CL}$	24,70	23,93	23,75	23,71	23,69	23,69	23,69	23,69
$U_{CL}$	37,73	38,50	38,67	38,72	38,73	38,73	38,73	38,73
$\lambda = 0,6$								
$z_i$	23,95	21,34	20,90	32,48	34,83	34,81	35,76	39,87
$L_{CL}$	23,40	22,79	22,70	22,69	22,68	22,68	22,68	22,68
$U_{CL}$	39,03	39,63	39,72	39,74	39,74	39,74	39,74	39,74
$\lambda = 0,7$								
$z_i$	22,73	20,54	20,58	34,31	35,77	35,09	36,01	40,62
$L_{CL}$	22,09	21,69	21,66	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65
$U_{CL}$	40,33	40,73	40,77	40,77	40,77	40,77	40,77	40,77
$\lambda = 0,8$								
$z_i$	21,52	19,98	20,48	36,26	36,37	35,11	36,14	41,31
$L_{CL}$	20,79	20,58	20,58	20,58	20,58	20,58	20,58	20,58
$U_{CL}$	41,63	41,84	41,85	41,85	41,85	41,85	41,85	41,85
$\lambda = 0,9$								
$z_i$	20,31	19,67	20,51	38,23	36,58	34,98	36,26	41,97
$L_{CL}$	19,49	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43
$U_{CL}$	42,94	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00

При  $\lambda = 0,2$ , EWMA-карта сильнее реагирует на небольшие изменения процесса. В этом случае выброс процесса за нижнюю контрольную границу на EWMA-карте произошел во 2 и 3 точке.

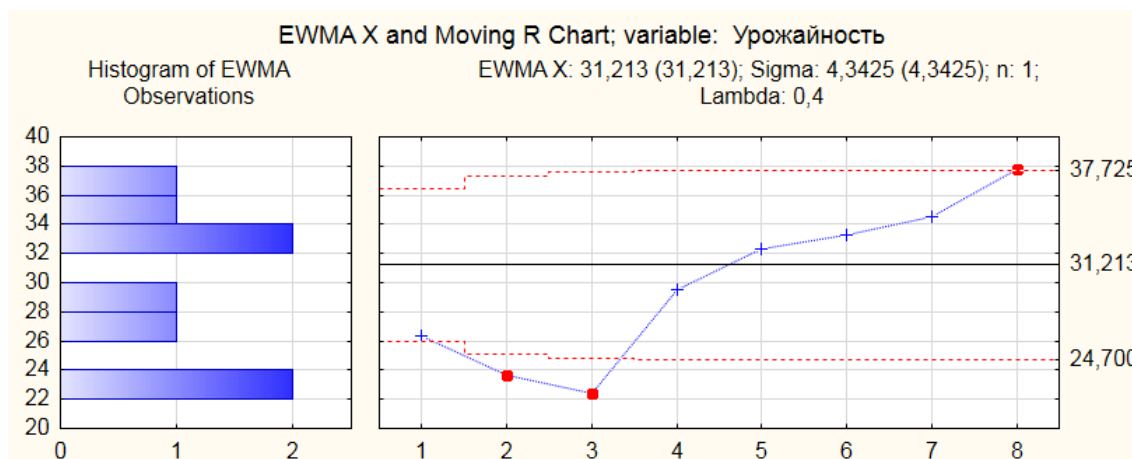


Рисунок 2 – Контрольная карта EWMA-карта показателя Урожайность при  $\lambda = 0,4$

При  $\lambda = 0,4$ , EWMA-карта сигнализирует о выходе процесса также за верхнюю контрольную границу в точке 8. Если мы обратимся к исходной выборке, то заметим резкий рост урожайности на 6,2 пункта в 2017 г. по сравнению в 2016 г. Колебания процесса отображаются на контрольной карте.

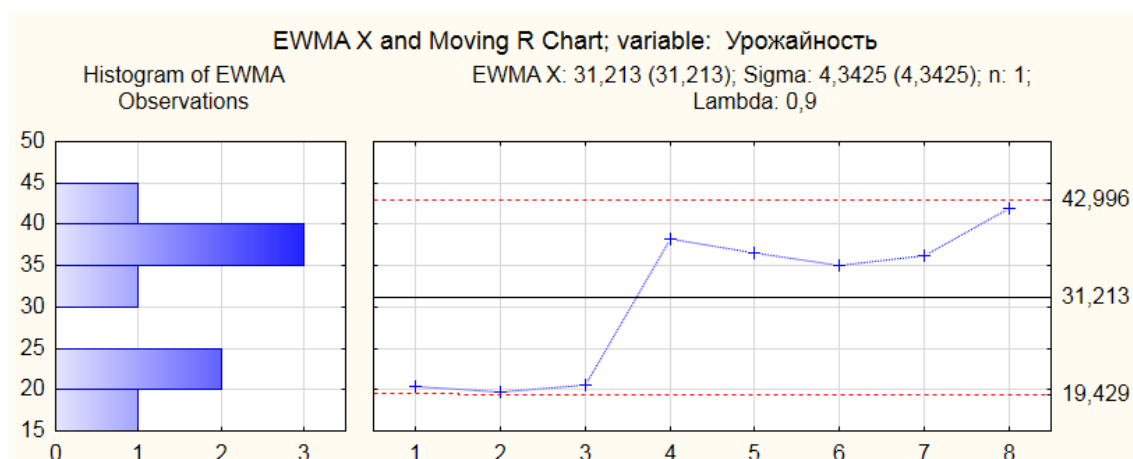


Рисунок 3 – Контрольная карта EWMA-карта показателя Урожайность при  $\lambda = 0,9$

Заметим, чем ближе значение  $\lambda$  к 1, тем явственнее EWMA-карта походит на контрольную карту Шухарта. В этом случае EWMA-карта описывает процесс как статистически управляемый. Контрольные границы, построенные на исходных данных, не всегда могут показать выброс процесса за границы. Это обусловлено исходными характеристиками выборки, а именно большим разбросом данных внутри выборки.

Визуальное представление демонстрирует, как меняется отображение процесса в зависимости от установленного коэффициента сглаживания  $\lambda$ .

Опытным путем доказано, что использование коэффициента сглаживания  $\lambda$  равное 0,4 в построении EWMA-карты позволяет учесть особенности данных, характеризующих процесс производства и реализации озимой пшеницы. Исследование данных из массива выборки показателей, характеризующих процесса производства и реализации озимой пшеницы, обосновывают полученные результаты.

Исследователем произведена настройка чувствительности EWMA-карты к изменениям процесса. Контрольная карта сохраняет свое исходное предназначение, при этом хорошо описывает процесс.

### *Литература*

1. Адлер, Ю.П. Контрольные карты Шухарта в России и за рубежом. Часть 2 [Электронный ресурс] / Ю.П. Адлер, О.В. Максимова, В.Л. Шпер // Стандарты и качество. – 2011. – № 8. – С. 82-87. – URL:[https://elibrary.ru/download/elibrary\\_16540948\\_52865579.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_16540948_52865579.pdf)

2. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы. [Электронный ресурс] – М.: Стандартинформ, 2012. 20 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200088259>

3. Дергунов, Д.В. Применение контрольных карт экспоненциально взвешенных скользящих средних для исследования загрязнения подземных вод [Электронный ресурс] / Д.В. Дергунов, Л.Э. Шейнкман // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 4. – С. 3-17. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_32278033\\_18266885.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_32278033_18266885.pdf)

4. Информация о сельхозпредприятиях Рязанской области [Электронный ресурс] // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области. Официальный сайт. – URL: [http://ryazan.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/ryazan/resources/cecf60804f3bdbc3b5b4f5e1000af5d8/Посевные+площади+сельскохозяйственных+культур.pdf](http://ryazan.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/ryazan/resources/cecf60804f3bdbc3b5b4f5e1000af5d8/Посевные+площади+сельскохозяйственных+культур.pdf)

5. ПНСТ 146-2016 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 6. EWMA-карты. [Электронный ресурс] – М.: Стандартинформ, 2016. 8 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200140221>

6. Сундарон, Э.М. Исследование влияния фактора сглаживания на параметры контрольной карты экспоненциально взвешенного скользящего среднего [Электронный ресурс] / Э.М. Сундарон // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 8-3 (50). – С. 89-92. – URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/8-3-50.pdf#page%3D89>

**УДК 657.6**

## **НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ**

**Л.В. Крысанова<sup>1</sup>, Е.В. Стишкова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

В условиях рыночной экономики развиваются принципиально новые и эффективные формы финансового менеджмента. При этом самые современные формы управления не могут быть эффективными без разработки и внедрения системы внутреннего контроля. В связи с этим повышается роль и значение внутреннего контроля в системе управления экономическим субъектом.

Отдельные элементы системы внутреннего контроля существуют на каждом предприятии. Однако, формирование внутреннего контроля, как

целостной системы в соответствии с современными требованиями только начинает складываться.

Первоначально основы организации системы внутреннего контроля были отражены в Гражданском кодексе РФ. Так, согласно ст. 295 Гражданского кодекса РФ «собственник имущества осуществляет контроль за использованием по назначению и сохранностью принадлежащего предприятию имущества».

Обязательность ведения внутреннего контроля в настоящее время определена на законодательном уровне.

Обязанность экономического субъекта организовывать и осуществлять внутренний контроль всех совершаемых фактов хозяйственной деятельности на законодательном уровне закреплена в статье 19 Федерального Закона «О бухгалтерском учете». Закон возлагает ответственность за состояние организации и осуществление внутреннего контроля на руководителя хозяйствующего экономического субъекта. Руководитель предприятия должен так отрегулировать систему внутреннего контроля, чтобы она позволяла оперировать всей полнотой информации о протекающих хозяйственных процессах, контролировать их и направлять на достижение поставленных целей.

Каждый экономический субъект имеет право самостоятельно формировать свою учетную политику, исходя из особенностей производственной деятельности. Таким образом, учетная политика на сегодняшний день является тем нормативным локальным документом, который отражает отдельные элементы системы внутреннего контроля и организацию системы учета, предоставляющей информацию для внутреннего контроля. Учетная политика организации строится с учетом специфики деятельности предприятия, поэтому отвечает принципу эффективности и рациональности. Эти принципы присущи и системе внутреннего контроля [5, с.261].

Согласно ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации» экономические субъекты с учетом специфики своей деятельности формируют на основании типового плана счетов рабочий план счетов, который предусматривает субсчета и аналитические счета с учетом отраслевых особенностей. Отдельным элементом учетной политики является разработанный в организации график осуществления и проведения инвентаризаций всех видов имущества и обязательств, на основании которого экономические субъекты могут осуществлять контрольные функции по организации за сохранностью материальных ресурсов. Должностные инструкции работников учетно-экономической службы, руководителей структурных подразделений и администрации предприятия позволяют осуществлять контроль на различных участках осуществления производственных процессов. Важным элементом в организации контрольных функций имеет выбор технологии обработки фактической учетной информации и разработка графика представления учетной документации в бухгалтерию на проверку и обработку. По тем документам, по которым отсутствуют типовые формы, организации имеют право в соответствии с Федеральным законом «О бухгалтерском учете»

самостоятельно разрабатывать формы первичной учетной документации и отражать эту информацию в разрабатываемом графике движения учетной информации.

Все указанные элементы внутреннего контроля имеют место в экономических субъектах, хотя и не всегда и соблюдаются субъектами контроля. При этом проведенные нами исследования показали, что контроль за фактами хозяйственной жизни на каждом участке учета регламентируется ещё и Положениями по бухгалтерскому учету и нормативными документами в части учета отдельных участков производственной деятельности, в которых имеются позиции по организации контрольных функций на различных участках осуществления производственной деятельности. Таким образом, отдельные элементы организации и осуществления внутреннего контроля представлены только учетной политикой, которая является основным документом, регламентирующим систему внутреннего контроля.

На предприятиях осуществляется текущий контроль на стадии процесса принятия и обработки первичных документов. Контрольные функции осуществляют работники учетной службы, проверяя документы, как с формальной стороны, так и осуществляя логическую, арифметическую и экономическую методы проверки первичной документации. В организации не контролируется соблюдение должностными лицами графика документооборота, в связи с чем, документы сдаются на проверку и обработку несвоевременно. При этом выявлено, что многие участки контроля не соответствуют принципу конкретности и всесторонности проверки. В основном проверка заключается в последующем документальном контроле, который сводится к формальной и арифметической проверке документации [3, с.113].

Исследование состояния формирования информационной базы контроля на основании первичной учетной документации показали, что в отдельных экономических субъектах применяются приспособленные и произвольные формы первичных документов, оформление которых не отвечает требованиям, отраженным в Федеральном законе «О бухгалтерском учете». Для организации надлежащей системы бухгалтерского учета необходимо организовать такую систему первичного учета, которая предполагает его экономичность, оптимальное построение форм документов, их приспособленность к автоматизированной обработке, точность и своевременность отражения исходной информации для осуществления контрольных функций. Поэтому рекомендуется для оформления хозяйственных операций применять типовые унифицированные формы документов первичного учета или разрабатывать в организации с учетом требований Федерального закона «О бухгалтерском учете». Для четкой регламентации движения документов и осуществления контрольных мероприятий предлагаем первичные документы сдавать в бухгалтерию в соответствии с разрабатываемыми в организациях графиками документооборота [4, с.187].

В результате проведенных исследований выявлено, что внутренний контроль в той или иной форме существует на каждом предприятии и охватывает не только производственно-хозяйственную деятельность

структурных подразделений, но и предприятие в целом. Однако, на одних предприятиях она действует эффективно, а на других – нет. Во многих исследуемых нами организациях отсутствовали отделы внутреннего аудита, а также ревизионные комиссии. При этом функции контроля формально возложены на главного бухгалтера, который является ответственным за ведение бухгалтерского учета и составление отчетности и, следовательно, не в состоянии осуществлять должный и при этом еще и незаинтересованный, объективный контроль.

Система внутреннего контроля базируется на данных, формируемых в системе финансового и управленческого учета, а также привлекаются данные оперативного, статистического учета, плановые и прогнозные данные. Внутренний контроль, организованный в соответствии с действующими в экономических субъектах локальными нормативными актами, не противоречащие действующему законодательству, позволит повысить результативность, действенность и эффективность управленческой деятельности организации в целях повышения эффективности производства. В связи с этим разработка новых подходов к организации внутреннего контроля ориентирована, прежде всего, на формирование информационной базы для снижения рисков производственной деятельности и обработку контрольных данных в автоматизированной системе [2, с.83].

Важное значение для организации системы внутреннего контроля является организация надлежащей системы бухгалтерского учета, построенная в соответствии с законодательной и нормативной базой, позволяющей формировать обоснованные и объективные информационные данные для системы внутреннего контроля. При этом необходимо применять современные методы формирования информации в системе бухгалтерского учета, в том числе в подсистемах финансового и управленческого учета. Такая информация будет подготовлена для анализа и контроля учетных данных, а также позволит, используя контрольные данные, осуществлять прогнозирование результатов хозяйственной деятельности, и обеспечит управленческий персонал необходимыми информационными данными [6, с.105].

Для осуществления системы внутреннего контроля считаем целесообразным использование формы внутреннего контроля, при которой осуществление контроля, входящее в должностные обязанности руководителей структурных подразделений, должно включаться в функции всех должностных ответственных лиц. Такая постановка системы внутреннего контроля будет способствовать тому, что контрольные функции позволят объединить в одно звено всех участников производственного процесса, закрепив ответственность и контроль за ходом производственных процессов. В данной ситуации каждый работник будет заинтересован в результатах не только отдельного подразделения, но и организации в целом [1, с.156].

При разработке системы внутреннего контроля целесообразным является его разделение на внутренний финансовый контроль и внутренний управленческий контроль. Выделенные нами две подсистемы внутреннего контроля рекомендуем закрепить в локальном документе экономического

субъекта - Положении об организации системы внутреннего контроля. Информационной базой системы внутреннего финансового контроля будут служить данные финансового учета. На основании применяемой системы внутреннего финансового контроля будет осуществляться контроль за финансовой деятельностью, проводиться анализ финансового состояния организации и финансово-производственных ресурсов с целью выявления резервов роста прибыли. В системе внутреннего управленческого учета будет осуществляться контроль за работой структурных подразделений, проводиться анализ себестоимости и выявляться резервы роста производства. Информационной базой для внутреннего управленческого контроля будут использоваться данные как финансового, так и производственного учета.

Таким образом, мероприятия по организации системы внутреннего контроля необходимо начинать с разработки внутреннего документа по организации системы внутреннего контроля, которым должно стать Положение об организации системы внутреннего контроля. Этот документ будет регулировать правовой статус созданной службы и чем тщательнее и детальнее он будет разработан, тем четче строится и легче организуется деятельность системы внутреннего финансового и управленческого контроля.

#### *Литература*

1. Ваулина, О.А. Совершенствование специализации производства и интеграционных связей в молочном подкомплексе АПК (на примере агропромышленных формирований Рязанской области) [Текст] / О.А. Ваулина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Балашиха, 2000.

2. Крысанова, Л.В. Организация системы внутреннего контроля на предприятии в среде компьютерной обработки данных [Текст] /Л.В. Крысанова//Сб. материалов 67-ой Международной науч.-практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона». - Рязань: Изд-во РГАТУ. - 2016. - С. 80-84.

3. Крысанова, Л.В. Совершенствование организации внутреннего контроля затрат в молочном скотоводстве [Текст] /Л.В. Крысанова//Сб. материалов 66-й Международной науч.-практ. конф. «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона». - 2015. - Рязань: Изд-во РГАТУ. - С. 112-116.

4. Крысанова, Л.В. Основные направления совершенствования учета и контроля затрат в молочном скотоводстве [Текст] /Л.В. Крысанова//Сб. материалов Международной науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава «Проблемы и перспективы инновационного развития территорий». - 2013. - Рязань: Изд-во РГАТУ. - С. 187-188.

5. Матвеева, Н.В. Актуализация учетной политики [Текст] /Н.В. Матвеева// Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. 14 декабря 2017 года. - Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. -Часть 1. – С. 260-263.



6. Тарагина, Л.В. Аспекты организации управленческого учета по бизнес-процессам [Текст]/Л.В. Тарагина, О.А. Ваулина//Сб.: Российская экономика: от кризиса к модернизации: Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 102-106.

УДК 347.451

## **ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ДОГОВОРА КОНТРАКТАЦИИ КАК ОТДЕЛЬНОГО ВИДА ДОГОВОРА ПОСТАВКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**К.Н. Локшина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

С точки зрения изучения исторического контекста данного вопроса следует указать, что формирование поставочных взаимодействий осуществлялось ещё в эпоху правления Петра I. В этот период времени договор носил название «подряда» [6, с. 134].

Известный правовед Г.Ф. Шершеневич определил сущность договора поставки, которая, по его мнению, заключалась том, что «поставкой называется договор, в силу которого одна сторона обязывается к назначенному сроку передать вещи определённого рода и в определённом количестве, а другая сторона обязывается заплатить за то определенную сумму денег» [8, с.271].

Правовую природу договора поставки определяет его как один из самых известных договоров в предпринимательской сфере, так как он предусматривает выплату материальных средств, а, соответственно, и успешное экономическое развитие.

С точки зрения законодательного регулирования, отметим, что Гражданский кодекс РФ определяет договор поставки, согласно которому, поставщик (продавец), занимающийся предпринимательством, обязан передать в срок (или же определённые сроки) производимые или покупаемые товары покупателю для реализации предпринимательской деятельности или иных целей, но не связанных с семейным, домашним, личным использованием [2].

Особенностями рассматриваемого вида договора является то, что продавцом (поставщиком) выступает предприниматель [3].

Совместно с основными характеристиками договора поставки, не менее важными являются и специфические признаки, которые отражают и обуславливают его особое правовое регулирование.

По мнению В. Трапезникова к ним относятся следующие: [4, с. 24].

1) передача товара, исходя из принципов рассматриваемого договора, осуществляется единовременнов конкретный срок или партиями в течение долгого периода (также в обозначенные сроки) (ст. 506 ГК РФ);

2) собственником товаров не во всех случаях может выступать поставщик.

3) Для договора поставки присущи длящиеся отношение и исполнение необходимых обязательств отдельными частями.

4) Спецификой в структуре договорных связей по поставкам нередко принимают участие посреднические организации.

В современной правовой науке существует несколько подходов по поводу определения видов гражданско-правовых договоров в рамках договора поставки.

К одному из видов договора поставки относятся государственные или муниципальные контракты. Такие контракты заключаются при поставке товаров для осуществления государственных или муниципальных нужд [9, с.90]. Если рассматривать государственный (муниципальный) контракт на поставку товаров для государственных (муниципальных) нужд и договор поставки товаров для государственных (муниципальных) нужд точки зрения юридической науки, то становится очевидным, что данные договоры, конечно, тесно взаимодействуют и связаны между собой.

Определённая структура договорных отношений в сфере поставки товаров для государственных (муниципальных) нужд складывается из взаимодействия государственного (муниципального) контракта на поставку товаров для государственных (муниципальных) нужд и договора поставки товаров для государственных (муниципальных) нужд.

Отметим, что в контексте правового регулирования поставки товаров для государственных или муниципальных нужд будут применены нормы о договоре поставки, которые содержатся в ст.ст. 506-522 Гражданского кодекса РФ, если иное не предусмотрено законом [2].

Из указанного становится понятно, что в институт поставки товаров включена поставка товаров для государственных или муниципальных нужд, и, соответственно, является частью его.

Анализируя данную проблему, отметим также такой значимый факт, как правила о поставке товаров для государственных или муниципальных нужд. Такие правила, прежде всего, обладают приоритетом в своём изменении и являются специальными в отношении правил по договору поставки [9, с. 92].

Отдельно остановимся на особенно интересующей нас теме – договоре контрактации – одной из разновидностей договора поставки.

Договор контрактации – это договор, согласно которому производитель сельскохозяйственной продукции (продавец) обязан передать произведённую им продукцию заготовителю, который, в свою очередь, должен принять и оплатить её (ст. 535 ГК РФ) [2].

Характерной чертой данного договора, следует, прежде всего, выделить, что сельскохозяйственное производство в сильной степени зависимо от погоды, других случайных факторов, которые могут влиять на результат (например, болезнь растений).

Данные обстоятельства приводят к тому, что производитель сельскохозяйственной продукции выступает более слабой стороной договора с экономической точки зрения. В соответствии с этим, следует обеспечивать высокий уровень правовой защиты производителя продавца в рамках договора контрактации [7, с. 176].

Следуя логике нашего анализа, становится очевидным факт, что производитель сельскохозяйственной продукции и заготовитель представляют собой стороны договора контрактации. Производителем сельскохозяйственной продукции могут выступать и гражданин (например, глава крестьянского (фермерского) хозяйства), а также юридическое лицо (ст. 23 ГК РФ) [5].

Заготовителем может быть предприниматель (коммерческая организация, индивидуальный предприниматель), который покупает сельскохозяйственную продукцию с целью дальнейшей продажи, переработки.

Целью договора контрактации выступает использование сельскохозяйственной продукции в предпринимательской деятельности. Применение данной продукции не допускается для личного, семейного, домашнего потребления.

Договор контрактации, как и договор поставки, представляется возможность обозначить как предпринимательский, в связи с чем, его применение происходит в предпринимательской деятельности [10].

Рассуждая о деталях данной проблемы, мы отметим, что не только сельскохозяйственные продукты могут быть контрактованы (молоко), но и также продукты переработки (например, масло). Но зачастую контрактуются урожай, приплод, то те, которых ещё не существует даже на момент заключения договора.

В завершении нашего анализа заметим, что, рассматривая сущность договора контрактации, нельзя не сказать о том, что цена не представляет собой существенное условие этого вида договора. Определение цены будет осуществляться по общим правилам, которые действуют для купли-продажи. Но вот срок по договору контрактации будет относиться к существенным условиям, как собственно, и в договоре поставки. Однако, безусловно, будем учитывать тот факт, что продолжительность производственного периода в сельском хозяйстве почти всегда зависит от природных факторов.

### *Литература*

1. Витрянский, В.В. Договор купли-продажи и его отдельные виды: Монография [Текст] / В.В. Витрянский – М.: Статут, 1999. – 284 с.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (ред от 03.08.2018) [Электронный ресурс] – URL: <https://www.consultant.ru>

3. Павлодский, Е.А., Левшина Т.Л. Договоры в предпринимательской деятельности [Текст] / Е.А. Павлодский, Т.Л. Левшина. – М.: Статут, 2008. – 507 с.

4. Дружинина, Л.В. Поставка: трудности квалификации [Текст] / Л.В. Дружинина. //ЭЖ-Юрист. – 2009. –№ 14. – С. 23-29.

5. Ершов, В.А., Сутягин, А.В., Кайль, А.Н. Постатейный комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <https://www.consultant.ru>

6. Преображенский, А.А., Новицкая, Т.Е. Законодательство Петра I [Текст] / А.А. Преображенский, Т.Е. Новицкая. – М.: Юридическая литература, 1997. – 880 с.

7. Иванов, В.В. Договор контрактации как алеаторная сделка [Текст]

/В.В. Иванов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки . – 2015. – №10. – С. 175-77.

8.Иванов, Н.В. Заключение договоров поставки: правовые аспекты [Текст] /Н.В. Иванов // Вестник Чувашского университета. – 2014. – № 3. – С. 270-274.

9.Косенко, Е.В. Обзор существенных условий контракта на поставку товаров для государственных и муниципальных нужд[Текст] /Е.В. Косенко //Юридическая наука. –2014. –№ 4. –С. 90-95.

10.Тимченко, Я.И., Шанина, Ю.В., Гаврилов В.Н. Особенности правового регулирования договора контрактации [Электронный ресурс] // Студенческий электронный научный журнал. – 2017. – № 3(3). URL: <https://sibac.info/journal/student/3/7279>.

**УДК 631.1**

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ**

**И.В. Лучкова<sup>1</sup>, О.А. Ваулина<sup>1</sup>, Е.В. Меньшова<sup>1</sup>, Е.В. Стишкова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Сельскохозяйственная кооперация с 2012 г. стала частью аграрной политики Российской Федерации. Смысл сельскохозяйственных кооперативов – повысить доходность сельскохозяйственного производства.

В кооперативах работники обеспечивают решение производственных проблем, сохраняя хозяйственную самостоятельность, личную предпринимательскую свободу и позволяя сосредоточить хозяйственную деятельность на основном производстве, передавая кооперативу выполнение некоторых хозяйственных функций

Несмотря на то, что кооператив — коммерческая организация, целью его деятельности является не получение прибыли, а обеспечение условий для более эффективной трудовой и хозяйственной деятельности самих членов кооператива

Одним из направлений является вовлечение в кооперацию личных подсобных и других мелкотоварных хозяйств, создание на их базе фермерских хозяйств, а в последующем ассоциаций на кооперативной основе, позволяющих осваивать совместные производственные мощности по хранению, переработке и транспортировке продукции, ремонту техники и др.

Неоправданно ожидать от развития сельскохозяйственной потребительской кооперации:

1.Развития малого предпринимательства, обслуживающего АПК (торговля, агросервис, банковское кредитование) - часть субъектов МСП, в настоящее время обслуживающих АПК, прекратят деятельность;

2.Роста налоговых поступлений - кооперативы не являются заметными налогоплательщиками, а их члены – ЛПХ налогов не платят;

3.Снижения потребительских цен - кооперативы действуют в интересах своих членов – сельскохозяйственных товаропроизводителей, заинтересованных в росте цен;

4.Роста занятости за счёт работников кооперативов - члены кооператива заинтересованы в минимизации расходной части сметы кооператива, в том числе – за счёт сокращения ручного труда в нём.

Сельскохозяйственные товаропроизводители сталкиваются с проблемами, которые могут быть решены при помощи кооперации:

- дороговизна ресурсов (ГСМ, семена и т.д.),
- недоступность современной техники и технологий,
- недоступность найма специалистов (ветеринар, зоотехник, агроном),
- недоступность сбытовой инфраструктуры и т.д.

Выделяют два типа сельскохозяйственных кооперативов: производственные и потребительские кооперативы.

В свою очередь производственные кооперативы включают: артели (колхозы), коопхозы и прочие виды.

Потребительские кооперативы включают: перерабатывающие, сбытовые, обслуживающие, снабженческие, садоводческие, животноводческие, огороднические и иные.

Обслуживающие кооперативы имеют следующую классификацию:

- осуществляющие механизированные, агрохимические, мелиоративные, транспортные, ремонтные, строительные работы;
- страховые;
- консультационные;
- по электрификации, телефонизации, санаторно-курортному и медицинскому обслуживанию;
- кредитные и иные.

Деятельность сельскохозяйственных кооперативов регулируется нормативными актами:

«О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» От 19.06.1992 г. № 3085-1;

«О сельскохозяйственной кооперации» от 08.12.1995 г. № 193-ФЗ;

«О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан» от 15.04.1998 г. № 66-ФЗ;

«Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 188-ФЗ;

«О жилищных накопительных кооперативах» от 30.12.2004 N 215-ФЗ;

«О взаимном страховании» от 29.11.2007 г. № 286-ФЗ;

«О кредитной кооперации» от 18.07.2009 г. № 190-ФЗ;

«О сельскохозяйственной кооперации» От 08.12.1995 г. № 193-ФЗ;

«О производственных кооперативах» от 08.05.1996 г. № 41-ФЗ.

Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации» содержит основные разделы:

- Понятие кооператива как организации, созданной для членов;
- Членство, права и обязанности членов кооператива;
- Органы управления и контроля кооператива;

- Формирование и использование имущества кооператива, фонды;
- Ревизионный контроль деятельности кооператива[].

Перерабатывающий кооператив приобретает в свою собственность у своих членов произведённую ими сельскохозяйственную продукцию, перерабатывает её в другой вид товара и реализует его третьим лицам (скупка у членов молока, переработка его в масло, продажа масла на рынке).

Снабженческий кооператив приобретает у третьих лиц оптовые партии необходимого в сельскохозяйственном производстве сырья и продаёт его членам кооператива (покупка минеральных удобрений у завода – изготовителя и распределение их между членами кооператива).

Сбытовой кооператив приобретает в свою собственность у своих членов произведённую ими сельскохозяйственную продукцию, формирует из неё более крупные, чем это доступно одному члену партии и реализует их третьим лицам (сбор у членов – ЛПХ яблок и продажа их в торговую сеть)

Обслуживающий кооператив оказывает своим членам услуги (как на основании гражданско-правового договора, так и за членские взносы):

Пример 1: кооператив имеет в собственности трактор и оказывает платные услуги по вспашке земли;

Пример 2: кооператив собирает у членов взносы и арендует у муниципалитета пастбище и нанимает пастуха;

Пример 3: кредитный кооператив.

Для успешной деятельности кооператива необходимо соблюдение как минимум трех условий:

1.Доверие: члены кооператива безоговорочно доверяют друг другу в хозяйственных, производственных и финансовых вопросах;

2.Культура: члены кооператива умеют совместно решать сложные вопросы, достигать компромисса в конфликтных ситуациях, следовать достигнутым договорённостям, отвечать за нарушение обязательств (вольное или невольное);

3.Репутация: среди членов кооператива есть лица, пользующиеся особым доверием и уважением других членов – из них формируется правление и наблюдательный совет.

Существуют случаи, когда создание сельскохозяйственного потребительского кооператива не целесообразно.

Это происходит, если сельские жители собираются объединяться не для оказания услуг своим ЛПХ (снабженческих, сбытовых или иных), а для совместного производства сельскохозяйственной продукции (выращивания сельскохозяйственных животных, продукции растениеводства и т.д.). В этом случае правильным решением будет создать сельскохозяйственный производственный кооператив.

Когда сельскохозяйственные товаропроизводители не отдадут себе отчёт, как именно их объединение обеспечит им рост доходов (или снижение расходов). В этом случае инициаторам нужно дополнительно изучить вопрос (проконсультироваться с коллегами, с ревизионным союзом) и, возможно, снова вернуться к вопросу о создании кооператива, если понимание появилось.

Когда кооператив создаётся при частном перерабатывающем (торговом) предприятии, которое надеется увеличить свои мощности за счёт ожидаемой государственной поддержки. В этом случае кооператив лучше не создавать, потому что частное предприятие, ощущающее себя фактическим владельцем кооператива, не будет работать в интересах членов, но только в интересах своего владельца.

Несмотря на то, что сельскохозяйственный кооператив позволяет по своей сути решить многие проблемы малых форм товаропроизводителей, существуют и минусы данной организационно-правовой формы. Это субсидиарная ответственность пайщиков по долгам кооператива, обязательность дополнительных взносов для покрытия убытков, необходимость детальной разработки устава, так как большая часть норм о потребительских кооперативах отсылает к данному документу.

Каждый из представленных минусов очень весом и играет важную роль, поэтому все спорные вопросы по порядку распределения возможной прибыли, покрытию затрат, распределению государственной помощи и даже по вопросу о порядке использования общей техники (например, высокопроизводительного комбайна) необходимо обсудить и урегулировать до вступления в сельскохозяйственный кооператив.

#### *Литература*

1.Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации» от 08.12.1995 № 193-ФЗ (ред. от 23.04.2018)

2.Федоскин В.В. О методике планирования возможности использования дополнительных затрат в фермерских хозяйствах в условиях риска [Текст] // В.В. Федоскин // В сб.: Развитие экономического анализа и его роль в условиях трансформирующейся рыночной экономики - Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию кафедры экономического анализа и статистики РГАТУ им. П.А. Костычева. - 2008. - С. 240-243.

**УДК 94 (470)**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

**М.Ю. Пикушина<sup>1</sup>, А.В. Кривова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Переход к устойчивому развитию делает необходимым включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей. Этого можно достигнуть через разработку и учет на глобальном и национальном уровнях индикаторов устойчивого развития. Они должны включаться в международные, национальные программы устойчивого развития, планы и программы развития экономики, планы действий по охране окружающей среды.

Имеющиеся сейчас традиционные макроэкономические показатели, оценивающие развитие и рост, игнорируют экологическую деградацию. Рост этих показателей сегодня может базироваться на техногенном природоёмком развитии. Тем самым создается возможность резкого ухудшения экономических показателей в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Экологическая обстановка, сложившаяся на территории Рязанской области, в первую очередь определяется характером и масштабами воздействия промышленности, транспорта, сельского и коммунального хозяйства на окружающую среду. Рост промышленного производства в области сопровождается усилением антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.

Основными экологическими проблемами на территории Рязанской области являются:

- загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ от промышленных предприятий и автотранспорта;
- негативное воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду;
- загрязнение водных ресурсов;
- сокращение видового состава флоры и фауны.

Для оценки сложившейся экологической ситуации с целью определения устойчивого развития экономики воспользуемся традиционными индикаторами, разработанными и используемыми в международной практике на основе методики ОЭСР.

Система индикаторов устойчивого развития региона включает следующие основные экологические индикаторы:

- природоёмкость;
- энергоёмкость;
- водоёмкость;
- интенсивность загрязнения атмосферы;
- интенсивность загрязнения водного бассейна.

Экологическая обстановка, сложившаяся на территории Рязанской области за анализируемый период, характеризуется негативными тенденциями индикаторов данной группы.

Снижение затрат на охрану окружающей среды в 2014 -2015 годах привело к росту сброса загрязненных сточных вод и выбросов в атмосферу.

Состояние атмосферного воздуха, степень его загрязнения являются одним из важнейших факторов, определяющих экологическую ситуацию в регионе и влияющих на здоровье населения. Помимо стационарных источников загрязнений (предприятия электроэнергетики, нефтехимической и химической промышленности), основным источником загрязнения атмосферы является автомобильный транспорт.



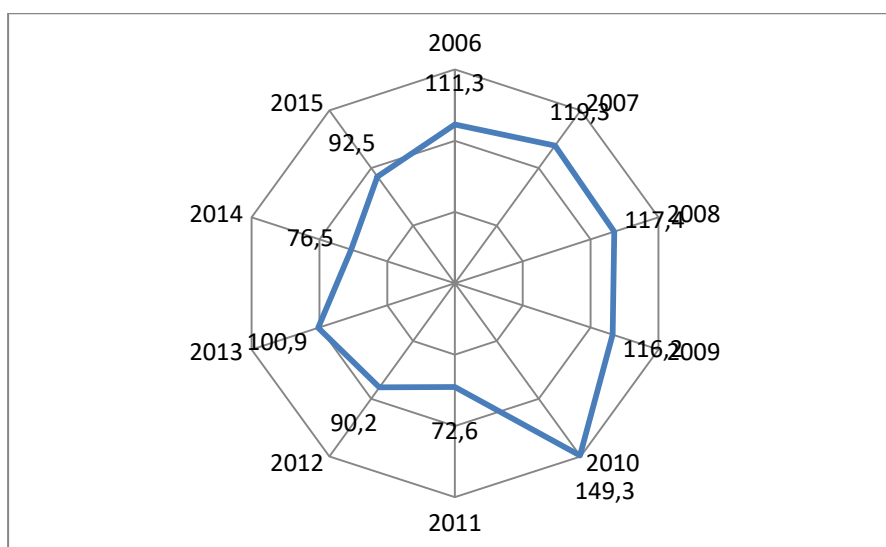
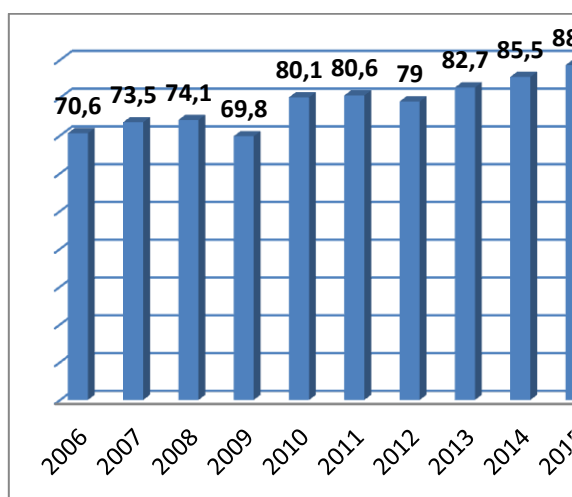
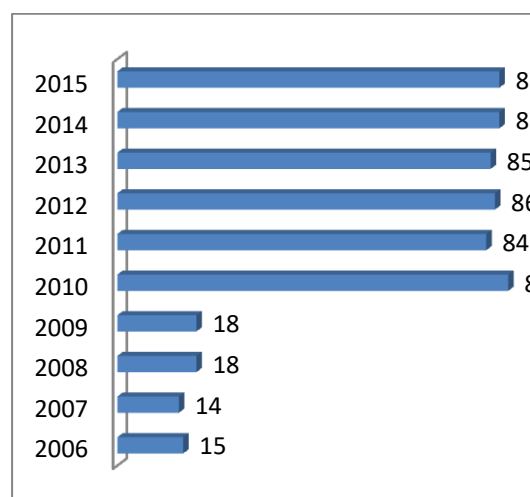


Рисунок 1- Затраты на охрану окружающей среды



Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ



Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты

Рисунок 2- Основные факторы загрязнения

Качества воды обусловлено высокой изношенностью водопроводных сетей, более 60% водопроводных сетей на территории Рязанской области требуют замены. В целом по Рязанской области 10,3% проб воды, поступающей непосредственно потребителю из разводящей сети, не отвечает гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям.

На видовой состав флоры и фауны региона значительное воздействие оказывает состояние лесных ресурсов. В Рязанской области в 2010 году случилась, пожалуй, самая масштабная за всю ее историю природная катастрофа. Лесные пожары лета 2010 года надолго останутся в памяти не только рязанцев, но и большинства жителей России. Тогда только в нашем регионе сгорел лес на площади 156 тысяч гектаров, хотя многие специалисты и эту огромную цифру считают заниженной. По их словам, если взглянуть на снимки из космоса, станет понятно, что лес уничтожен на площади, как минимум, 213 тысяч гектаров. Экологический кризис, связанный с пожарами

2010 года привел к значительной гибели лесов, особенно в Рязанском и Клепиковском районах, однако уже к 2011 году лесные насаждения были восстановлены. Уровень восстановления лесных насаждений в % к их площади в 2015-2016 годах значительно превышал уровень базисного 2009 года. Динамика показателей на рисунке приведена со смещением данных, так как этого требуют возможности восстановления.

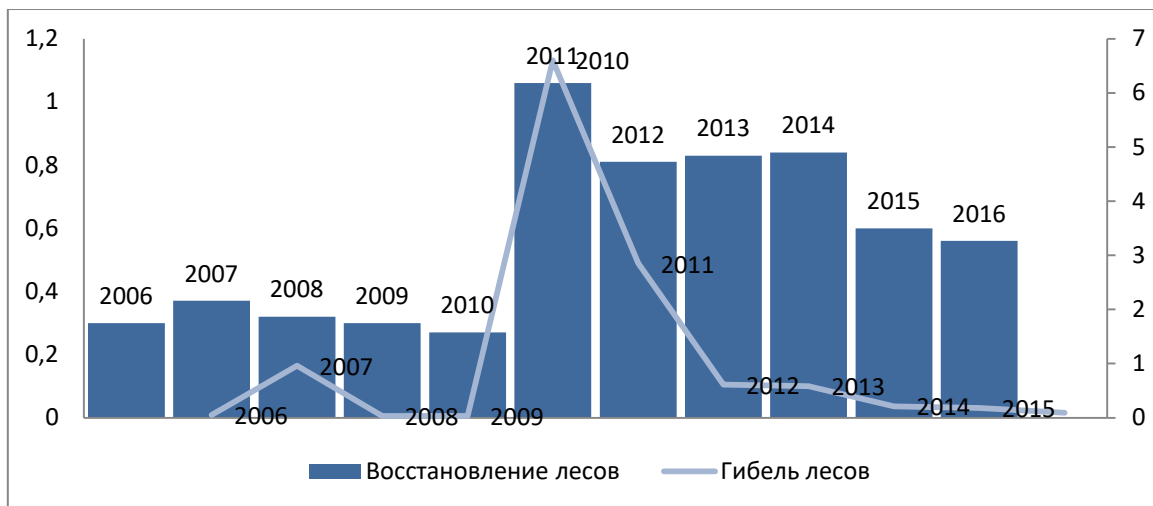


Рисунок 3- Соотношение объемов гибели и восстановления лесных ресурсов

Экологическая ситуация оказывает влияние и на экономические показатели. На диаграмме 4 отражена динамика производства основных видов продукции в сельском хозяйстве. Изменения относительных показателей объемов производственной деятельности в агропромышленном комплексе показывают достаточно равномерное распределение по годам анализируемого периода. Снижение производства зерна в 2010 году связано не с последствиями финансового кризиса, а с неблагоприятными погодными условиями (жаркое лето и лесные пожары уничтожили часть урожая в регионе).

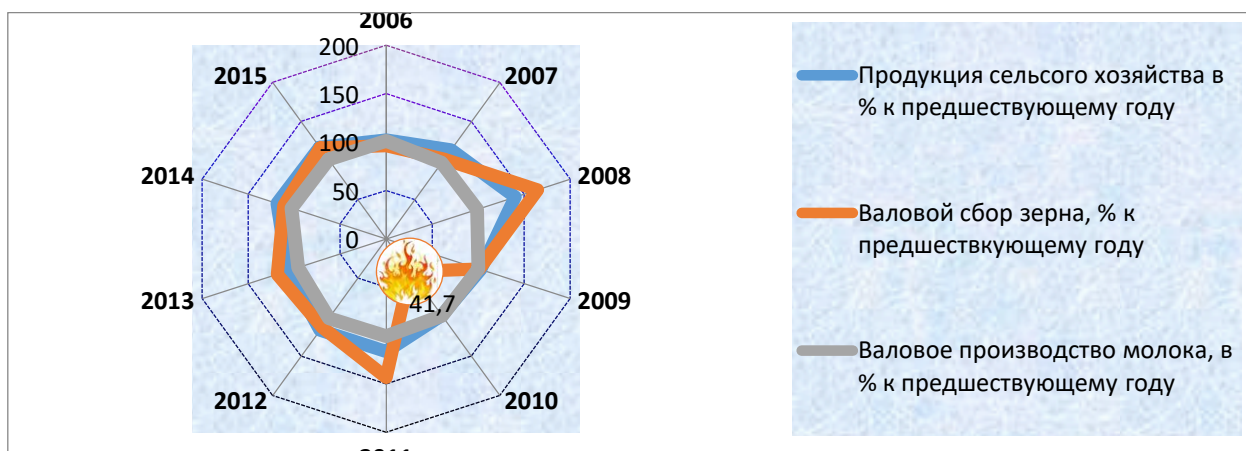


Рисунок 4- Индексы объемов производства основных видов сельскохозяйственной продукции

Таким образом, разработка стратегии экономического развития региона требует учета экологических показателей, которые оказывают непосредственное влияние не только на тип формирующейся экономики, но и непосредственно на ее итоговые показатели в различных отраслях.

### *Литература*

1. Горшенина, Е.В. Формирование оптимальных пропорций регионального воспроизводства. Экономические исследования, №5, 2011 г., С. 63-76

2. Пикушина, М.Ю. Практические аспекты реализации принципов стратегического планирования на региональном уровне [Текст] / М.Ю. Пикушина, В.С. Отто, Т.Ю. Сомова // Школа будущего. – № 1. – 2015. – С. 155-165.

3. Пикушина, М.Ю. Методологические подходы к оценке кадрового потенциала [Текст] / М.Ю. Пикушина // Сб.: Развитие экономического анализа и его роль в условиях трансформирующейся рыночной экономики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию кафедры экономического анализа и статистики РГАТУ им. П.А. Костычева, 2008. – С. 212-215.

4. Пикушина, М.Ю. Анализ оплаты труда в агросекторе Рязанской области [Текст] / М.Ю. Пикушина // Сб.: Развитие экономического анализа и его роль в условиях трансформирующейся рыночной экономики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию кафедры экономического анализа и статистики РГАТУ им. П.А. Костычева, 2008. – С. 209-212

5. Филобокова, Л.Ю. Методические подходы к оценке и идентификации уровня потенциала экономического воспроизводства региона, сформированного эндогенными факторами роста [Текст] / Л.Ю. Филобокова // Экономический анализ. Теория и практика. – № 26. – 2011. – С. 2-7.

**УДК658.8 (470.313)**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЯ ГОРОДА РЯЗАНИ**

***О.В. Савина<sup>1</sup>***

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Картофель – одна из наиболее важных продовольственных культур в нашей стране, имеющая огромное значение в питании населения. Более 90% производимого в России картофеля используется на продовольственные цели [3, с.2]. В нашей стране благодаря своей высокой значимости для решения проблемы продовольственной безопасности картофель традиционно считается «вторым хлебом», его выращивают практически во всех регионах России. Бесперебойное снабжение потребительского рынка продовольственным

картофелем является фактором обеспечения устойчивого социально-экономического развития региона.

Для анализа потребительских предпочтений покупателей картофеля в городе Рязани была разработана анкета, в соответствии с которой был проведен опрос 100 респондентов – жителей города Рязани – разного возраста, пола, профессий и рода деятельности, имеющих различные доходы, требования и предпочтения. Род занятий у респондентов самый разнообразный – государственные служащие (16%), учащиеся (14%), студенты (25%), пенсионеры (23%), работники банка (3%), юристы (2%), водители (7%), работники торговли (10%).

Из 100 респондентов 35% оказались молодыми людьми возрастом до 30 лет, 23 % составили люди старше 55 лет, а 42 % - остальные возрастные группы.

На вопрос об уровне доходов респонденты в большинстве своем обозначали его как средний (80%); 15 % опрошенных считают свой доход низким, а 5 % - высоким. К людям с низким уровнем доходов в основном причисляли себя студенты и пенсионеры, а с высоким – работники банков, коммерческих структур и некоторые торговые работники.

Как известно, картофель является основным продуктом питания большинства россиян, и проведенный опрос подтвердил этот факт. Для жителей нашего города блюда из картофеля являются продуктами повышенного спроса (рис. 1). На рисунке видно, что у 53% респондентов 2-3 раза в неделю, а у 28% ежедневно на столе присутствует картофель, то есть 81% рязанцев употребляют картофель через день или каждый день.

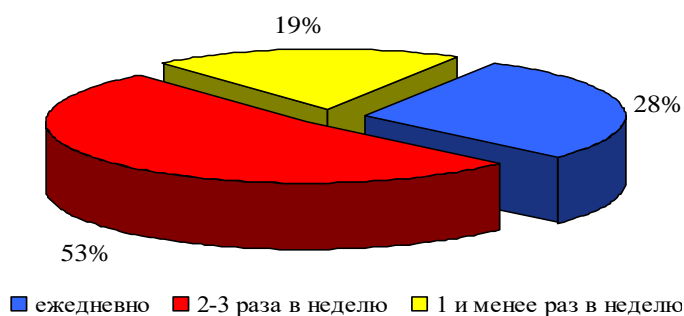


Рисунок 1 - Распределение частоты употребления блюд из картофеля

Рекомендуемая институтом питания РАМН норма потребления картофеля составляет 117 кг в год [5, с.165], но по результатам анкетирования выяснилось, что большинству респондентов не известна эта цифра. Средние объемы потребления картофеля на душу населения в результате опроса составили около 131 кг в год.

Картофель – основной продукт на столе большинства рязанцев, но не «приедается», потому что блюда, приготовляемые из него весьма разнообразны. На рисунке 2 показаны предпочтения потребителей по выбору блюд, изготавливаемых из картофеля.

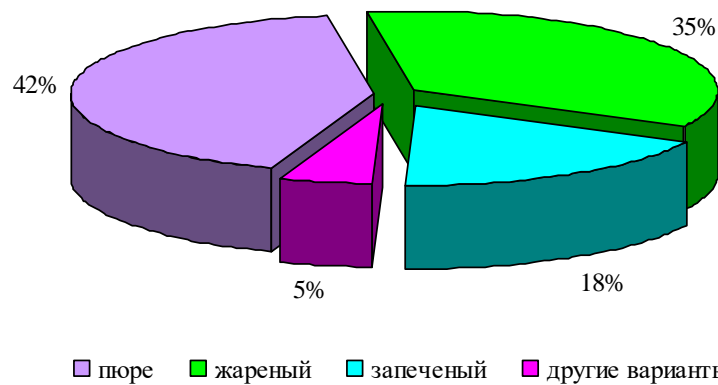


Рисунок 2 - Распределение предпочтений по блюдам, приготавливаемым из картофеля

Как видно, во вкусах респондентов преобладает картофельное пюре (42%), далее следует жареный картофель (35%), практически в два раза уступает им картофель запеченный (18%). Среди других вариантов были упомянуты картофельный пирог, запеканка из картофеля, картофельные оладьи и т.п.

По результатам опроса выяснилось, что многие потребители предпочитают использовать готовые полуфабрикаты из картофеля – 70 % опрошенных (рис. 3). Самым популярным полуфабрикатом из картофеля является картофель фри (35%), далее следуют сухое картофельное пюре (15%) и картофельные котлеты и зразы (10%), картофельные крокеты (3%). Предпочтение полуфабрикатов связано с их разнообразием, доступностью и быстротой приготовления, что имеет важное значение в современном ритме жизни при постоянной нехватке времени у населения. Таким образом, основной задачей товаропроизводителей картофеля в настоящее время является бесперебойная поставка сырья картофелеперерабатывающим предприятиям в течение всего года. При этом особенно остро стоит проблема сохранения качества и пригодности к переработке выращенного урожая картофеля, что, к сожалению, большинство способов хранения, применяемых сегодня, обеспечить не могут, так как направлены, в большей степени, на снижение количественных потерь зачастую в ущерб пищевого и технологического достоинства клубней.

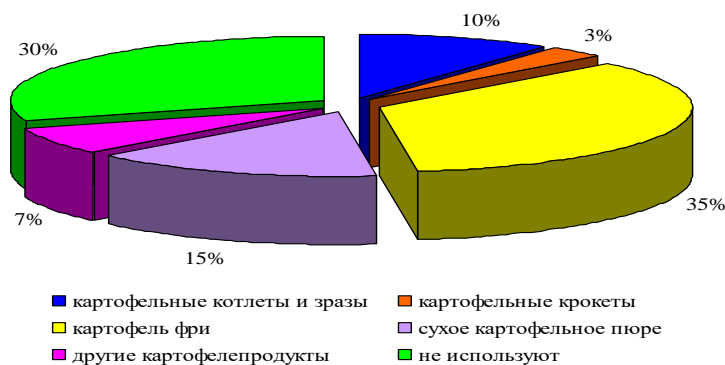


Рисунок 3 - Полуфабрикаты из картофеля, наиболее популярные у населения города Рязани

По данным Росстата [4, с.125], большая часть продовольственного картофеля в нашей стране производится в личных подсобных и приусадебных хозяйствах населения (80 %). Однако, по данным нашего опроса доля жителей Рязани, которые выращивают картофель сами, составляет 35%; 24 % предпочитают оптовые закупки осенью, а большинство – 41% - приобретает картофель в розничной торговле небольшими партиями по мере необходимости (рис. 4).

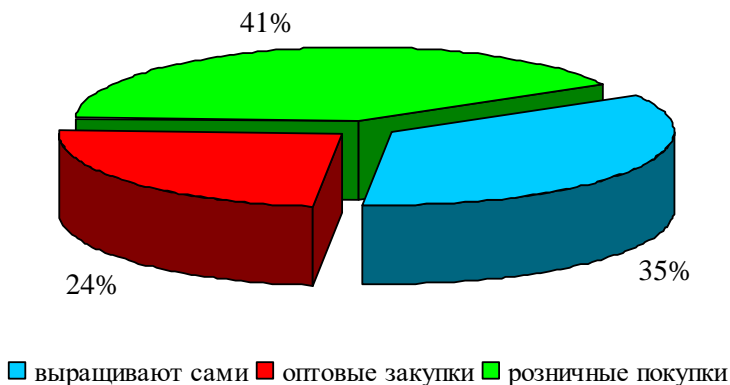


Рисунок 4 - Варианты обеспечения картофелем рязанских потребителей

Такая ситуация связана прежде всего с тем, что уровень жизни и доходы населения растут и уже нет необходимости выращивать картофель самому. Также здесь влияет и то, что картофель имеется в продаже круглый год и всегда можно пойти в магазин или супермаркет и приобрести его в необходимом количестве.

Предпочтения потребителей при покупке продовольственного картофеля распределились таким образом: на вкусовые свойства клубней обращают внимание 50% респондентов, на форму и размер клубней - 25%, примерно в равной мере - на цвет кожуры (10%) и цвет мякоти клубней (11%), и самое малое значение покупатели картофеля придают крахмалистости клубней (4%) (рис. 5). На наш взгляд, причиной этого является то, что очень малое количество потребителей осведомлено о химическом составе клубней картофеля и покупают его как традиционный продукт, без которого невозможно обойтись.

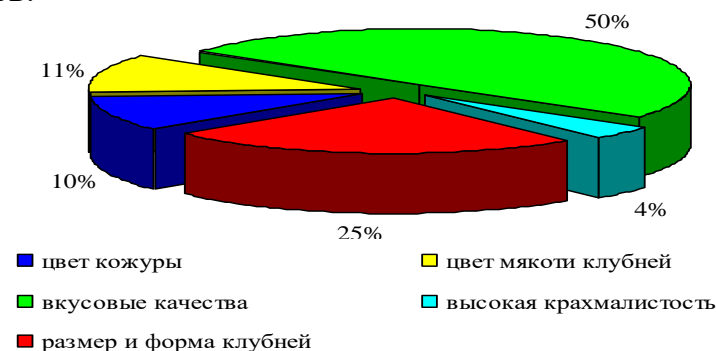


Рисунок 5 - Распределение потребительских предпочтений при покупке картофеля

Определяющим критерием приобретения картофеля, по данным опроса, является его цена. Далее следует район произрастания – в основном потребители предпочитают картофель отечественного производства из близлежащих районов выращивания. А сорт для рядовых покупателей зачастую не имеет значения (рис. 6). Цена продукта, как известно, напрямую зависит от района произрастания. Импортный картофель всегда будет дороже отечественного. Да и по качеству и безопасности импортный картофель часто уступает отечественному.

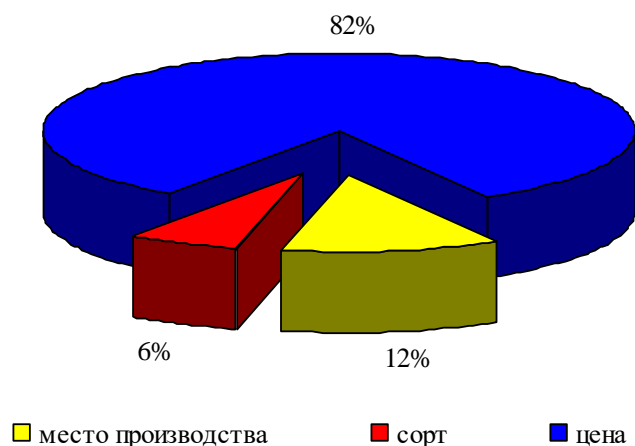


Рисунок 6 - Определяющие показатели при покупке картофеля

Анализ проведенных маркетинговых исследований позволяет дать прогноз на дальнейшее развитие рынка картофеля в нашем регионе. Прежде всего, необходимо учесть тот факт, что потребители стали меньше выращивать картофель на своих приусадебных участках, а предпочитают покупку его в розничной торговой сети мелкими партиями по мере необходимости. При этом все больше потребителей при выборе картофеля отдают предпочтение качественным показателям. Также высока востребованность различных картофелепродуктов.

Для круглогодичного снабжения населения региона отечественным картофелем, а картофелеперерабатывающих предприятий сырьем следует расширять крупнотоварное производство картофеля в сельхозпредприятиях, обеспечивая его высокое качество и приемлемые цены. При этом требуется совершенствование приемов хранения картофеля, внедрение современных безопасных способов хранения клубней в зависимости от их назначения [2, с.26]. Перспективным направлением повышения эффективности хранения картофеля является обработка клубней физическими факторами и препаратами биологической природы, которые не только повышают сохраняемость клубней, но и улучшают их технологические свойства [1, с. 10; 6, с.21; 7, с.44; 8, с. 43].

#### *Литература*

1. Аксенова, Е.С. Влияние биологических иммуностимуляторов на технологическое и кулинарное достоинства картофеля [Текст] / Е.С. Аксенова, О.В. Савина // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2007. - № 6. - С. 10-13.

2. Калинин, А. Б. Совершенствование систем хранения картофеля и овощей. [Текст] / А.Б. Калинин // Сельскохозяйственные вести. - 2009. - №3. - С. 26-28.
3. Колчин, Н.Н. Вступление России в ВТО: проблемы и перспективы российского картофелеводства. [Текст] / Н.Н. Колчин, К.А. Пшеченков, С.Б. Прямов // Картофель и овощи. – 2012. - №7. – С. 2-3.
4. Российский статистический ежегодник. [Текст] – Федеральная служба государственной статистики, 2015.
5. Савина, О.В. Современная концепция здорового питания /О.В. Савина, А.А.Старолетов, О.В. Платонова/Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: материалы Национальной научной конференции. -Рязань, Изд-во РГАТУ, 2015. -с. 165-168
6. Савина, О.В. Научное обоснование, разработка и внедрение новых приемов в технологии производства и хранения картофеля, предназначенного для промышленной переработки и продовольственных целей: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук [Текст]/О.В. Савина -М., 2009. -39 с.
7. Савина, О.В. Экономико-технологические аспекты использования биопрепарата «Биопаг-Д» при хранении продовольственного картофеля /О.В.Савина, В.В. Горшков//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2014. – №4(24). – С. 44-50.
8. Савина, О.В. Использование некогерентного красного света для повышения продуктивности, качества и сохранемости продовольственного картофеля[Текст]/ Савина О.В.// Хранение и переработка сельхозсырья. - 2009. - № 4. - С. 43-45.

**УДК 339.56**

## **ОСОБЕННОСТИ ВВОЗА ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА ТЕРРИТОРИЮ РФ**

*К.Д. Сазонкин<sup>1</sup>, С.В. Никитов<sup>1</sup>, Е.И. Лупова<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Пальмовое масло, 10 лет назад малоизвестное, малораспространенное сырье в России, а в настоящее время оно входит в состав большого количества продуктов питания. Его можно встретить в составе конфет, сгущенки, картофеля фри, шоколада, чипсов, молочных изделий, детского питания и т.д.

Пальмовое масло — это масло растительного происхождения, его получают из мясистой части плодов масличной пальмы двумя способами. Первый – из пальмовых семян, его еще называют косточковым или ядроплавленным, такое масло широко применяют в косметологии. Второй –из мясистой части плодов масличной пальмы, именно его широко используют в пищевой промышленности, однако оно хорошо подходит в качестве материала



для смазывания металлургического, машиностроительного и иного оборудования.

Масло из плодов масличной пальмы имеет красно-оранжевый цвет, очень низкую температуру плавления на уровне 36 °С, полутвердую консистенцию, вкус и запах схожий с плодами масличной пальмы, физико-химический состав сложной формы.

Пальмовое масло по структуре состава схожа с другими растительными маслами, это смесь эфиров глицерина и жирных кислот, за счёт того, что каждый триацилглицерид обладает своими физико-химическими свойствами и своей температурой плавления это позволяет формировать различные фракции. Основными из которых в пальмовом масле являются олеин с температурой плавления от 19 до 24 °С жидкой формы и стеарин. Последний имеет твердую форму и достаточно высокую температуру плавления до 57 °С.

Существуют разные мнения о вреде и пользе пальмового масла в пищевой промышленности, к плюсам можно отнести большое количество витаминов, 111 сильнейших антиоксидантов, каротиноидов, представляющих ценность для организма человека. Однако при более углубленном изучении «за и против», минусов для организма человека окажется больше, это и высокое содержание насыщенных жиров, за счет своей тугоплавкости масло только частично усваивается и выводится из организма человека, основная часть остается в организме человека в виде шлаков, из-за содержащихся канцерогенов, пальмовое масло повышает вероятность развития раковых клеток[5 с.110 – 111, 7].

Клинические исследования проведенные учеными Нельсоном и Остромом в период 1996 – 2002 год доказали, что у малышей, употребляющих детское питание в состав которого входит пальмовое масло могут возникать кишечные колики и гораздо хуже происходит усвоение кальция, что ведет к медленному образованию костной ткани, происходит закупорка сосудов, повышается уровень холестерина в крови. Смеси на основе пальмового масла противопоказаны новорожденным с сердечно-сосудистыми проблемами[2 с.111 – 112, 9].

Большую роль в увеличении доли пальмового масла в пищевой промышленности сыграли контрсанкции на импорт молочной продукции в 2015 году, которые представляли собой технические регламенты на запрет ввоза продукции, а также повышенные требования к ее качеству. Отечественные производители не были готовы к возросшему спросу на молочное сырье, им в короткие сроки пришлось искать дешевый заменитель, которым и оказалось пальмовое масло.

Большой спрос на пальмовое масло в нашей стране обусловлен также и ценой, ведь пальмовое масло самое дешевое из представленных на рынке растительных масел. Основными поставщиками в нашу страну пальмового масла являются Индонезия и Малайзия.

Начиная с 2015 года импорт пальмового масла в нашу страну только растет, по данным Росстата в 2015 году импорт пальмового масла составил 889 тыс. тонн, что на 25,8% больше, чем в 2014 году (706 тыс. тонн), по данным

Таможенной службы РФ в первом полугодии 2018 году импорт пальмового масла составил 480 135 тонн, что составляет на 16% больше чем за такой же период 2017 году, аналитики ожидают, что общее количество ввезенного пальмового масла за 2018 год превысит один миллион тонн [3 с.86 - 87].

Не смотря на ввоз большого количества этого товара, а также нынешнюю массовость его использования в производстве существует только обобщенный технический регламент. Импорт пальмового масла регламентируется техническим регламентом на масложировую продукцию ТР ТС 024/2011 утвержденным комиссией Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 883, с последними изменения в 2015 года.

Еще одним документом, который должен быть на данную продукцию – сертификат соответствия, однако границы качества пальмового масла, да и вообще масложирового сырья размыты до «крайних пределов». В итоге это не позволяет никак отследить качество импортируемого пальмового масла, которое в свою очередь будет использовано в пищевой промышленности в России.

Стоит отметить, что сам по себе технически регламент ТР ТС 024/2011 представляет собой, откровенно говоря, документ определений и большого количества текста, который практически никакого отношения не имеет к качеству. Помимо всего прочего это регламент не только на масло само по себе, но и на всю масло жировую продукцию, то есть большинство описательной части этого документа относится к соусам, майонезам и прочее. Приблизительно такая же картина представлена на ввозимый картофель, где в документах не указано ничего, относящегося к качеству [4 с.463 – 465, 6 с.189].

В представленном регламенте на масложировую продукцию есть приложение 1, где показана таблица качественных характеристик масел и масложировой продукции. Только первый пункт этой таблицы предполагает под собой качество именно масла. Среди показателей, которые являются качественными и наиболее значимыми для составителей этого регламенты, мы видим всего три показателя бенз(а)пирен, содержание эруковой кислоты, содержание синильной кислоты. И кроме них существуют показатели окислительной порчи: кислотное число и перекисное число, которые необходимы, чтобы понять испортилось масло или нет [1, 8].

Таким образом, качество самого пальмового масла может быть любым, лишь масло было в сроке годности и не превышало перекисное число. Бесспорно, бенз(а)пирен, содержание эруковой кислоты, содержание синильной кислоты являются показателями безопасности, однако это слишком размытые границы той самой безопасности для пальмового масла, которые может изготавливаться на самом деле из листьев, ствола и даже корневищ пальмы.

В конечном итоге мы получаем отсутствие предметного рассмотрения и показателей безопасности одного из самых ввозимых продуктов на рынке, а также одного из самых неоднозначных по влиянию на организм. Естественно введение стандартизированных документов на пальмовое масло, а также повышение сертификационных признаков повлечет за собой снижение его

поставок на территорию нашей страны, а вслед за этим уменьшение количества кондитерской, молочной и других видов продукции, где пальмовое масло играет большую роль. Но при этом мы сможем получить, во-первых, более качественный продукт, во-вторых увеличатся поставки экологически чистой продукции, и в-третьих уменьшим количество потребления этого масла гражданами нашей страны.

### *Литература*

1. Технический регламент ТС 024/2011
2. Верткин, А.Л. Пальмовое масло в составе заменителей грудного молока. Обзор клинических исследований [Текст] / А.Л. Верткин, Е.А. Прохорович // Медицинский совет, 2013. – № 8, - С. 110-113.
3. Виноградов, Д.В. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, Е.И. Лупова // Сб.: Молодёжь в поисках дружбы: Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященный к 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан – Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28-33.
4. Ефимкина, Н.Ю. К проблеме введения акцизов: акциз на пальмовое масло – за и против [Текст] / Н.Ю. Ефимкина, О.А. Дурандина // Сб.: Психология труда, экономика и управление в современной России: Организационная структура и предпринимательство, Заочная межд. Науч.-практ. конф., 2016. – С. 85-88.
5. Евсенина, М.В. Особенности разработки и внедрения систем менеджмента, основанных на принципах ХАССП, на предприятиях общественного питания [Текст] / М.В. Евсенина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2017. – С. 73-77.
6. Лупова, Е.И. Экспертиза качества рафинированного подсолнечного масла, реализуемого на потребительском рынке города Рязани [Текст] / Е.И. Лупова, И.С. Миракова // Сб.: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Материалы: Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева, 20-летию кафедры "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства" и 10-летию кафедры "Товароведения и экспертизы". Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева", Некоммерческое партнерство "Рязанский аграрный университетский комплекс". – Рязань: Издательство РГАТУ, 2014. С. 188-190.
7. Никитов, С.В. Особенности декларирования соответствия качества семенного картофеля, ввозимого на территорию РФ, и его сорта [Текст] / С.В. Никитов, Е.И. Лупова, К.Д. Сазонкин // Сб.: Инновационное развитие

современного агропромышленного комплекса России: Науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. С. 462-465.

8. Никитов, С.В. Современный подход к унификации и стандартизации упаковочных материалов полуфабрикатов и готовой продукции [Текст] / Никитов С.В., Лупова Е.И. // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы: Межд. науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2017. С. 205-209.

9. Федорова, О.С. Пальмовое масло: за и против [Текст] / О.С. Федорова, К.В. Орешенкова // Сб.: Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров: Межд. науч.-практ. конф. 2016. С. 110-112.

**УДК 728**

## **АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Н.А. Суворова<sup>1</sup>, Е.Н. Бурмина<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

*<sup>2</sup>РИ(ф)ФГБОУ ВО МПУ г. Рязань, РФ*

Одной из основных задач строительной индустрии Рязанской области, является развитие на территории региона социальной инфраструктуры – комплекса отраслей образования, науки, здравоохранения обеспечивающих условия комфортной жизнедеятельности в регионе. Исторически сложилось, что сотрудники проектных организаций - архитекторы и инженеры, люди инициативные и творческие. Они совместно трудятся над проектами жилых и офисных зданий, торгово-развлекательных комплексов и промышленных объектов. Одни над его обликом, под руководством главного архитектора проекта, другие над инженерными решениями – главного инженера проекта. Возведение, реконструкцию и капитальный ремонт зданий и сооружений осуществляют строительные-монтажные организации.

В рамках пропаганды здорового образа жизни, развития физкультуры и спорта введены в эксплуатацию современные физкультурно-спортивные комплексы, бассейн "Радиоволна" радиотехнического университета, который по своей оснащенности занимает одно из центральных мест в ЦФО, построенный по самым современным технологиям - с цельнометаллической чашей, рифленным дном и специальной нескользкой плиткой, и лифтом на трибуны для инвалидов.

Самым крупным и технически сложным объектом социального назначения стал Областной Перинатальный центр с консультативно-диагностической поликлиникой и медико-генетической консультацией (рис. 1). Институтом «Инспецпроект», был разработан проект - в рамках приоритетного национального проекта «Здоровье», с целью возведения высокотехнологичных

медицинских центров [1]. Первый камень в строительство заложили в конце 2007 г. Объемно-планировочная композиция выполнена с применением симметричного решения, в виде креста, напоминающего «красный медицинский крест». Планировочное решение позволило разделить здание на функциональные зоны, связь каждой из которых осуществляется через центральный узел. Такое решение является целесообразным и рационально-логическим для медицинского центра. Линии окон подчеркивают форму здания, незначительное остекление зрительно выдвигает центральную часть позволяя сделать на ней акцент. Современный фасад – вентилируемый, придает приятный, нарядный внешний вид Областному клиническому Перинатальному центру, который отличается оригинальным архитектурным исполнением и комплексным подходом к решению социальных вопросов региона. Многослойные конструкции имеют свои достоинства, которые очень высоко ценятся в нашей политике энергосбережения. Достигается это применением продуманными строительными нормами и правилами, квалифицированными кадрами и государственным строительным контролем, и техническим надзором. Только совместив во едино эти главные составляющие, строители получают ожидаемый всеми результат, ведь проще добиться качественного возведения здания, чем впоследствии искать эффективные способы аварийного ремонта [2, с 75].

Озеленение городских территорий и их благоустройство связаны с работой предприятий благоустройства и использованием территориальных ресурсов. Работы включают устройство дорог, развитие коммуникационных сетей, благоустройство и озеленение различных территорий, а также пластическая организация и покрытие поверхности земли, оборудование территории застройки устройствами для безопасности и удобства использования, средства освещения и цветового решения как территории, зданий и сооружений, декоративного озеленения, декоративной пластики и графики, визуальной информации. Таким образом, охватывается широкий спектр социально-экономических, санитарно-гигиенических, инженерных и архитектурных вопросов, направленных на улучшение благосостояния региона [3, с 73].

Садово-парковая архитектура и благоустройство всех прилегающих к центру территорий выполнены из тротуарной плитки, преимущества которой перед другими видами покрытия очевидны. Такие элементы мощения не размягчаются в жару, и не выделяют летучих нефтяных продуктов в отличие от асфальта [4]. Искусственный камень, из которого выполнена плитка, не препятствует водо- и газообмену зеленых насаждений.

Положительные изменения произошли и в центральной части города. Десятиэтажный Бизнес-центр «Флагман» расположен недалеко от пересечения улиц Дзержинского и Татарской. Он представляет собой современное здание общей площадью 10000 кв.м. с удобным подъездом (рис. 2). Развернутая социально-бытовая инфраструктура решает многие проблемы, включает различные объекты (наземная парковка, центральная система видеонаблюдения пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции и

кондиционирования) и службу круглосуточной охраны для продуктивной работы и насыщенной жизни после неё.



Рисунок 1 - Областной Перинатальный центр с консультативно-диагностической поликлиникой и медико-генетической консультацией

Офисные помещения высокого уровня комфорта и удобства представлены на любой вкус и оснащены всеми необходимыми инженерно-техническими системами.

Оригинальность архитектурно-образного решения и конструктивно сложные формы выделяют его на фоне расположенных рядом сооружений.



Рисунок 2 - Бизнес-центр «Флагман»

Нестандартная геометрическая форма в плане - в виде клина, со скругленной угловой фасадной частью, колонны, вентилируемый навесной фасад, придают силуэту здания особую элегантность [5,с 71]. Бизнес центр «Флагман» - это сложный объект, где применялись новейшие эффективные

технологии монолитного строительства. С архитектурной точки зрения, здание получилось одним из самых интересных и стильных в городе. В нем звучит голос праздника или деловой презентации.

Проектирование должно быть тщательным, тогда архитекторы каждому новому проекту придадут индивидуальный вид. Ответственность и профессионализм сотрудников проектных организаций и строительных компаний в регионе, позволяют возводить красивые с архитектурной точки зрения и конструктивно-удобные в эксплуатации здания, и сооружения.

Познание начинается со зрительного восприятия. Значит архитектор – творец городов, еще и творец настроения. Как много зависит от него.

Бассейн "Радиоволна" радиотехнического университета, бизнес центр «Флагман», Областной Перинатальный центр с консультативно-диагностической поликлиникой - новые типы сооружений, при строительстве которых профессионально сочетаются классические мотивы и новейшие пространственные структуры, исторические стили и уникальные конструкции. Именно поэтому они не только украшают город, но и являются важными общественными центрами деловой жизни и социальной структуры.

#### *Литература*

1. Трушкин В.Д. «Сегодня с уверенностью можно говорить о выходе строительной отрасли из кризиса и о новом витке её развития». // Строительные организации Рязанской области. М., Офсет Принт, 2012, 53 с.
2. Бурмина Е.Н., Зубков М.И., Суворова Н.А. Возведение ограждающих многослойных конструкций на примере ЖК "Шереметьевский квартал" в г.Рязани[Текст]/ Сб.: Наука и образование XXI века: Материалы XII международной науч.-практ.конф. - Современный технический университет. 2018. - С. 74-76.
3. Бурмина Е.Н., Суворова Н.А. Благоустройство и озеленение как фактор Современного развития городов на примере ЖК "Шереметьевский квартал" в г.Рязани. [Текст] / Е.Н.Бурмина, А.В.Томалья, Н.А.Суворова, А.А. Бакулина Сб.: Наука и образование XXI века: Материалы XII международной науч.-практ.конф. - Современный технический университет. 2018. - С. 71-74.
4. Коллекционные элементы мощения фабрики «ГОТИКА». ЭкоСтроительство. Информационный бюллетень. Новости\*события\*факты. 2012. № 01(01).
5. Сараев А.А., Суворова Н.А.Козырек над крыльцом оформляющего элемент фасада[Текст] /Сб.: Студенческий научный поиск - науке и образованию XXI века материалы IX-й Международной студенческой научно-практической конференции. Рязань. 2017. С. 70-78.

## ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ СВИНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

**В.Н. Туркин<sup>1</sup>, М.В.Поляков<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В данной статье предлагаем рассмотреть на примере ООО «Ибредское» эффективность выращивания свиней.

Ведущими отраслями сельского хозяйства в Шиловском районе являются скотоводство и растениеводство. [1, с.290]

Содержанием свиней и выращиванием их на мясо занимаются в ЛПХ. Из них примерно – с целью удовлетворить свои потребности в еде, 10% занимаются скупкой поросят у населения для перепродажи их по более высоким ценам. И только 5% занимаются выращиванием свиней и реализацией мяса на рынках г. Шилово и других населенных пунктах.

Многие частники стали понимать, что содержание сегодня свиноводства становится все более неперспективным и невыгодным.

Рынком сбыта продукции в нашем случае преимущественно будет являться население муниципального района Шиловский район Рязанской области, продуктовые рынки, предприятия оптовой, розничной торговли и общественного питания пгт Шилово, Шиловского и близлежащих районов. В перспективе хозяйством ожидается расширение сбыта на всю область и соседние регионы. [3, с.144]

В настоящее время в регионе ощущается относительная нехватка качественных мясопродуктов, особенно в весенне-летний период. Недостаток мясопродуктов собственного производства замещается более дорогой продукцией мясоперерабатывающих комбинатов г. Скопин, г. Шацка, с. Захарово.

С учётом выхода на рынки пгт. Шилово и населенные пункты Шиловского района вся продукция предприятия будет иметь гарантированный сбыт при условии обеспечения надлежащего качества и проведении адекватной ценовой политики.

Для того, чтобы заниматься разведением свиней хозяйству необходимо в первую очередь помещение - свинарник. [4, с.133] Строительство свинарника – дело трудоемкое и весьма затратное. Оптимальный вариант – выкупить уже готовое помещение.

В соседнем предприятии, которое находится в 2 км от ООО «Ибредское» продается свиноферма, вместимостью 1000 голов. Стоимость фермы незначительная – 1 500 тысяч рублей (с учетом небольшого косметического ремонта).

Для начала работы свинокомплекса предлагаем закупить порядка 590 голов поросят. Стоимость закупки – 2 миллиона 400 тысяч рублей.



Для рационального и эффективного кормления хозяйства необходимо купить недорогой кормораздатчик «КРП-3». Он представляет собой передвижной агрегат, имеющий вид тележки с раздаточным устройством и специальным бункером для кормов. Его перемещение осуществляется как с помощью трактора, так и его можно монтировать в раму автомобиля вместо кузова. [2, с.56]

Передвижной кормораздатчик предусмотрен для раздачи определенных видов кормов.

Способом достижения целей предприятия, как уже было сказано ранее, является внедрение свиноводческой отрасли. Следовательно, требуются специалисты для работы. Кадровый состав в ООО «Ибреское» относительно невелик, поэтому необходимо нанять работников извне. Для обслуживания 590 голов поросят потребуется 7 свинок. Помимо них, необходимы ветеринар и зоотехник.

Для эффективного, рационального производства и реализации свинины планируется закупить разновозрастных поросят вьетнамской породы. Эта порода имеет ряд преимуществ:

- Выгодна с экономической точки зрения. Свиньи требуют мало расходов на кормление, и обходятся значительно дешевле по сравнению со многими другими породами.

- В их рационах кормления существенную долю составляют трава и сено, что также позволяет экономить на дорогостоящем комбикорме.

- Всеядны.

- По размеру свиньи достаточно компактны, что в свою очередь позволяет хозяйству экономить места, держа в одном станке несколько голов.

- Отличаются отличным иммунитетом и практически не болеют.

- Чистоплотны. Не обладают резким запахом. Испражняются в строго отведенном месте.

- Мясо нежное и сочное, содержит мало холестерина.

- Сало также мягкое, без прожилок, вкусное; режется почти как сливочное масло.

- Рано созревают. Свинки становятся половозрелыми уже в 3-4 месяца.

Первый опорос возможен в возрасте 7-9 месяцев.

- Свиньи живут около 20 лет и почти всё это время приносят потомство.

- После убоя отход составляет 12%, тогда, как у обычной свиньи - 30%.

- Высокая плодовитость взрослых свинок: 12-20 поросят.

- Неприхотливы к содержанию.

- Имеют спокойный нрав.

- Не роют ям, не ломают загоны, что экономит средства на последующий ремонт.

Необходимо купить 56 голов свиноматок основных и проверяемых, 232 голов поросят-отъемышей, 65 голов ремонтного молодняка, 235 голов молодняка на откорме.

Откорм поросят будет проходить преимущественно за счет собственных кормов предприятия.

Отметим следующее, что стоимость предложенного мероприятия равна сумме стоимости приобретения свинарника, кормораздатчика и покупки поросят, а именно - 4 460 000 рублей.

Собственные средства предприятия составляют более 10 миллионов рублей, в том числе 9 850 тыс. руб. – нераспределенная прибыль и 200 тыс. руб. – денежные средства. Отсюда следует, что финансирование будет осуществляться за счет средств хозяйства.

Следующим этапом рассчитаем финансовые результаты производственной и сбытовой деятельности за год деятельности свинофермы предприятия.

Таблица 1 – Финансовые результаты производственной и сбытовой деятельности

Показатели	План
Доходы (выручка) от реализации, руб.	14821373
Полная себестоимость – всего, руб.:	9642215
в.т.ч. - условно-переменные расходы, руб.	2950120
- условно-постоянные расходы, руб.	6692095
Балансовая прибыль, руб.	5179158
Налоги, руб.	310750
Чистая прибыль, руб.	4868408
Рентабельность продукции, %	50,5
Рентабельность продаж, %	32,9

Годовой доход от реализации свинины в перспективе составит 14 821 373 руб., чистая прибыль равна 4 868 408 руб. Рентабельность продукции – 50,5 %, а рентабельность продаж – 32,9%.

#### *Литература*

1. Козлов, А.А. Анализ стабильности работы сельскохозяйственных предприятий по зонам Рязанской области [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // Вестник совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева; РГАТУ. – Рязань, 2016, №1 – С. 288-294.

2. Козлов, А.А. Стратегическое планирование, инвестирование и продовольственная безопасность Рязанской области [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // Наука, технологии и инновации в современном мире: материалы III Международной научно-практ. конференции. – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2016. – С. 53-57.

3. Поляков, М.В. Развитие маркетинга в малом бизнесе [Текст] / М.В. Поляков // Новая наука: современное состояние и пути развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практ. конференции: в 2-х ч. Ч. 1. – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 144-146.

4. Поляков, М.В. Пути повышения экономической эффективности производства продукции свиноводства (на примере ОАО "Рязанский свинокомплекс") [Текст] / М.В. Поляков, М. Васина // Инновационные

направления и методы реализации научных исследований в АПК: материалы научно-практической конференции. Сборник трудов конференции РГАТУ. - Рязань, 2012. – С. 133-135.

УДК 625.08

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ОГРАЖДЕНИЯ**

**И.В.Шерemet<sup>1</sup>, Г.Ф.Суздалева<sup>1</sup>, Т.С.Ткач<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Повышение безопасности дорожного движения в Российской Федерации является одной из приоритетных задач развития транспортной отрасли [1, с. 90; 2]. Ежегодно на автомобильных дорогах нашей страны гибнут и получают травмы различной тяжести десятки тысяч человек. Как показывает практика добиться соблюдения правил дорожного движения и, как следствие, снижения числа дорожно-транспортных происшествий, только запретительными мерами практически невозможно. Водитель, который нарушал правила до ужесточения административного наказания, как правило, продолжает это делать на тех участках дорог, которые не контролируются камерами видеофиксации и, крайне редко, патрулируются экипажами ДПС. Также, на наш взгляд, не отличаются высокой эффективностью и ограничительные меры по скоростному режиму на автомобильных дорогах вне населенных пунктов. Кроме того, нередки случаи появления технической неисправности транспортного средства непосредственно во время движения в потоке автомобилей. Для снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций на дорогах необходимо проведение комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на минимизацию механических повреждений автомобилей при вынужденной остановке. Одним из направлений работы в области повышения безопасности дорожного движения является разработка конструкции энергопоглощающего дорожного ограждения.

Согласно анализа статистических источников примерно 25 % от общего числа аварий на автомобильном транспорте приходится на непреднамеренные (неуправляемые) съезды автомобилей с проезжей части дороги [3-5]. Вероятность получения тяжелых травм в таких транспортных ситуациях очень велика: в них гибнет каждый пятый пострадавший и, практически всегда в них имеются травмированные, а материальные потери отличаются серьезными механическими повреждениями транспортных средств и перевозимых грузов [6,7]. Для уменьшения негативных последствий при возникновении аварийных ситуаций подобного рода широкое применение получили дорожные ограждения различных конструкций, которые являются важной частью строительных сооружений земляного и мостового полотна. Основная функция дорожных ограждений состоит в удержании автомобиля в пределах дорожного полотна. Зачастую транспортное средство после контакта с ограждающей

конструкцией имеет значительные повреждения, так как снижение скорости происходит за счёт деформации кузова, что влечет за собой опасность для людей, находящихся в автомобиле, так как они могут получить серьезные увечья из-за нарушения геометрии кузова и снижения его несущей способности. Как следствие, данных обстоятельств возникают определенные проблемы с освобождением пассажиров из поврежденного автомобиля, и нередко, для проведения спасательной операции необходимо применение специального инструмента и приспособлений.

Все вышеперечисленные обстоятельства позволяют сделать вывод о необходимости разработки дорожного ограждения, позволяющего снизить вероятность получения серьезных травм участниками дорожно-транспортных происшествий. Разрабатываемая конструкция ограждения должна отвечать следующим требованиям [8-11]:

- возможность максимального поглощения энергии удара при наезде автомобиля на ограждение, т.е. оно должно быть изготовлено пористого материала или материала с низкой плотностью и при внешнем воздействии материал должен легко уплотняться;

- возможность применения в различных условиях окружающей среды, т.е. на технические параметры материала, не должны сильно влиять температурный и влажностный режимы эксплуатации;

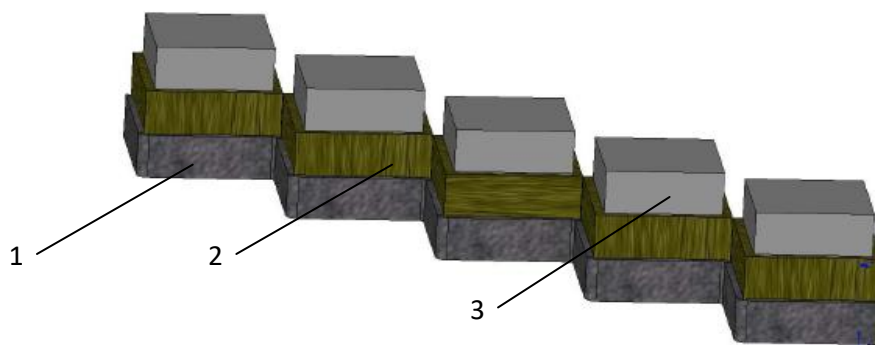
- доступная цена конструкционных материалов.

С учетом указанных требований к материалам, можно с полной уверенностью отметить, что применение одного материала для изготовления ограждения, вероятно, не сможет удовлетворить всем требованиям, поэтому предлагаем использовать сэндвич-конструкцию, т.е. реально конструкция должна состоять из следующих материалов (рис. 1):

- материала, используемого для изготовления несущей конструкции, позволяющего добиться постепенного разрушения ограждения, от слоя к слою;

- энергопоглощающего материала, который будет снижать энергию удара путем уплотнения или разрушения основного слоя;

- оградительного материала, который должен обладать повышенной прочностью на истирание, обладать антикоррозийными свойствами и является защитным элементом.



1 – внешний слой, 2 – каркас, 3 – энергопоглощающий материал

Рисунок 1 - Структура дорожного ограждения

Внешний защитный слой должен обладать свойствами, приведенными выше и для его изготовления можно использовать отформованный листовой металл с оцинкованной поверхностью, или специальным пластиковым напылением. При изготовлении внешнего слоя следует учитывать, что толщина листа металла не должна превышать толщину внешних кузовных элементов автомобиля, т.е. при столкновении автомобиля с ограждением, в первую очередь, должен деформироваться внешний слой ограждения, а потом уже кузовные панели автомобиля. Наиболее предпочтительным материалом оцинкованный металлический лист толщиной не более 0,25 мм.

Для изготовления каркаса дорожного ограждения наиболее эффективно использовать ПВХ пластики, которые хорошо формуются и их стоимость на данный момент не высока.

Энергопоглощающий материал должен обладать свойствами низкой плотности и гироскопичности, а также не иметь упругой составляющей деформаций, поэтому для его изготовления наиболее рационально использовать волокнистые материалы.

Рассматриваемая конструкция дорожного ограждения обеспечит существенное снижение энергии удара при наезде транспортного средства на ограждение. Внедрение предлагаемой конструкции, на наш взгляд, позволит исключить вероятность получения серьезных повреждений участниками дорожно-транспортных происшествий, а также повысить безопасность дорожного движения в целом.

Следует отметить, что установка дорожного ограждения является только одним из элементов целого комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения аварийных ситуаций на автомобильных дорогах и его эффективность в значительной степени зависит от своевременного выполнения всех мероприятий.

#### *Литература*

1. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем – 2017. – № 2 (18) – С. 90-94.

2. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.

3. Дорохин, С.В. Профилактика безопасности дорожного движения как мера снижения чрезвычайных ситуаций на дорогах [Текст] / С.В. Дорохин // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – 2015. – Т. 1. – С. 303-307.

4. Степченков, А.В. Анализ основных факторов, влияющих на безопасность дорожного движения [Текст] / А.В. Степченков // Наука без границ. – 2016. – № 3 – С. 24-28.

5. Дорохин, С.В. Безопасность на дорогах: проблемы и решения [Текст] / С.В. Дорохин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 2 (57). – С. 67-73.

6. Аптыкаева, Д.З. Основные характеристики ограждений безопасности, применяемых на автомобильных дорогах общего пользования и мостах [Текст] / Д.З. Аптыкаева, А.В. Тулупова, Н.А. Богоявленский // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2017. – № 2. – С. 19-28.

7. Пивоварова, К.А. Использование новых дорожных ограждений для безопасности движения на автодорогах [Текст] / К.А. Пивоварова, А.В. Веселов, В.Ю. Домнин // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2016. – № 3 (119). – С. 190-194.

8. Андреев, К.П. Применение дорожного энергопоглощающего ограждения для повышения безопасности движения [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2018. – № 1. – С. 5-12.

9. Терентьев, В.В. Разработка конструкции энергопоглощающего дорожного ограждения [Текст] / В.В. Терентьев, К.П. Андреев // В сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта. Материалы Международной очно-заочной науч.-техн. конф. – 2017. – С. 61-65.

10. Андреев, К.П. Повышение безопасности дорожного движения [Текст] / К.П. Андреев, С.С. Молотов, В.В. Терентьев // Сб. Проблемы функционирования систем транспорта. Материалы Международной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2018. – С. 12-18.

УДК 332.63

## **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ МЕТОДОМ ПРЯМОГО СРАВНЕНИЯ ПРОДАЖ**

**Н.В.Барсукова<sup>1</sup>, М.В.Поляков<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В качестве примера рассмотрим жилое помещение – комнату, которая располагается на первом этаже, окно комнаты выходит на палисадник позади дома; покупательская активность в данном месте - практически отсутствует ввиду малой проходимости людей рядом с местом расположения объекта. Помимо этого, малая площадь оцениваемого объекта, а также основные коммуникации, находящиеся в общем пользовании, не позволяют использовать оцениваемый объект в качестве помещения торгового или офисного назначения. С учетом данных обстоятельств использование данного жилого помещения в качестве торгового или офисного возможно, но на данном этапе экономически не оправдано. Использование квартиры в качестве производственного помещения также нецелесообразно. На основании вышеизложенного можно сказать, что оптимальная эксплуатация оцениваемого объекта, оправданная финансово и разрешенная законодательством, достигается при использовании квартиры в качестве жилого помещения.

Последовательность определения стоимости методом прямого сравнения продаж:

1. Определяем элементы, по которым осуществим сравнения объекта оценки с объектами-аналогами (далее - элементов сравнения). К элементам сравнения относят факторы стоимости объекта оценки (факторы, изменения которых влияют на рыночную стоимость объекта оценки).

Наиболее важными факторами стоимости, как правило, являются:

- местоположение, окружение:
- разрешенное использование, целевое назначение, права иных лиц;
- физические характеристики, а именно износ, материал, площадь и др.
- доступность: наличие значимых различий в транспортной доступности и доступности для потенциальных клиентов.
- инфраструктура: необходимо подобрать аналоги с одинаковой обеспеченностью инфраструктурой.

К характеристикам сделок, в том числе, относятся:

- условия финансирования сделки;
- условия платежа при совершении сделки;
- обстоятельства совершения сделки;

– изменение цен за период со дня заключения сделки с аналогом до дня проведения оценки.

2. Определяем по каждому из элементов сравнения характера и степени отличий каждого аналога от оцениваемого объекта. Характер и степень отличий аналога от объекта устанавливаются в разрезе элементов сравнения путем прямого сопоставления каждого аналога с объектом оценки. Предполагается, что сделка с объектом будет совершена исходя из сложившихся на рынке характеристик сделок с объектами.

3. Определяем по каждому из элементов сравнения корректировок цен аналогов, соответствующих характеру и степени отличий каждого аналога от оцениваемого объекта. Далее рассчитываем стоимость объекта.

Числовые значения корректировок можно принимать на основе анализа предложений о продаже недвижимости, а также, в большей степени, по результатам опроса риэлторов агентств недвижимости. [1, с.158]

Примеры коэффицентных корректировок по следующим параметрам:

1. Местоположение. Место расположения жилых помещений существенно может повлиять на их стоимость в зависимости от таких факторов, как: престижность района, развитость его структуры, удаленность от деловой части города и т.д. Квартиры и комнаты, расположенные ближе к центру города, являются более привлекательными для потенциального покупателя, чем такие же объекты, расположенные в микрорайонах, удаленных от центра. По данным оценки местоположения объектов недвижимости в нашем случае примерная корректировка составляет от 1 до 5%.

2. Общая площадь. На рынке недвижимости действует закономерность: чем больше площадь объекта, тем ниже его удельная стоимость. По данным аналитического бюллетеня стоимость 1 квадратного метра жилой площади снижается на 1% на каждые дополнительные 8-10 кв. метров квартиры. В нашем случае объектом оценки является жилое помещение - комната. Как показывает проведенный анализ рынка, стоимость квадратного метра в них, как правило, выше, чем в отдельных квартирах, и чем меньше площадь комнаты, тем больше возрастает расчетная цена квадратного метра.

3. Тип объекта. Все объекты-аналоги относятся к типу жилых помещений - комнат, расположенных как в общежитиях, так и в коммунальных квартирах. Проведенный анализ рынка показал, что рыночная стоимость аналогичных по всем основным параметрам комнат, расположенных в общежитиях и в коммунальных квартирах, существенно не отличается, поэтому корректировка по данному критерию не применялась.

4. Состояние. Чем лучше состояние, тем выше стоимость жилого помещения. Данная зависимость лучше выражена для нижнего ценового сегмента и менее для дорогого жилья. Относительно недорогого жилья зачастую приобретается в силу обстоятельств (размен, переезд из другого города, региона и т.п.), и для таких покупателей потребность в ремонте означает лишние затраты, которые они не всегда себе могут позволить. По данным оценки состояния объектов недвижимости примерная корректировка составляет 3%.



5. Материал стен. Жилые помещения, расположенные в блочных домах, ценятся несколько выше аналогичных по другим параметрам помещений, находящихся в панельных домах, и несколько ниже - объектов в кирпичных домах. По данным оценки материала стен объектов недвижимости примерная корректировка составляет до 2%.

6. Этаж/этажность дома. Предпочтение отдаётся средним этажам здания. Наименее привлекательны 1-й и последний этажи здания. По данным оценки этажности объектов недвижимости примерная корректировка составляет 5%.

7. Расположение - значение данной корректировки от расположения комнаты в доме, т.е. является ли она угловой или нет. Стоимость угловых комнат меньше стоимости не угловых, что связано с большей их подверженностью негативным внешним воздействиям, таким как ветер и влажность. По данным оценки примерная корректировка составляет 4%.

8. Балкон, лоджия. Предпочтение отдаётся жилым помещениям, где имеются балконы и лоджии, что обеспечивает более комфортное проживание. По данным оценки объектов недвижимости по данному критерию примерная корректировка составляет 2%.

9. Удобства. В данном случае объект оценки - комната. На общую рыночную стоимость таких помещений может влиять наличие или отсутствие определенных удобств - санузла, раковины, душа, водоснабжения, а также их расположения - находятся ли они в общем пользовании (в отсеке на 2-3 семьи или на этаже) или проведены непосредственно в комнату. По данным оценки удобств объектов недвижимости примерная корректировка составляет 2%.

10. Окно. Старые, нуждающиеся в замене оконные рамы потребуют от потенциального покупателя вложения дополнительных средств, что может снизить продажную стоимость комнаты. В соответствии со стоимостью работ по установке новых окон был рассчитан корректирующий коэффициент, примененный к объектам-аналогам. По данным оценки окон объектов недвижимости примерная корректировка составляет 2%. [2, с.102]

На основании анализа рынка недвижимости в г. Рязани, принимая во внимание стабильный потребительский спрос на жильё, можно сделать вывод, что при сохранении существующей динамики развития рынка недвижимости в Рязани объект оценки останется ликвидным.

#### *Литература*

1. Грязнова А. Г., Федотова М.А. Оценка недвижимости [Текст] / Учебник — 2-е изд., переработанное и доп. М. 2008. - 560 с.

2. Поляков, М.В. История оценки в России [Текст] / М.В. Поляков // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы международной научно-практической конференции. Труды РИУП вып. 15. - Рязань, 2012. - С. 102-103.

## СИСТЕМА СТРАХОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ГОСПОДДЕРЖКОЙ В РОССИИ

О.И.Ванюшина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Сельскохозяйственное страхование в настоящее время является главным инструментом защиты интересов российских сельскохозяйственных товаропроизводителей. Оно дает возможность компенсировать убытки, возникающие вследствие наступления неблагоприятных событий природного и техногенного характера. Сельскохозяйственное страхование, осуществляемое с государственной поддержкой, занимает определенную нишу на страховом рынке России и представляет собой систему экономических и организационных мер, направленных на защиту имущественных интересов производителей сельскохозяйственной продукции, связанных с необходимостью предоставления страховой защиты от рисков утраты (гибели) производимой ими продукции сельскохозяйственного назначения. В силу высокой степени риска сельскохозяйственного производства на территории Российской Федерации страхование урожая и сельскохозяйственных животных является весьма дорогостоящим, поэтому для обеспечения его доступности для сельхозпроизводителей оказывается государственная поддержка – за счет средств бюджетов на условиях, утверждаемых Правительством Российской Федерации [5].

Страхование животных с государственной поддержкой в России осуществляется с конца 2013 года, когда в силу вступила вторая часть Федерального закона №260 «О государственной поддержке страхования в сфере агропромышленного комплекса» Согласно закону, государственная поддержка осуществляется на основании договора сельскохозяйственного страхования в отношении сельскохозяйственных животных на все имеющееся у сельхозпроизводителя поголовье на срок не менее одного года. Основная цель, которую преследует государство – это максимальное покрытие страховой защитой всех сельхозтоваропроизводителей.

Действующая система страхования сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой характеризуется следующими принципами:

- страхование осуществляется по 9 группам с сельскохозяйственных животных;
- при заключении договора страхования сельхозорганизации оплачивают страховым компаниям 50% страховой премии, а оставшиеся 50% страховщики получают в виде бюджетных субсидий;
- в перечень страховых рисков входит широкий круг событий, которые могут привести к гибели застрахованных животных;
- размер страховой суммы должен составлять не менее 80% от страховой стоимости застрахованных объектов;

- в договоре страхования может быть предусмотрена безусловная франшиза в размере от 5 до 30% от страховой суммы;
- условия страхования определяются Правилами сельскохозяйственного страхования, которые разрабатываются и утверждаются Министерством сельского хозяйства РФ, Национальным союзом агrostраховщиков, Министерством Финансов РФ и Банком России;
- страховщиками могут являться только страховые компании, являющиеся членами Национального союза агrostраховщиков (НСА);
- предельные размеры тарифных ставок для расчета размера бюджетных субсидий указываются в Планах сельскохозяйственного страхования, которые ежегодно утверждаются Министерством сельского хозяйства РФ.

С 1 января 2016 года на рынке сельскохозяйственного страхования с господдержкой действует единое общероссийское объединение – Национальный союз агrostраховщиков. С этого момента, страховые компании не вступившие в НСА не имеют права заключать договора агrostрахования с господдержкой. Это позволит повысить эффективность агrostрахования постепенно вернуть доверие аграриев к страховщикам.

На основании статистических данных ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России можно проследить тенденцию развития страхования сельскохозяйственных животных с господдержкой в 2013-2016 годах (табл.1).

Анализ таблицы 1 показывает, что наблюдается тенденция снижения многих показателей в сравнении 2016 года к 2015 году, а именно, что количество организаций, заключивших договора страхования, подлежащих субсидированию сократилось на 82%, поголовье сельскохозяйственных животных увеличилось на 103,9 %, поголовье сельскохозяйственных животных по договорам страхования уменьшилось на 84,7%, количество субъектов РФ, принявших участие в страховании сократилось на 92,2%, количество страховых организаций, осуществляющих страхование сельскохозяйственных животных с господдержкой сократилось на 59,1%, размер страховой суммы сократился на 80%, сумма уплаченных страховых взносов сократилась на 86,3%, субсидии перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджета РФ сократились на 66,5%, субсидии перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджетов субъектов РФ сократились на 68,5% [4].

Более подробно рассмотрим показатели страхования сельскохозяйственных животных в 2016 году. Что касается показателей страхования сельскохозяйственных животных в разрезе субъектов РФ, участвующих в страховании сельскохозяйственных животных с господдержкой, то в топ субъектов РФ по итогам 2016 года вошли Приволжский федеральный округ, Центральный федеральный округ и Сибирский федеральный округ. А среди республик, краев и областей лидерами стали Белгородская область (38 или 11,9% от общего количества заключенных договоров), Ростовская область (23 или 7,2%), Республика Тыва и Ленинградская область (21 или 6,6%).

Таблица 1 - Страхование сельскохозяйственных животных с господдержкой

№ п/п	Наименование показателя	2013	2014	2015	2016	2016г. к 2015г., %
1	Количество организаций, заключивших договора страхования, подлежащих субсидированию	371	526	345	283	82
2	Поголовье сельскохозяйственных животных - всего, тыс. условных голов	24596,1	25905,9	26637,3	27688,4	103,9
3	Поголовье сельскохозяйственных животных по договорам страхования - всего, тыс. условных голов	1728,7	4302,8	4776,7	4045,9	84,7
4	Удельный вес поголовья, %	7	16,6	17,9	14,6	-
5	Количество субъектов РФ, принявших участие в страховании	38	57	51	47	92,2
6	Количество страховых организаций, осуществляющих страхование сельскохозяйственных животных с господдержкой	28	31	22	13	59,1
7	Страхова сумма, млн.руб.	37565,5	70133,9	82485,4	66007,1	80,0
8	Сумма уплаченных страховых взносов, млн.руб.	417,1	813,6	839,4	724,7	86,3
9	Субсидии перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджета РФ, млн.руб.	276,1	399,6	356,4	237,1	66,5
10	Субсидии перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджетов субъектов РФ, млн. руб.	40,5	101,9	42,7	29,3	68,5

В 2016 году осуществлялось страхование по 6 группам животных. Наибольшее количество условных голов было застраховано по группам: птица – 74566,8 усл. гол., свиньи – 7174,7 усл. гол., КРС – 393,4 усл. гол. Наименьшее количество условных голов было застраховано по группам МРС – 69,3 усл. гол., лошади – 1,6 усл. гол., верблюды – 0,2 усл. гол.

По объему уплаченных страховых взносов и фактически перечисленных субсидий первенство принадлежит Белгородской области – 309206 тыс.руб. и 39457,8 тыс.руб.

За счет средств федерального бюджета сельхозтоваропроизводителям поступило 237,1 млн. руб., за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации сельхозтоваропроизводителям было перечислено 29,3 млн. руб. Таким образом, на сельхозстрахование всего было выделено субсидий в 2016 году на сумму 266,4 млн. руб.

Лидером по доле застрахованного поголовья сельскохозяйственных животных среди субъектов Российской Федерации является Липецкая область, где застраховано 66,3% от общего поголовья региона или 454,4 тыс. условных

голов. Наименьший охват страхованием сельскохозяйственных животных (по доле застрахованного поголовья в общем поголовье): Республика Саха (Якутия), Республика Тыва, Нижегородская область – менее 1 процента.

Страховое возмещение по договорам страхования сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в 2016 году и сумма заявленных убытков составило 139,1 млн. руб.

Согласно данным НСА в целом на территории Российской Федерации в 2016 году 13 страховых организаций заключили 283 договора. Страховая сумма составила 66 007,1 млн. рублей, объем полученных страховых премий – 724,7 млн. рублей. По объему полученной страховой премии лидером на рынке стала страховая компания ОАО «АльфаСтрахование», а по и количеству заключенных договоров является страховая компания ЗАО СК «РСХБ-Страхование».

Таким образом, анализ страхования сельскохозяйственных животных указывает на наличие интереса сельхозтоваропроизводителей к страхованию животных с господдержкой. Однако уменьшение объема субсидий и отсутствие четких плановых показателей субсидирования сельскохозяйственного страхования может привести к резкому сокращению господдержки агрострахования [2].

По мнению экспертов НСА существующих изменений в ближайшее время на рынке агрострахования не ожидается. Обеспечить достаточно высокий охват сельхозтоваропроизводителей страхованием удастся только при наличии высокого уровня бюджетного субсидирования [3].

Поэтому, в данной ситуации необходимо введение новаций в системе субсидированного страхования сельскохозяйственных животных:

1. Увеличить уровень страховых выплат по отношению к страховым взносам. В России он очень низок по сравнению с другими странами.

2. Снизить размер страховой суммы в страховом договоре до не менее 70% страховой стоимости сельскохозяйственных животных. Это позволит снизить стоимость полисов и финансовую нагрузку на сельхозтоваропроизводителей.

3. Исключить порог утраты с введением вместо него безусловной франшизы. Минимальный размер установить на уровне - 10%, максимальный – 50% страховой суммы с возможностью ее выбора аграриями. Это повысит спрос на агрострахование и позволит распространить его покрытие не только на катастрофические убытки [1].

Дальнейшее развитие и совершенствование системы страхования сельскохозяйственных рисков позволит повысить устойчивость развития отрасли животноводства и даст возможность усилить и укрепить его конкурентные преимущества на международном рынке сельскохозяйственной продукции.

#### *Литература*

1. Богачев, А.И. Развитие российского рынка агрострахования животных в условиях действия единой субсидии [Электронный ресурс] / А.И.

Богачев // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2018. - №2(18). – С.34-36.

2. Поляков, М.В. Особенности формирования спроса на продукцию сельского хозяйства [Электронный ресурс] / М.В. Поляков // Сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры экономики и менеджмента: Современные проблемы экономики и менеджмента. - Рязань, 2017. - С. 60-65.

3. Официальный сайт Национального союза агростраховщиков [Электронный ресурс] –URL: <http://www.naai.ru/>

4. Статистические данные по страхованию сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений и сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в 2012-2016 гг. [Электронный ресурс] –URL: <http://www.fagps.ru/>

5. Чепик, О.В. Развитие системы страхования урожая сельскохозяйственных культур [Текст] / О.В. Чепик, О.И. Ванюшина // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. - №4(34). – С.164-168.

УДК 338.2

## ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

О.А. Ваулина<sup>1</sup>, И.В. Лучкова<sup>1</sup>, Е.В. Меньшова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Управление затратами – одна из серьезных проблем на современном этапе в сельскохозяйственном предприятии. В решении этого вопроса может помочь система директ-костинг, т.к. предоставляет широкие возможности для проведения анализа и принятия на его основе рациональных управленческих решений [1, с.394].

В нижеприведенной таблице представлена методика исчисления себестоимости по совокупным и по переменным затратам на примере ООО «Земля» Рязанской области.

Таблица 1– Исчисление себестоимости по совокупным и переменным затратам за 2017 г. (на примере озимой пшеницы)

Показатели	Методика расчета и обоснования себестоимости	
	Расчет по совокупным затратам	Расчет по переменным затратам
1. Затраты на возделывание, уборку пшеницы (озимой), тыс. руб.	8332	7595
2. Нормативные расходы на заготовку соломы, тыс. руб.	701	701
3. Затраты на произведенную продукцию, тыс. руб.	7631	6894
4. Валовой сбор: зерна озимой пшеницы, ц	17991	17991

## Продолжение таблицы 1

зерновых отходов (оз. пшеница), ц	1439	1439
5. Зерновые отходы (оз. пшеница) в пересчете на полноценное зерно, ц	576	576
6. Количество полноценного зерна (озимая пшеница), ц	18567	18566,71
7. Себестоимость 1 ц зерна (оз. пшеница), руб.		
- фактическая;	411	371,31
- плановая;	426	426
- отклонение	15	54,69
8. Затраты, относящиеся на зерновые отходы (оз. пшеница), руб.	236618	213767
9. Себестоимость 1 ц зерновых отходов (оз. пшеница), руб.		
- фактическая;	164,4	148,52
- плановая;	138,5	138,50
- отклонение	25,9	10,02

Как показывают расчеты, при исчислении себестоимости по методу «директ- костинг» себестоимость 1 ц зерна снизилась на 39,69 руб. (с 411 руб. до 371,31 руб.). Себестоимость 1 ц зерноотходов также уменьшилась с 164,4 руб. до 148,52 руб., т.е. на 15,88 руб.

Затем рассчитывается себестоимость озимой пшеницы по переменным затратам в разрезе центров ответственности, т.е. бригады № 1 и бригады № 2 [3, с.198].

Таблица 2 – Исчисление себестоимости озимой пшеницы по переменным затратам в разрезе центров ответственности за 2017 г.

Показатели	Центры затрат	
	бригада №1	бригада №2
1. Затраты на возделывание, уборку пшеницы (озимой), тыс. руб.	3571	4015
2. Нормативные расходы на заготовку соломы, тыс. руб.	340	352
3. Затраты на произведенную продукцию, тыс. руб.	3231	3663
4. Валовой сбор: зерна озимой пшеницы, ц	8045	9946
зерновых отходов (оз. пшеница), ц	684	755
5. Зерновые отходы (оз. пшеница) в пересчете на полноценное зерно, ц	274	302
6. Количество полноценного зерна (оз.пшеница), ц	8319	10248
7. Себестоимость 1 ц зерна (оз.пшеница), руб.		
- фактическая;	388	357
- плановая;	198	228
- отклонение	190	129
8. Затраты, относящиеся на зерновые отходы (оз.пшеница), руб.	106268	107984
9. Себестоимость 1 ц зерновых отходов (оз.пшеница), руб.		
- фактическая;	155,36	142,97
- плановая;	61,5	77,00
- отклонение	93,86	65,97

При расчете таблицы 2 затраты на возделывание и уборку озимой пшеницы, нормативные расходы на заготовку соломы, валовый сбор зерна, зерновых отходов были распределены между двумя бригадами. Соответственно, себестоимость озимой пшеницы, произведенной бригадой № 1 составила 388 руб., бригадой № 2 – 357 руб.

Далее рекомендована номенклатура статей затрат по зерну в разрезе центров ответственности (таблица 3) [5, с.104].

Таблица 3 – Рекомендуемая номенклатура статей в зернопроизводстве за 2017 г.

Статьи затрат в пр-ве зерна	Центры ответственности (по бригадам)			
	Бригада №1		Бригада №2	
	Сумма, руб.	В % к итогу	Сумма, руб.	В % к итогу
Материальные ресурсы, используемые в пр-ве:	1394598	85,94	1435560,73	84,61
1.1. Семена, посадочный материал:	378919	23,35	412615	24,32
а) приобретенные со стороны, а также собственного пр-ва (прошлых лет)	178520	11,00	184540	10,88
б) собственного пр-ва (текущего года)	200399	12,35	228075	13,44
1.2. Удобрения:	115626	7,13	121450	7,16
а) минеральные удобр.	7624	0,47	8845	0,52
б) органические удобр.	108002	6,66	112605	6,64
1.3 Ср-ва защиты растений	296840	18,29	301045	17,74
1.4. Нефтепродукты	564820	34,81	587230	34,61
1.5. Работы и услуги сторонних организаций	38393	2,37	13220,73	0,78
Оплата труда:	134815	8,31	158420,31	9,34
а) основ. оплата;	97456	6,01	101215	5,97
б) дополнител. оплата;	37359	2,30	57205,31	3,37
в) натуральная оплата;	-	-	-	-
г) др. выплаты	-	-	-	-
Отчисления на соц. нужды	41235	2,54	44926,23	2,65
Содержание осн. средств: в т.ч.	38615	2,38	43846,13	2,58
-амортизация;	19542	1,20	22615	1,33
-ремонт осн. средств	19073	1,18	21231,13	1,25
Работы и услуги вспомог. пр-в:	12120	0,75	12787	0,75
-автотранспорт;	3140	0,19	3450	0,20
-машинно-тракторный парк;	6215	0,38	6425	0,38
-электроснабжение	2765	0,17	2912	0,17
Проч. затраты	1425	0,09	1164	0,07
Итого:	1622808	100,00	1696704,4	100,00

Т.к. в ООО «Земля» фактически используют укрупненную номенклатуру статей затрат, приближенную к элементам, была предложена более детальная номенклатура статей затрат.



В результате расчетов наибольший удельный вес в структуре затрат составили материальные затраты – 85,94% в бригаде № 1 и 84,61% в бригаде № 2. В структуре материальных затрат наибольший удельный вес занимают нефтепродукты – 34,81% и 34,61% соответственно и средства защиты растений – 18,29% и 17,74%.

Как было сказано выше, управление затратами – одна из серьезных проблем на современном этапе в сельскохозяйственном предприятии. В решении этого вопроса может помочь система директ-костинг-система управленческого учета, опирающаяся на категорию переменных затрат. Эта система, конечно, имеет недостатки, но на лицо и некоторые преимущества по сравнению с системой полного учета и распределения затрат. Как показали расчеты основное преимущество – это снижение себестоимости зерна.

### *Литература*

1. Стишкова, Е.В. Финансовое планирование в системе управления предприятием [Текст] / Е.В. Стишкова // Сб.: Инновац. научно-образовательное обеспечение агропромыш. комплекса: Материалы 69-ой Междунар. научно-практичес. конференции, 2018. - С. 393-396.

2. Стишкова, Е.В. Сравнительная характеристика прямого и косвенного метода анализа движения денежных средств [Текст] / Е.В. Стишкова // Вестник РГАТУ. - 2010. - № 3 (7). - С. 82-84

3. Конкина, В.С. Формирование информационных потоков для прогнозирования затрат на сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / В.С. Конкина // Сб.: Научн. сопровож. инновац. разв. АПК - ФГБОУ РГАТУ им. П.А. Костыч. 2014. - С. 196-200

4. Конкина, В.С. Организация информационного обеспечения для эффективного управления затратами [Текст] / В.С. Конкина // Вестник РГАТУ. - 2010. - № 2. - С. 75-77

5. Конкина, В.С. Особенности управления затратами в сельском хозяйстве [Текст] / В.С. Конкина // Вестник РГАТУ. - 2012. - № 4 (16). - С. 101-105

6. Крысанова, Л.В. Основные направления совершенствования учета и контроля затрат в молочном скотоводстве [Текст] / Л.В. Крысанова // Сб.: Проблемы и перспективы инновационного развития территорий: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава - Рязань: Изд-во РГАТУ, 2016. - С. 187-188.

7. Крысанова, Л.В. Совершенствование организации внутреннего контроля затрат в молочном скотоводстве [Текст] / Л.В. Крысанова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции - Рязань: Изд-во РГАТУ, 2015. - С. 112-116.

8. Крысанова, Л.В. Теоретические и методологические подходы к построению системы управленческого учета в сельскохозяйственных организациях [Текст] / Л.В. Крысанова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве:

Материалы 68-й Международной научно-практической конференции. - Рязань: Изд-во РГАТУ, 2017. - С. 281-286.

9. Черкашина, Л.В. Информационные системы в управлении кадрами на предприятиях АПК [Текст] / Л.В. Черкашина, Л.А. Морозова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, 2017. - С. 300-304.

10. Черкашина, Л.В. Совершенствование производственной структуры сельскохозяйственных предприятий АПК: дис...к-та экон. наук [Текст] / Л.В. Черкашина; РГСХА, 2006.

УДК 338.432

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ПОТЕРЬ КАРТОФЕЛЯ

А.А. Козлов<sup>1</sup>, М.В. Поляков<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Картофель — распространённая культура, возделывается практически во всём мире. Основными конкурентами для Российской Федерации являются Украина, Белоруссия, Германия, США. [1, с.291]

Поставки картофеля в РФ из-за рубежа носят сезонный характер. В период активного сбора урожая, импорт картофеля в РФ практически не осуществляется, поскольку цены на картофель в России в это время находятся на низких отметках и, следовательно, российский картофель в целом конкурентоспособен на внутреннем рынке. [4, с.53]

Современная картофелеуборочная и складская техника преимущественно сконструирована так чтобы большая высота падения может быть исключена. Но неправильные настройки машин вполне могут создавать ряд проблем. Это и излишне агрессивно настроенные встряхиватели, и высокая скорость элеваторов. [2, с.155]

Однако идеально настроенный комбайн еще не залог отсутствия шоковых ударов. Выгрузка, транспортные средства и закладка на хранение - это те моменты, которые зачастую сводят на нет все предпринятые меры.

Одним из серьезных факторов, понижающих качество собранного картофеля и соответственно доход сельхозпроизводителей, является меланоз. Заболевание вызывается темным пигментом меланином, при ушибах, нажимах, сдавливаниях клубней при уборочных, погрузочно-разгрузочных работах или перевозке. Темные расплывчатые пятна образуются под кожурой и в глубине клубней - на 1-ом этапе они имеют сероватый оттенок, но с течением времени темнеют, становясь в процессе варки практически черными.

Основная задача при уборке картофеля состоит в том, чтобы сохранить качество клубней. Поэтому необходим комплекс мер позволяющий уменьшить

их повреждения и стрессовую нагрузку на клубни. Этого можно добиться путем использования уборочной техники на участках с наиболее подходящими для нее условиями; точной регулировкой механизмов и узлов уборочно-сортировочной техники; оптимальной рабочей скорости; бережной погрузке-разгрузки. Механическим повреждениям картофеля способствуют и такие причины, как высоко расположенные приемные бункеры или выгрузные элеваторы-транспортёры, жесткие днища транспортных средств, погрузка-выгрузка ковшами и т. п.

Снижению повреждений способствуют прицепы с откидными бортами, мягкие днища бункеров приема, вальцы сортировки из материала полиуретан, и специальные настройки комбайнов.

Проводились опыты по определению влияния высоты падения и принимающей поверхности на одинаковую степень травмирования клубней. В соответствии с ними одинаковые повреждения получали клубни в следующих режимах падения:

- а) прутковый транспортёр комбайна – высота 5 см;
- б) бетонный пол – высота 10 см;
- в) деревянный пол – высота 25 см;
- г) на картофель – высота 100 см.

Считается, что клубни не повреждаются, падая на клубни примерно с высоты не более 40см. Тем не менее, при выгрузке, транспортировке и закладке картофеля сложно избежать порчи картофеля без использования специальных средств, так называемых «стоп-шоков» или «стоп-ударов». Они служат амортизаторами и подобно матрацам смягчают падение различных овощей, являясь идеальным средством их защиты от возможного будущего развития меланоза. Достоинство приспособлений типа «стоп-удар» заключается еще и в их универсальности - они пригодны как для бережной перевозки, так и разгрузки не только картофеля, но и таких овощей, как лук, огурцы, свекла. Их использование практически на 100% предохраняет собранный урожай от повреждений, обеспечивая хозяйствам гарантированную прибыль. Кроме этого, увеличиваются сроки хранения продуктов, давая возможность сельхозпроизводителям реализовывать их в наиболее выгодное для себя время.

Приспособления типа «стопудар» компактны, долговечны, универсальны, легко монтируются на различных кузовах и приемных устройствах. Стандартное приспособление состоит из несущей трубы с направляющими, эластичных строп и поливинилового полотна с направляющими тросами.

Картофель, травмированный при перегрузке, является серьезной проблемой в картофельной индустрии. Влияние травмирования ощущает каждый производитель, переработчик и потребитель картофеля и является одним из основных экономических потерь на отрасли. Картофель поврежденный при перевозке и перегрузке дает потери оцениваемые, например, в промышленности картофеля США, по крайней мере в 298 миллионов долларов в год. Глобальные расходы получаются при неправильной и агрессивной уборке. [3, с.55]Чтобы не было таких проблем при уборке картофеля, как травмирование, сколы картофеля, трещины, отделение шкурки,

указанных на рисунке – в зарубежной и отечественной практике используются системы – «СТОПУДАР». Этот очень простой и экономичный способ позволяет избежать у многих овощных культур повреждений и не только у картофеля.

Используется при уборке и транспортировке картофеля, лука, свеклы, огурцов, позволяя избежать различного рода повреждений и ушибов. Транспортные средства следует оборудовать приспособлением типа «СТОПУДАР» для снижения высоты падения при выгрузке клубней из бункера комбайна.

Система «СТОПУДАР» при уборке и погрузки картофеля обладает такими преимуществами как:

1. Предохраняет продукт от повреждений и ушибов.
2. «СТОПУДАР» гарантирует качество, оно получило чрезвычайно высокую оценку в картофелеуборочном производстве.
3. Быстро и просто монтируется на любой самосвальный прицеп или кузов грузового автомобиля.
4. Рентабельность капиталовложения гарантирована.

Таблица 1 – Экономическая эффективность производства и реализации картофеля после установки «Стопудар»

Показатели	Факт (2017г.)	План (2019г.)	План к факту, %
Посевная площадь, га	60	60	100,00
Валовой сбор, ц	10468	10468	100,00
Урожайность, ц/га	174,5	174,5	100,00
Объем реализации, ц	9756	10279	105,36
Цена 1ц, руб.	577,39	577,39	100,00
Выручка, тыс. руб.	5633	5935	105,36
Себестоимость реализации 1ц, руб.	1080,98	1030,94	95,37
Себестоимость реализации, тыс. руб.	10546	10597	100,48
Прибыль (+), убыток (-) от реализации, тыс. руб.	-4913	-4662	94,89
Уровень рентабельности (+), убыточности (-), %	-46,59	-43,99	x
Уровень рентабельности (+), убыточности (-) продаж, %	-87,22	-78,55	x

В ЗАО «Макеево» для уборки картофеля необходимы 4 комплекта системы «СТОПУДАР» для дооборудования грузовых автомобилей, в которые входят:

- Прочно укрепленная по боковому краю прицепа самосвала труба с 2-мя подвесными цепями.
- Поливиниловое полотно, натянутое по обеим боковым сторонам и по заднему краю на направляющие кабели (180 см x 250 см).
- Два эластичных крученых каната, которые при приёме груза растягиваются так, что полотно с продуктом плавно опускается на дно прицепа или кузова транспорта.
- Укрепление с 4-мя отверстиями диаметром 13 мм.

Стоимость одного комплекта составляет 35000 рублей, то есть стоимость всех комплектов будет равна 140 000 рублей.

Применение системы «СТОПУДАР» позволит сократить ущерб при закладке картофеля на хранение на 5%, то есть уменьшить потери на 523 центнера. При сохранении цены на уровне 2017 года, от дополнительной реализации сможем получить 302 тыс. руб. выручки. Расходы составят 28 тыс. руб. (при сроке эксплуатации в 5 лет и линейном способе начисления амортизации), к которым необходимо прибавить затраты, связанные с реализацией картофеля. Снижение убытков в отрасли картофелеводства составит 251 тыс. руб. или 5,11%. Уровень убыточности станет меньше на 2,6 процентных пунктов.

### *Литература*

1. Козлов, А.А. Анализ стабильности работы сельскохозяйственных предприятий по зонам Рязанской области [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // Вестник совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева; РГАТУ. – Рязань, 2016, №1 – С. 288-294.

2. Козлов, А.А. Развитие инновационных процессов в растениеводстве [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // 65-я международная научно-практическая конференция "Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы"; РГА-ТУ. – Рязань, 2014. – С. 153-160.

3. Методологические подходы развития инновационно-инвестиционной деятельности в АПК [Текст] // Коллективная монография под редакцией И.Г. Ушачева, И.С. Санду, Г.М. Демишкевич, М.: Научный консультант», 2016. - 110с.

4. Барсукова Н.В. К вопросу о целесообразности импортозамещения [Текст] // Новая наука: от идеи к результату: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практич. конференции: в 2-х ч. Ч. 1. – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 52-53

**УДК 338.2**

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Л.В. Крючкова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ*

Сельское хозяйство является отраслью стратегического назначения. Уровень ее развития будет определять продовольственную безопасность государства и влиять на его экономическую и финансовую независимость. В связи с этим в настоящее время все больше внимания в области

налогообложения, бюджетного финансирования, кредитования отводится данной отрасли.

Кировская область относится к аграрным регионам, обладает большими земельными ресурсами. Однако в данном секторе экономики наблюдается снижение эффективности развития и, как следствие, сокращение поголовья сельскохозяйственных животных, выбытие из оборота площадей сельскохозяйственного назначения, сокращение численности машинно-тракторного парка, большой отток трудовых ресурсов, вымирание сельских населенных пунктов.

На развитие отрасли сельское хозяйство в Кировской области в областном бюджете ежегодно предусматриваются средства в рамках реализации государственных программ на развитие экономики. [1, 2]

Таблица 1 – Расходы областного бюджета Кировской области на реализацию программ по поддержке отраслей экономики, млн. руб.

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Всего расходов на государственную поддержку отраслей экономики	10806,5	9544,3	12010,0	11977,8
в том числе:				
- обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами жителей области	2039,3	214,7	185,0	185,0
- агропромышленного комплекса	2735,9	2120,8	1964,9	1943,3
- транспортной системы	5270,3	6521,2	9367,9	9350,8
- экономического потенциала и формирование благоприятного инвестиционного климата	52,5	219,3	20,5	20,5
- поддержка и развитие малого и среднего предпринимательства	169,5	63,3	63,3	63,3
- повышение конкурентоспособности промышленного комплекса	0,3	-	-	-
- лесное хозяйство	418,6	358,5	361,9	368,3
- энергоэффективность и развитие энергетики	120,1	46,5	46,5	46,5
Удельный вес государственной поддержки на развитие экономики в общей сумме расходов областного бюджета, %	24	21	25	24

Следует отметить наличие отрицательной тенденции к сокращению расходов на развитие экономики Кировской области. Приоритетность социального развития и бюджетный дефицит не дает возможности в регионе выделять на развитие реального сектора экономики. Расходы на развитие сельского хозяйства также имеют устойчивую тенденцию к снижению. За анализируемый период сумма по выделяемым государственным программам развития сельского хозяйства сократилась с 2,7 млрд. руб. в 2016 г. до 1,9 млрд. руб. в 2017 г. или почти на 30%, в тоже время средства на развитие транспортной сферы с каждым годом увеличиваются.

В рамках реализации национального проекта «АПК и сельское хозяйство, в областном бюджете предполагается выделение средств на финансирование в рамках государственных программ Кировской области:

- Развитие агропромышленного комплекса
- Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов
- Предупреждение возникновения, распространения и ликвидация заразных и незаразных заболеваний животных и птицы, в том числе общих для человека и животных, таблица 2. [2]

Таблица 2 – Структура расходов, выделяемых на развитие сельского хозяйства Кировской области, млн. руб.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Расходы на сельское хозяйство, всего	100	100	100
в том числе:			
- на развитие растениеводства	20	18	18
- на развитие животноводства	56	61	61
- техническая и технологическая модернизация	3	-	-
- поддержка малых форм хозяйствования	3	4	4
- прочие мероприятия	18	17	17

Наибольшее внимание в развитии сельского хозяйства области уделяется развитию животноводства.

Не менее важным инструментом помощи сельскому хозяйству является поддержка малых и средних форм хозяйствования – фермерских и личных подсобных хозяйств, а именно их субсидирование с целью развития их деятельности.

Кроме того, в настоящее время администрация Кировской области представляет уникальную возможность, в части получения государственной поддержки на развитие собственного хозяйства. На эти цели только в 2016 году выделено больше 3 миллиардов рублей на поддержание фермерских хозяйств. Программа предоставления государственной помощи фермерским хозяйствам предусматривается распределение средств на фермы семейного вида с направлением деятельности животноводство, на сельские хозяйства, которые оформляют в собственность землю и начинающим фермерам для обустройства вида деятельности. Государственная поддержка производится в форме субсидий, которые направлены строго по целевому значению, их использование возможно на развитие фермы и увеличение поголовья, на приобретение оборудования, необходимого для развития хозяйства и на покупку посадочного материала, кормов и удобрений. [3]

Предоставление субсидий в части решения вопросов сельскохозяйственного развития происходит с учетом приоритетов направленности деятельности региона. Так, в Кировской области выделение субсидий происходит тем хозяйствам, деятельность которых направлена на реализацию продовольственной программы безопасности региона.

Другой формой государственной поддержки сельскому хозяйству является выделение средств из бюджета в виде безвозмездной помощи в форме грантов.

Ежегодно региональные власти Кировской области разрабатывают условия для проведения конкурса на получение безвозмездной помощи. Все желающие сельхозтоваропроизводители могут подать заявление в государственную комиссию, где с учетом количества участников определяется лимит на получение безвозмездной помощи сельскому хозяйству за счет средств областного бюджета. [5, 7]

Государственная поддержка сельских товаропроизводителей активно реализуется в части выделения из бюджета средств на покрытие процентов по кредитам и путем предоставления льгот по региональным налогам помимо федеральных льгот.

Введение налоговых льгот по региональным налогам создаст условия для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Оценка налоговых льгот представлена в таблице 3 [1].

Таблица 3 - Оценка налоговых льгот, предоставленных законодательством Кировской области на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годов для сельскохозяйственных предприятий, тыс. руб.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Налог на имущество организаций	330,9	330,9	330,9
Транспортный налог	35,1	25,0	25,0

Предоставление помощи аграриям в части погашения части процентных ставок по взятым ими кредитам особенно актуально для сельского хозяйства, поскольку для данной отрасли характерен сезонный характер производства и растянутый производственный цикл. В результате чего производители продукции сельского хозяйства вынуждены изыскивать дополнительные средства (кредиты), которые увеличивают риски в части ухудшения и возможности потери их финансовой устойчивости.

Кроме того, чрезмерно высокие проценты по кредитам для аграриев непременно приведут к росту себестоимости выпускаемой ими продукции, что негативно скажется на благосостоянии потребителя и на конкурентоспособности производимой ими продукции. Поэтому в части минимизации кредитных рисков в Кировской области производится выделение средств в форме субсидий для возмещения процентной ставки по кредитам и займам.

Начинающий фермер по законам РФ может взять кредит на сумму около 5 миллионов рублей, сроком возврата через 15 лет, а льготный временной интервал составляет 5 лет с момента получения финансирования. Крестьянские хозяйства могут получить субсидии для погашения процентов банковских инвестиций [5, 7].

Так, по состоянию на 01.01.2017 г. было запланировано перечислить на эти цели сельхозтоваропроизводителям Кировской области средства федерального



бюджета в размере 425,4 млн. руб., и из областного бюджета 185,4 млн. руб., на сегодняшний день возмещено 100% плановых сумм [1].

Региональными программами оказания помощи сельскохозяйственным производителям предусматривается выделение средств с целью реализации возможности приобретения оборудования и техники по лизингу. Если предприниматель, только открывший собственную ферму, берет в лизинг технику или скотину, то первый взнос может оплатить государство на сумму пятнадцатой части от всех затрат [5, 6].

Программа поддержки АПК и сельского хозяйства в Кировской области предусматривает выделение объема финансирования в размере 28220,7 млн. руб. за весь период реализации. В общей сумме выделенных средств средства федерального бюджета составят 45%, областного – 29%, средства из внебюджетных источников – 26%. [6, 7].

Во всех регионах государство проводит конкурс «Лучший фермер региона», по которому победителям предоставляется денежное вознаграждение. Такое мероприятие предусматривает обмен опытом ведения сельскохозяйственного производства с начинающими фермерами. Ежегодно в бюджете Кировской области предусматриваются средства для такого рода выплат и составляют они 4,5 млн. руб. [6].

В результате реализации государственной программы Кировской области в области сельского хозяйства к 2020 году будут достигнуты результаты:

увеличение индекса производства продукции с хозяйства в хозяйствах всех категорий области в сопоставимых ценах до 100,8%;

увеличение индекса производства продукции сельского хозяйства с сельскохозяйственных организациях области до 101,1%;

увеличение индекса производства пищевых продуктов до 100,2%;

увеличение удельного веса прибыльных крупных и средних сельскохозяйственных организаций в области в их общем числе до 92%;

увеличение среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве области до 20 000 руб. [7].

Только через систему прямого субсидирования различных видов затрат, предоставление налоговых льгот и сокращение ставки по банковским кредитам сельскохозяйственным производителям окажет положительное воздействие на состояние отрасли страны и в частности Кировской области.

### *Литература*

1. Официальный сайт Росстата РФ [Электронный ресурс]: режим доступа <https://ria.ru> (дата обращения 21.10.2018).

2. Об областном бюджете Кировской области на 2017 г. и плановый период 2018 и 2019 годы [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://www.minfin.kirov.ru> (дата обращения 25.10.2018).

3. Национальный проект «Развитие агропромышленного комплекса» [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://www.donland.ru> (дата обращения 27.10.2018).

4. Государственная программа Кировской области «Развитие Агропромышленного комплекса на 2013-2020 гг.» (утверждена постановлением

Правительства Кировской области от 10.12.2012, № 185/735) [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://docs.cntd.ru> (дата обращения 21.10.2018).

5. Как получить субсидию на развитие сельского хозяйства [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://business-ideal.ru> (дата обращения 20.10.2018).

6. Крючкова Л.В., Русакова Е.А. Государственное регулирование развития отраслей АПК [Текст] // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе: Материалы III Межд. заоч. - науч.-метод. и практ. конф. 16.01.2018 г. / Новосибирск, 2018 - С.118-122.

7. Крючкова Л.В. Система государственной поддержки сельских товаропроизводителей [Текст] // Экономика и управление: проблемы, решения, № 1, том 5 (73), январь 2018. - С. 20-25.

**УДК 336.1**

## **ОЦЕНКА БЮДЖЕТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Л.В. Крючкова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ*

Система наиболее важных показателей, характеризующих состояние муниципальных образований является их бюджетная устойчивость. Бюджетная устойчивость предполагает создание условий при помощи, которых становится возможным реализовать муниципальную финансовую политику, с целью формирования условий для комфортного проживания в нем населения.

В экономической литературе понятие «бюджетная устойчивость» трактуется как состояние бюджета, которое способно обеспечить нормальное функционирование субъекта публичной власти, реализовать всех закрепленные полномочия на основе полного и своевременного финансирования предусмотренных по бюджету расходов, включая погашение и обслуживание внутреннего и внешнего долга [3].

Профессором Поляком Г.Б. разработана методика оценки бюджетной устойчивости, которая имеет довольно большой спектр применения [5]. Применяя методику оценки бюджетной устойчивости, мы проведем на примере Слободского муниципального образования Кировской области.

Главным условием бюджетной устойчивости является сбалансированность бюджета муниципального образования. Для оценки состояния бюджета муниципального образования проведем анализ основных показателей бюджета, которые в последующем будут информационной базой для последующих расчетов. Оценка бюджетной устойчивости проведем за прошедший период (2017 г.) и как будет меняться ситуация в перспективе 2018-2020 гг.), таблица 1 [1, 2].

Таблица 1 – Характеристика основных показателей бюджета Слободского муниципального образования Кировской области, млн. руб.

Показатели	2017 г. (факт)	2018 г. (ожд.)	2019 г. (прогноз)
Доходы бюджета, всего	527,3	500,0	507,6
Расходы бюджета, всего	538,8	504,0	511,6
Дефицит (-), профицит (+)	-11,5	-4,0	-3,9

Бюджет Слободского муниципального образования Кировской области на протяжении всего анализируемого периода является дефицитным. Однако, прослеживается устойчивая перспектива снижения уровня дефицитности бюджета. Наличие дефицита бюджета муниципального образования можно рассматривать как отрицательный момент, но его величина не превышает предельные размеры дефицита, которые обозначены в Бюджетном кодексе (не более 5% собственных доходов бюджета без учета финансовой помощи из федерального и регионального бюджета). Но сам факт наличие дефицита указывает на неустойчивое состояние и это наблюдается на протяжении всего анализируемого периода.

Главной составляющей устойчивости и финансовой независимости бюджета муниципальных образований является величина и структура доходов [1, 2].

Таблица 2 – Динамика доходов бюджета Слободского муниципального образования Кировской области, млн. руб.

Показатели	2017 г. (факт)	2018 г. (ожд.)	2019 г. (прогноз)
Доходы бюджета, всего	527,3	500,0	507,6
В том числе:			
- налоговые доходы	97,3	101,4	106,2
- неналоговые доходы	48,4	51,5	106,2
- безвозмездные поступления	381,6	347,1	347,1
из них:			
дотации на выравнивание уровня бюджетной обеспеченности	76,8	63,3	64,5

Основную составляющую доходов бюджета Слободского муниципального образования Кировской области занимают безвозмездные перечисления. В доходах бюджета их величина составляет от 72,4% в 2017 г. до 68,4% в 2019 г. В прогнозируемом периоде несколько меняется структура доходов бюджета – уменьшается доля безвозмездных перечислений (хотя и незначительно) и увеличивается доля налоговых и неналоговых доходов. Исходя из этого, можно констатировать, как положительный момент, хотя, несмотря, на это уровень бюджетной зависимости находится на высоком уровне. Достаточно высокий уровень зависимости от вышестоящих бюджетов обуславливает высокую финансовую зависимость муниципального бюджета по линии доходов, что в конечном счете характеризует бюджет с низким уровнем бюджетной устойчивости.

Ученые, разработавшие методику оценки устойчивости бюджета, представляют характеристику типов бюджетной устойчивости, в основе которой лежат показатели, характеризующие доходы и расходы бюджета [4]. В соответствии с предложенной методикой по выявлению типа финансовой устойчивости муниципального образования, проанализируем структуру доходов бюджета и сопоставим их с общей величиной расходов, таблица 3 [1, 2].

Таблица 3 – Исходные данные для определения типа бюджетной устойчивости бюджета Слободского муниципального образования Кировской области, млн. руб.

Показатели	2017 г. (факт)	2018 г. (ожд.)	2019 г. (прогноз)
Налоговые доходы бюджета	97,3	101,4	106,2
в том числе:			
- собственные	42,8	51,8	57,9
- регулирующие	54,5	49,6	48,3
Неналоговые доходы	48,4	51,5	106,2
Безвозмездные поступления	381,6	347,1	347,1

Согласно алгоритма расчета, для определения устойчивого состояния бюджета, абсолютно устойчивым муниципальное образование будет считаться тогда, когда сумма расходов бюджета меньше, чем сумма собственных и регулирующих доходов. Для нормального типа устойчивости должно наблюдаться равенство суммы собственных и регулирующих доходов с суммой расходов бюджета, а для неустойчивого и кризисного состояния сумма расходов должна быть больше или равна сумме собственных, регулирующих и дополнительных доходов [3, 4, 5].

Воспользовавшись данными таблиц 1, 2 и 3, с использованием алгоритмов расчета финансовой устойчивости бюджета муниципального образования, можно отметить кризисное состояние. Наличие дефицита, который показывает превышение суммы расходов бюджета над суммой собственных, регулирующих доходов и безвозмездных поступлений, не дает право нам говорить об устойчивом состоянии бюджета.

Изменив политику в части формирования доходов бюджета Слободского муниципального образования Кировской области, в части получения дополнительных источников обеспечит повышение уровня бюджетной устойчивости. Для этого необходимо наращивать налоговый потенциал, который будет характеризоваться увеличением налоговых баз.

#### *Литература*

1. Бюджет Слободского муниципального образования Кировской области на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годы [Электронный ресурс] : режим доступа : <http://www.myshared.ru> (дата обращения 03.11.2018).

2. Бюджет Слободского муниципального образования Кировской области на 2018 год и плановый период 2019 и 2020 годы

[Электронный ресурс] : режим доступа : <http://www.myshared.ru> (дата обращения 03.11.2018).

3. Виды бюджетной устойчивости муниципального образования [Электронный ресурс] : режим доступа <https://studwood.ru> (дата обращения 03.11.2018).

4. Крючкова Л.В., Смехова А.А. Методические подходы к оценке бюджетной устойчивости сельских территорий [Текст] // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе: Материалы III Межд. заоч. - науч.-метод. и практ. конф. 16.01.2018 г. / Новосибирск, 2018 - С.114-118.

5. Поляк, Г. Б. Бюджетная система России [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. - 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юнити. - 2010. - 703 с.

**УДК 336.221**

## **НАЛОГОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Л.В. Крючкова<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Киров, РФ*

Не секрет, что сельское хозяйство является стратегически важной отраслью народного хозяйства, благодаря его развитию страна может рассчитывать на продовольственную независимость, может обеспечить внутренний рынок всем необходимым ассортиментом продуктов питания и дать возможность развиваться прочим отраслям экономики, для которых сельское хозяйство производит сырье.

Однако данная отрасль экономики очень сильно зависима от природных и почвенных факторов, и зачастую это будет являться определяющим фактором эффективности деятельности сельских товаропроизводителей. За последние 15 лет в Кировской области произошли существенные изменения в материально-сырьевой базе сельского хозяйства, и это выразилось в сокращении посевных площадей, поголовья скота, износом сельскохозяйственной техники, сокращением квалифицированных кадров. Все эти негативные последствия привели к тому, что Кировская область относится к региону с неблагоприятными социальными условиями развития сельских территорий и обширными зонами социально-экономической депрессии. [2]

Налоговый потенциал представляется совокупностью налоговых баз, которые способны обеспечить оптимальный объем налоговых доходов, при которых территория может достигнуть устойчивости развития, экономического равновесия в условиях изменяющейся налоговой среды.

Поскольку, Кировская область относится к регионам, ориентированным на сельскохозяйственное производство, то и основными категориями налогоплательщиков будут сельские товаропроизводители. На величину

налогового потенциала сельских территорий влияет не только величина сформированных налоговых баз, но норматив зачисления налоговых доходов в соответствующий бюджет. В тоже время налоговая база будет зависеть от объема выручки, величины прибыли, стоимости имущества, суммы доходов физических лиц и коэффициента собираемости налогов. [3]

Величина уплачиваемых сельскими товаропроизводителями основных налогов в бюджетную систему представлена в таблице 1. [1]

Таблица 1 – Сумма налоговых поступлений в бюджетную систему, уплачиваемых сельскими товаропроизводителями Кировской области, млн. руб.

Виды налогов	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2014 г.
1. Налог на прибыль организаций	31,6	41,9	45,2	143,0
2. Налог на доходы физических лиц	589,0	657,1	673,2	114,3
3. Налог на добавленную стоимость	-70,9	82,1	104,6	-
4. Налоги и сборы за пользование природными ресурсами	1,8	1,9	1,8	100,0
5. Налог на имущество организаций	8,8	1,0	1,4	15,9
6. Транспортный налог	10,5	8,9	5,3	50,5
7. Земельный налог	30,3	28,7	24,0	79,2
8. Прочие налоги и сборы	1,0	0,5	0,4	40,0
9. Единые налоги по специальным налоговым режимам	44,6	44,4	52,3	117,3
ВСЕГО налогов	646,7	866,5	908,2	140,4

Согласно данных таблицы 1 можно сделать общий вывод о том, что за анализируемый период наблюдается рост налоговых платежей, что свидетельствует о росте налогового потенциала сельских производителей и укреплении их финансового состояния. В Кировской области предприятия сельскохозяйственного назначения заплатили в 2016 г. больше на 40% налогов и сборов чем в 2014 г.

Наиболее значимый рост налоговых платежей наблюдается по налогу на прибыль организаций, налогу на доходы физических лиц и по единым налогам по специальным налоговым режимам. Кроме того, по федеральному и региональному налоговому законодательству предусматривается предоставление льгот, практически по всем значимым налогам сельскохозяйственных производителей.

Рост налоговых поступлений обуславливается ростом благополучия сельских товаропроизводителей, об этом свидетельствует увеличение налоговых баз и улучшение основных показателей их развития, таблица 2. [1,2]

Показатели, представленные в таблицах 1 и 2, свидетельствуют о том, что рост налога на прибыль организаций был вызван ростом налоговой базы по

этому налогу и результатом увеличения - рост выручки от продаж, почти на 18% в 2016 г. по отношению к уровню 2014 г.

Увеличение среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства привело к росту контингента налога на доходы физических лиц, а подоходные налоги являются основным источником доходов бюджета сельских территорий и составляют основную часть налоговой нагрузки.

Несмотря на уменьшение численности сельскохозяйственных предприятий, наблюдается рост налоговой базы по налогу на прибыль. Если в 2014 г. приходилось на 1 сельскохозяйственное предприятие почти 53,3 млн. руб. выручки от реализации сельскохозяйственной продукции, то в 2016 г. ее приходилось уже 70,9 млн. руб.

Таблица 2 – Основные показатели деятельности сельских товаропроизводителей Кировской области за 2014-2016 гг.

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2014 г.
Число сельскохозяйственных предприятий, единиц	328	310	296	90,2
Выручка, млн. руб., всего	19017,9	21798,1	22457,6	118,1
Из нее:				
выручка от реализации продукции сельского хозяйства, млн. руб.	17503,9	20346,9	20977,6	119,8
Прибыль до налогообложения, млн. руб.	3457,9	3800,9	3143,5	90,9
Рентабельность (с учетом дотаций), %	18,7	18,2	14,3	76,5
Среднегодовая численность работников, тыс. чел.	21,8	21,8	20,6	94,5
Среднемесячная заработная плата, руб.	15887	17899	19459	122,5

Оказание в дальнейшем сельским товаропроизводителям помощи от государства в различных формах, создаст благоприятные условия для роста налогового потенциала сельских территорий и особенно это актуально для аграрно ориентированных регионов, к числу которых относится и Кировская область. Увеличение налогового потенциала в области, в том числе за счет сельских территорий, не только снизит уровень бюджетного дефицита, что создаст условия в области для всестороннего социального развития области, но повысит уровень бюджетной независимости.

#### *Литература*

1. Официальный сайт Федеральной налоговой службы Российской Федерации. URL: [http:// www.nalog.ru](http://www.nalog.ru).
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области. URL: <http://www.dsx-kirov.ru/>.
3. Крючкова Л.В. Налоговый потенциал Кировской области и его оценка [Текст] // Экономика и управление: проблемы, решения, № 2, том 4 (74), февраль 2018. - С. 28-32.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ АГРОТУРИЗМА ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.В. Ломовцева<sup>1</sup>, Т.В. Куликова<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>НИУ РАНХиГС РФ, г. Нижний Новгород, РФ

В 2017 году центр информационных коммуникаций «Рейтинг» совместно с журналом «Отдых в России» провели третье исследование, посвящённое туристической привлекательности регионов РФ, их туристскому потенциалу и популярности среди отечественных и иностранных туристов. Критериями для оценки выступили:

1. уровень развития гостиничного бизнеса и инфраструктуры;
2. значимость туристической отрасли в экономике региона;
3. доходность отрасли туризма и гостеприимства региона;
4. популярность региона у туристов, приезжающих на несколько дней;
5. популярность региона у иностранцев;
6. туристская уникальность;
7. экологическое «здоровье» региона;
8. криминогенная обстановка;
9. интерес к региону в интернете как к месту отдыха;
10. продвижение туристского потенциала региона в информационном пространстве.

Нижегородская область заняла 8 строчку рейтинга, опустившись на 2 позиции по сравнению с прошлым годом [1]. На наш взгляд, причинами данной отрицательной динамики стали проблемы, сдерживающие развитие въездного и сельского туризма. К этим проблемам, указанным в стратегии социально-экономического развития Приволжского федерального округа до 2020 года, можно отнести:

1. неудовлетворенный спрос жителей региона и приезжающих в округ в доступных и качественных туристских услугах;
2. низкое качество дорог и туристического транспорта;
3. нереализованные возможности природного потенциала территории [2].

Однако, Нижегородская область имеет хороший туристский потенциал – это выгодное геополитическое положение, красивые природные ландшафты, заповедники, национальные парки, богатейшие исторические и культурные традиции, относительно благоприятная экологическая среда.

Отдельное внимание хочется обратить на развитие агротуризма в регионе. В настоящее время он набирает всё большую популярность. Сегодня агротуризм определяется как туристическая деятельность, организуемая и реализуемая местным населением, с опорой на тесное взаимодействие с окружающей средой. Кроме того, существуют виды туристических услуг, пересекающиеся с понятием агротуризм, а зачастую и синонимичные ему: сельский туризм, экотуризм, зелёный туризм. Говоря о Нижегородской



области как об одном из крупнейших регионов Центральной России, в состав которого входят 13 городских округов и 39 районов, можно предположить, что данное направление будет интересно для предпринимателей.

В настоящее время в Нижегородском регионе существует проблема миграции сельского населения в города в связи с сокращением числа рабочих мест, низким уровнем заработной платы, плохой социальной инфраструктурой. Согласно данным статистики численность постоянного сельского населения в Нижегородской области на 1 января 2018 года составляет 662213 человек, что на 4539 человек меньше, чем в предыдущем году [3]. На наш взгляд, реализация проектов агротуризма будет способствовать росту занятости и доходов сельских жителей, что в целом будет способствовать общему развитию сельских территорий. К тому же предприниматели будут удовлетворять спрос на отдых в «сельской глубинке» Нижегородской области, одновременно будут способствовать сохранению природного богатства и развитию экономики удалённых городов, сел и посёлков Нижегородской области.

В «Национальной ассоциации организаций сельского туризма» от Нижегородской области представлено несколько объектов сельской индустрии: кластер «Воскресенское Поветлужье», ЛПХ «Потешная деревня», страусиная ферма «Макарьевский страус» и другие.

Природный парк «Воскресенское Поветлужье» расположен в Воскресенском районе, в пойме реки Ветлуги, и представляет собой охранную зону регионального значения, которая находится в ведении Правительства Нижегородской области. Сегодня парк имеет три функциональные зоны: природоохранную, рекреационную и зону ограниченного хозяйственного использования. Данный туристический объект располагает такими ресурсами, которые позволяют парку развивать различные виды сельского туризма, от экологического до этнографического. Отечественным и зарубежным туристам представлен широкий выбор маршрутов: «Путешествие в мир птиц. Птицы открытых и околоводных пространств», «У стен сокровенного града Китежа», «Троицкая обитель», «Сплав по реке Ветлуга», этно-экологическая тропа «На пути к древности» и другие. С целью популяризации парка и привлечения инвестиций разрабатывается идея создания бизнес-инкубатора по агротуризму для северных районов области.

Центр семейного отдыха «Потешная деревня» на базе ЛПХ Тургеневых расположен в 20 километрах от Нижнего Новгорода. Туристами данного центра являются преимущественно нижегородцы и дзержинцы. Его особенность заключается в том, что он основан на соединении производства по выращиванию скота с организацией досуга туристов. Гости «Потешной деревни» имеют возможность попробовать себя в сельском деле: научиться запрягать лошадей, доить козу, ткать половики, косить траву. Туристам предлагается маршрут для путешествия по сосновому лесу до знаменитой Шуховской башни. Для детей в центре семейного отдыха проводятся различные мероприятия и конкурсы, а также создан музей трех поросят.

Ярким объектом сельской индустрии является страусиная ферма «Макарьевский страус», начавшая свою работу в 2006 году в Нижегородской

области возле посёлка Макарьево. Здесь туристы могут увидеть страусов разных возрастов, узнать историю их появления на ферме. Помимо страусов здесь живут и другие птицы – куры, индюки, цесарки, вызывающие неподдельный интерес посетителей из города. Туристам можно фотографировать и кормить птиц, есть возможность приобрести страусиные яйца, перья и крем для кожи на основе страусиного жира.

Команда BRAVE AND YOUNG Нижегородского института управления – филиала РАНХиГС разработала проект «Хлеб & Соль», который направлен на развитие агротуризма в Нижегородской области и предполагает погрузиться в атмосферу русской деревни и познакомиться со старинными обычаями и традициями. В рамках данного проекта туристам предлагается три туристских продукта:

#### 1. Insta-тур.

Это сочетание отдыха и обучения. Популярность социальной сети Instagram растёт с каждым днём, поэтому можно сказать, что её пользователи точно не останутся равнодушными. Данный тур рассчитан на два дня. В его стоимость включены страховка, питание, проживание в атмосферном домике егеря, прокат снаряжения, две фотосессии в стиле Chalet, шесть мастер-классов по созданию уникального профиля в Instagram, а также полный видеоотчёт.

#### 2. Village-тур.

Данный тур также рассчитан на два дня, но программа несколько отличается от программы предыдущего тура. Нетронутая природа, традиционные забавы, древние ремесла точно смогут погрузить туристов в соответствующую атмосферу. В стоимость данного тура включено питание по старинным русским рецептам, русская баня, народные забавы, кормление животных на ферме, катание на лодках, рыбалка, а также мастер-классы по обучению ремеслам.

#### 3. Quest-тур.

Тур предполагает захватывающее приключение по мотивам игр Skyrim для любителей экстрима. В рамках тура предусмотрено трехдневное проживание в атмосферном трактире, страховка, питание, двадцать пять уникальных заданий квеста, три экскурсии, прыжок с тарзанки, мастер-класс по выживанию в диких условиях, фото- и видеоотчёт. Современный тренд, атмосферное погружение, нестандартные методы – это всё характеристики данного тура [4].

Таким образом, реализация проектов агротуризма в сельской местности будет способствовать улучшению экономического развития Нижегородской области за счёт притока туристов, повышению уровня жизни на селе путём создания новых рабочих мест, развития социальной инфраструктуры, привлечение инвестиций.

### *Литература*

1. Национальный Туристический Рейтинг-2017 [Электронный ресурс] / Центр информационных коммуникаций «Рейтинг». – URL: <http://russia-rating.ru/>

2. Распоряжение Правительства РФ от 7 февраля 2011 года № 165-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Приволжского федерального округа» // <http://www.consultant.ru>

3. Оценка численности постоянного населения на 1 января 2018 года и в среднем за 2017 год [Электронный ресурс] / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики Нижегородской области. – URL: <http://nizhstat.gks.ru/>

4. «Хлеб & Соль» [Электронный ресурс]. – URL: <http://xlebs.ru/> (дата обращения: 09.10.2018)

**УДК 811.111:57.01**

## **РОЛЬ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ БИОЛОГОВ-ЭКОЛОГОВ**

**Г.П. Лошак<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Курс иностранного языка в неязыковом вузе является профессионально-ориентированным. Так, согласно компетенции ОК-5 ФГОС ВО третьего поколения по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология», среди прочих умений и навыков приоритетное место занимает профессиональная компетентность, формирование навыка чтения и перевода специальной зарубежной литературы. Процесс освоения любой специальности требует определенных умственных усилий и временных затрат, не говоря уже о склонности к изучению той или иной области знаний. Изучение иностранного языка студентами биологами - экологами осуществляется в течение трех лет. На первом курсе изучаются тексты учебника [1] преимущественно общеобразовательного характера, которые лишь опосредованно связаны с профилем «Биоэкология», такие как «Правозащитная экологическая деятельность международной организации «Гринпис». По мере освоения студентами необходимого объема лексического и грамматического материала [2, 4, 5] начинается целенаправленная работа по изучению экологической проблематики. Условно можно выделить два ее этапа:

I. Работа с адаптированными иноязычными текстами эколого-биологического профиля.

II. Работа в рамках спецкурса «Научно-технический перевод» (НТП).

Первый этап работы базируется на учебном пособии «Окружающая среда» (проблемы и перспективы) [6]. Текстовый контент, заимствованный из зарубежных источников, адаптирован и приближен к оригиналу. В помощь студентам выделена специальная и терминологическая лексика. Учебный материал закрепляется с помощью лексико-грамматических и аналитических упражнений с использованием элементов проблемного обучения в форме заданий-стимулов: найдите, определите, дополните, перефразируйте, выскажите свое мнение и аргументируйте его, составьте план прочитанного,

изложите вкратце содержание текста и др. Тематика текстового «континуума» в изучаемом пособии широка и разнообразна: «Меры борьбы с загрязнением окружающей среды», «Органическое сельское хозяйство», «Атомная энергетика – благо и потенциальные угрозы», «Экология морей и океанов», «Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии» и др. Контроль усвоения данного материала осуществляется с помощью текстовых заданий, представленных в фонде оценочных средств (ФОС).

Второй этап – курс «Научно-технический перевод» – предусматривает работу студентов с аутентичными материалами, представленными на Интернет-сайтах. Этот вид работы проводится на третьем курсе. Студенты работают как в аудиторном, так и во внеаудиторном режимах. Темы у каждого студента индивидуальны. Фактический материал для НТП студенты «черпают» в Интернете. В частности, очень популярен Интернет-сайт Национального института по охране окружающей среды (США) <http://www.niehs.nih.gov>. Тематика студенческих рефератов отражает актуальные проблемы охраны окружающей среды, среди них: «Экологические проблемы охраны водных ресурсов», «Утилизация бытовых отходов», «Паразитарные заболевания рыб», «Опасность, таящаяся в пыли», «Экология офиса», «Планета, испытывающая жажду», «Проблемы спасения дикой природы (судьба черного носорога, коралловых сообществ, тропических лесов)» и др. На занятиях преподаватели иностранного языка консультируют студентов по поводу сложных грамматических конструкций, характерных для языка научно-технической литературы, а также сложных лексико-идиоматических комплексов, встречающихся в изучаемых текстах. Если возникают проблемы содержательного плана (специфические реалии или понятия), то преподаватели кафедры «Гуманитарные дисциплины» обращаются за консультацией к коллегам-специалистам кафедры зоотехнии и экологии. Сначала студенты представляют на проверку свои переводы в черновом варианте. После корректировки наступает этап оформления. Следует отметить, что студенты относятся к этому аспекту творчески, включая в текст красочные рисунки, иллюстрирующие суть изложенной проблемы. На зачетном занятии студенты защищают рефераты. При этом применяется метод блиц - опроса, когда преподаватель выборочно задает студентам вопросы по теме (на иностранном и русском языках) с целью убедиться в достаточной степени усвоения проработанного материала.

На четвертом курсе студенты приступают к оформлению дипломных работ. Руководят ими преподаватели кафедры зоотехнии и биологии: профессор д.б.н., Новак А.И., профессор, д.б.н., Нефедова С.А., доцент, к.б.н., Уливанова Г.В., доцент, к.б.н., Федосова О.А. Автор статьи, оказывая студентам консультативную помощь по английскому языку, в течение длительного времени плодотворно сотрудничает с профессором Новак А.И. Широта научного мышления профессора Новак А.И. дает ей возможность осуществлять руководство разнообразными по тематике исследованиями студентов эколого-биологической направленности. Особой заслугой профессора Новак А.И. является то, что она нацеливает студентов на поиск

актуальной информации на иностранных языках, касающейся новейших достижений в области экологии и охраны окружающей среды в зарубежных изданиях, тем самым приобщая их к мировому профессиональному опыту. Перед студентами ставится задача провести сравнительный анализ путей решения экологических и природоохранных проблем в нашей стране и за рубежом. Такая установка расширяет профессиональный кругозор студентов и, средствами иностранного языка, привносит элемент новизны и актуальности в их выпускные квалификационные работы. Следует также отметить, что деятельность профессора Новак А.И. не ограничивается только работой со студентами. Должное внимание она также уделяет и работе с подрастающим поколением – школьниками, занимающимися научными исследованиями в области экологии. Об этом было написано в статье «Интернационально-патриотическое и экологическое воспитание – важные составляющие в структуре учебного процесса в вузе» [3].

В заключение следует отметить положительные результаты совместной работы двух вышеупомянутых кафедр в деле изучения (средствами иностранного языка) передового зарубежного опыта в области экологии и охраны окружающей среды. Такой подход приобщает студентов к достижениям мировой науки и практики и способствует формированию компетентных, высокообразованных специалистов готовых к нелегкому, но благородному труду по охране экологического благополучия и процветания нашей планеты.

#### *Литература*

1. Белоусова, А.Р. Английский язык для студентов сельскохозяйственных вузов / А.Р. Белоусова, О.П. Мельчина. – С.-Пб., М.: Лань, 2006. – 207 с.

2. Лошак, Г.П. Видовременные формы английского глагола (в формате действительного и страдательного залогов) / Г.П. Лошак // Методические рекомендации для студентов I-II курсов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии для всех специальностей. Часть I (теоретическая). – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2011. – 32 с.

3. Лошак, Г.П. Интернационально-патриотическое и экологическое воспитание – важные составляющие в структуре учебного процесса в вузе / Г.П. Лошак // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-й международной научно-практической конференции, РГАТУ им. П.А.Костычева. – Рязань, 2017. – С. 433-437.

4. Лошак, Г.П. Модальные глаголы в английском языке (формы, значения перевод) / Г.П. Лошак // Методические рекомендации для студентов и аспирантов всех специальностей. – Рязань, 2016. – 24 с.

5. Лошак, Г.П. Неличные формы английского глагола в контексте программированного обучения. Часть I. Инфинитив и инфинитивные конструкции / Г.П. Лошак // Методические рекомендации для студентов и аспирантов всех специальностей. – Рязань, 2016. – 20 с.

6. Лошак, Г.П. Окружающая среда (проблемы и перспективы) / Г.П. Лошак // Методические рекомендации по английскому языку для студентов и

аспирантов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии для специальности 06.03.01 /направление «Биология» (профиль «Биоэкология»)/. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – 84 с.

УДК 332.025

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РИСКИ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Б. Мартынушкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В настоящее время разработана и принята к исполнению «Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» (далее - Концепция-2020), официально утвержденная распоряжением Правительства РФ от 30 ноября 2010 г. № 2136-р.

При этом следует учитывать, что за прошедший период существенно изменилась совокупность внутренних и внешних факторов, предопределяющих развитие сельских территорий, особенно это касается социально-экономических условий сельского развития. Процессы наднационального уровня (глобализация, введение санкций, вхождение России в ВТО) создали новые предпосылки трансформации сельских территорий через широкое распространение агрохолдинговых формирований, импортозамещение, изменившиеся условия субсидирования сельского хозяйства. Сельскохозяйственное производство во всех больших масштабах переходит на интенсивный путь развития, что влечет за собой сокращение посевных площадей и рабочих мест в отрасли и требует создания альтернативных видов деятельности.

При этом социально-экономическое состояние сельских территорий как в Российской Федерации в целом, так и в большинстве регионов страны кардинально не улучшается. Происходит сужение их экономического пространства, деградация человеческого потенциала. Вместе с тем сельские территории неоднородны в своём развитии. Устойчиво сохраняющиеся существенные социально-экономические и природно-ресурсные различия, формирующие типы сельских территорий, требуют применения дифференцированного подхода к разработке концепций. [1, с. 9].

Сказанное выше вызывает необходимость анализа и оценки существующих документов, прежде всего Концепции-2020, а также поиска новых подходов к федеральной и региональным концепциям устойчивого развития сельских территорий, разрабатываемым на очередной период. Концепция-2020 исходила из того, что сельские территории являются социально-территориальной подсистемой общества и выполняют важнейшие общенациональные функции: производственную, демографическую, трудовую, жилищную, пространственно-коммуникационную, социального

контроля. Приоритетные задачи в своей основе вытекают из обозначенных выше функций:

- стимулирование демографического роста и создание условий для переселения в сельскую местность;
- диверсификация сельской экономики, снижение производственных рисков и расширение источников формирования доходов сельского населения;
- улучшение жилищных условий сельского населения;
- создание современной социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры в сельской местности.

В Концепции-2020 не нашли отражение вопросы дифференциации концептуальных положений в зависимости от типов сельской местности, которая, как отмечается в ней, является неоднородной. Единственное, что представлено в Концепции-2020, так это специальный раздел, посвященный особенностям комплексного развития поселений, имеющих рыбохозяйственную специализацию, но ничего нет о сельских территориях с доминированием лесохозяйственного вида деятельности. Наряду с отмеченными недостатками Концепции-2020 в ней имеются положения, которые заслуживают внимания, имеют реальное содержание и могут быть использованы при разработке концепций развития сельских территорий на новый период:

- поэтапный переход от преимущественно моноотраслевой модели сельской экономики к диверсифицированной, то есть многоотраслевой;
- создание гарантийных и залоговых фондов для обеспечения кредитов, привлекаемых малыми формами хозяйствования на селе, за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований;
- создание специализированных центров, осуществляющих посреднические функции между малыми и средними сельскохозяйственными организациями, иными хозяйствующими субъектами и личными подсобными хозяйствами, с одной стороны, и торговыми сетями, с другой стороны;
- расширение сети приемно-заготовительных пунктов по закупке сельскохозяйственной продукции, создание торговой и логистической системы на кооперативной основе и содействие организации кооперативных рынков;
- содействие продвижению на рынок продукции сельского хозяйства, ремесел и народных промыслов под местными торговыми марками [1, с.11].

Вместе с тем следует отметить, что обозначенные выше позитивные положения Концепции-2020, за исключением грантовой поддержки местных инициатив сельских жителей, не нашли своего отражения в мероприятиях Программы - 2014/2020. В целом она направлена не столько на развитие сельских территорий, сколько на решение социальных проблем села, являющихся лишь частью сельского развития. Фактически Программа 2014/2020 не представляет собой в полном смысле федеральную целевую программу устойчивого развития сельских территорий. Дело в том, что в основополагающем нормативно-правовом документе - Федеральном законе от 29 декабря 2006 года №264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» под устойчивым развитием сельских территорий понимается «их стабильное

социально-экономическое развитие, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, рациональное использование земель».

Представляется, что именно исходя из данного определения следует разрабатывать концепции и программы устойчивого развития сельских территорий.

Вопросы, связанные с определением парадигмы сельского развития, встречаются в научных публикациях различных авторов, знакомство с которыми позволяет выделить несколько методологических подходов к построению концепций развития сельских территорий:

- первый подход - на основе государственного регулирования и государственной бюджетной поддержки процесса развития сельских территорий. Представители данного подхода делают упор на разработку и реализацию концепций, стратегий, программ развития сельских территорий различного уровня - от федеральных до муниципальных.

- второй подход - на основе парадигмы саморазвития сельских территорий, которая предполагает «смену ориентиров: переход от государственного патернализма к саморазвитию с опорой на внутренние ресурсы и равноправное партнерство государства, бизнеса и населения».

- третий подход - на основе сочетания государственного регулирования и государственной поддержки сельского развития с саморазвитием сельской местности. [2, с. 203].

- четвертый подход -на основе учёта сочетания объективно действующих рыночных механизмов и механизмов нормативных (организационно-экономических), то есть путем поиска места института рынка и института государства в сельском развитии. Подход предполагает первоначальное изучение действия рыночных механизмов, которые в своём большинстве оказывают негативное воздействие на развитие сельских территорий. В дальнейшем ведётся поиск нормативных инструментов, устраняющих либо упреждающих провалы (несовершенства) рынка.

- пятый подход -на основе рационального сочетания и взаимодействия института государства, института рынка, институтов развития и саморазвития сельских территорий. [1, с. 10].

Два последних методологических подхода, в рамках которых предполагается учёт объективно действующих рыночных механизмов, вызывает необходимость разработки нескольких вариантов перспективного развития сельских территорий. Варианты сельского развития должны быть при этом определены на основе прогнозных сценариев вероятных направлений и темпов действия законов спроса и предложения, конкуренции, управления рисками, дифференциальной ренты и др. как в внутри страны, так и в глобальном масштабе.

Последовательность этапов разработки концепции в рамках 5-го методологического подхода заключается в следующем:



1. Определение индикаторов, в наибольшей степени характеризующих процесс развития сельских территорий по всем выполняемым ею функциям.

2. Установление основных факторов и рисков, предопределяющих развитие сельских территорий в рамках производственной, демографической, трудо-ресурсной, жилищной, пространственно-коммуникационной, социально-инфраструктурной подсистем и подсистемы социального контроля.

3. Выявление основных тенденций, закономерностей и варианты прогноз развития сельских территорий по всем выделяемым подсистемам.

4. Установление современного состояния и тенденций в развитии диверсификации сельской экономики как особо важного инструмента сельского развития в части создания новых рабочих мест, роста занятости и доходов сельских жителей.

5. Исследование направлений и степени влияния на развитие сельских территорий «института рынка» и «института государства», определение их «пробалов». [4, с. 77].

Сложный и многогранный процесс сельского развития зависит от множества факторов, создающих предпосылки для развития сельских территорий, что должно быть учтено при разработке концепций. На процесс развития сельских территорий влияют следующие факторы.

1. Тип воспроизводственного процесса на уровне субъекта Федерации, формирующий общие условия развития сельских территорий. Основной замысел при разработке концепции заключается в том, что в основе развития сельских территорий должен быть процесс расширенного воспроизводства в сельской местности.

2. Доминирующие виды экономической деятельности на соответствующих территориях, определяющие специфику и риски сельского развития. При этом необходимо рассматривать базовые положения концепции для сельскохозяйственных, лесохозяйственных, агролесохозяйственных и оленеводческо-промысловых типов сельских территорий. В сельскохозяйственном типе сельских территорий положения концепции следует дифференцировать по группам районов с доминированием в структуре производства: а) корпоративного сельского хозяйства; б) малых форм хозяйствования; в) сочетания корпоративных форм и малых форм хозяйствования. [3, с. 103].

3. Местоположение сельских территорий относительно центров развития (центров субъектов Федерации, городов и районных центров). По центро-периферийному местоположению сельские территории могут быть подразделены на ближнюю, среднюю и дальнюю периферию, каждая из которых отличается от других характером и интенсивностью развития.

В тоже время действия «института государства» имеют прямой и универсальный характер, то есть федеральные нормативно-правовые инструменты (законы, программы, регламенты, инструкции и т.п.) до сего времени не дифференцируются с учётом межрегиональных различий в факторах развития сельских территорий. Факторы, в свою очередь, формируют конкурентные возможности сельского развития, притягивая на

соответствующие территории инвестиции, трудовые, социальные и иные ресурсы или теряя их. Большинство обозначенных факторов не может быть изменено в пределах периода реализации концепций и программ, поэтому основное внимание при их разработке следует обратить на учёт влияния соответствующих рисков на процесс развития сельских территорий. [4, с. 78].

Резюмируя изложенное выше, можно сделать следующие выводы:

1) в настоящее время необходимо определяться с методологией разработки концепций устойчивого развития сельских территорий на период до 2030 года для всех уровней управления: федерального, регионального и муниципального;

2) в методологии разработки концепций следует разграничить два блока: а) факторы, формирующие конкурентные возможности и риски функционирования соответствующих сельских территорий, которые необходимо учитывать при разработке концепций; б) институты как активный нормативный механизм, позволяющий трансформировать сельские территории из существующего состояния в целевое;

3) при разработке концепций требуется задействовать совокупность институтов, необходимых для обеспечения устойчивого развития сельских территорий: институт государства, институт рынка, институты развития и институты саморазвития; рыночные механизмы следует направить с помощью государственного вмешательства на развитие сельских территорий; для сельских территорий с кризисной социально-экономической ситуацией может быть предусмотрено формирование особых экономических зон сельского предпринимательства, создание в них соответствующей инфраструктуры и институтов развития малого бизнеса. [1, с. 12].

### *Литература*

1. Костяев, А.И. Концепция развития сельских территорий: методология разработки [Текст] / А.И. Костяев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 7. - С. 8-12.

2. Мартынушкин, А.Б. Меры государственной поддержки как неотъемлемый элемент восстановления производственного потенциала и экономики сельского хозяйства России [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2012. - Т. 3 - № 35-1. - С. 202-205.

3. Мартынушкин, А.Б. Ресурсы продовольственного рынка Рязанской области и управление рисками в производстве продуктов питания [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2015. - № 1(25). - С. 98-104.

4. Мартынушкин, А.Б. Формирование системы управления рисками в сельскохозяйственном предприятии [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Учет и аудит в условиях перехода на международные стандарты: Тезисы межвузовской научно-практической конференции, 14 декабря 2007 года. – Рязань: ООО «Экотекст», 2008. – С. 75-78.

## КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Б. Мартынушкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

В настоящее время дальнейшее развитие сельского хозяйства требует эффективного использования факторов производства, в число которых входят и трудовые ресурсы. Однако резкое снижение роли села и сельского хозяйства при переходе к рыночной экономике оказало негативное влияние на сельское население. Вместе с этим воспроизводство трудовых ресурсов на селе зависит от демографических процессов, обусловленных снижением рождаемости и ростом смертности россиян, что является предметом данного исследования.

По результатам статистических наблюдений, в 2017 году в России в сельской местности проживало 37,8 млн. чел., доля которых составляла четверть (26,0%) от общей численности населения страны. (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика численности сельского населения в России, млн. чел. [4, с. 57]

Показатели	Годы									
	1990	1996	2001	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Все население РФ	147,7	148,3	146,3	143,8	142,9	143,3	143,7	146,3	146,5	146,8
Сельское население	38,9	40,0	39,2	38,6	37,6	37,2	37,1	38,0	37,9	37,8

В исследуемом периоде отмечается рост численности сельского населения во временном интервале 1990-1996 годов. Начиная с 2001 года численность сельского населения снижалась вплоть до 2015 года. Так, в 2001 году в сельской местности проживало 39,2 млн. чел., к 2014 году их число сократилось на 2 млн. чел. и составило 37,1 млн. чел. В 2015 году отмечен рост сельского населения на 0,9 млн. чел. - с 37,1 млн. в 2014 году до 38,0 млн. в 2015 году. Однако в последние два года отмечается тенденция к сокращению сельского населения на фоне роста численности населения страны в целом. Причины этого обусловлены демографическими факторами, в числе которых естественные (рождаемость, смертность) и миграционные процессы, изменение статуса территории (преобразование сельской территории в городскую по решению органов власти). [8]

Воспроизводство трудовых ресурсов в сельской местности сдерживает естественный прирост населения, который имеет отрицательное значение. В анализируемом периоде положительный естественный прирост сельского населения отмечался только в 1990 году и составил 87231 чел. (табл. 2). [2, с.203]

В 2000-х годах численность умерших значительно превышала численность рожденных, естественная убыль достигала 280 тыс. чел. и более. Ситуация изменилась с новым вектором государственной политики, направленным на стимулирование рождаемости, результатом чего стало снижение естественной убыли сельского населения с 2010 года. В 2013 году смертность и рождаемость среди сельского населения практически сравнялись. Несмотря на то, что демографическая политика государства привела к определенному увеличению численности населения России и способствовала положительной динамике прироста населения в целом, для сельского населения в 2015-2016 годах вновь отмечается негативная тенденция естественной убыли населения. [1, с. 260].

Таблица 2 – Динамика естественного прироста (убыли) сельского населения в России, чел.

Годы	Число родившихся	Число умерших	Естественный прирост (убыль)
1990	602611	515380	+87231
1995	430346	649629	-219283
2000	379892	661298	-281406
2001	382962	662602	-279640
2005	420506	708173	-287667
2010	525055	606782	-81727
2011	526582	569024	-42442
2012	546410	552700	-6290
2013	538512	539304	-792
2014	547823	549537	-1714
2015	485296	546650	-61354
2016	462138	536071	-73933

С одной стороны, снижение рождаемости в сельской местности в период 1995-2001 годов привело к сокращению трудовых ресурсов в обозримом будущем (2016-2021 годы) как для сельского хозяйства, так и для экономики в целом. С другой стороны, миграция населения из села в город, особенно среди молодежи, также выступает сдерживающим фактором воспроизводства трудовых ресурсов. Миграционный прирост сельского населения был отмечен в 1991-1995 годах, а, начиная с 2000 года, наблюдается миграционный отток сельского населения, пик которого приходился на 2010 год. [5]

Трудовые ресурсы на селе представлены трудоспособным населением, численность которого в России на 1 января 2017 года составила 20507 тыс. чел. С точки зрения воспроизводства трудовых ресурсов стоит отметить тенденцию к росту численности сельского населения в возрасте старше трудоспособного. В анализируемом периоде начиная с 2005 года отмечается устойчивая тенденция к сокращению сельского населения в трудоспособном возрасте. С одной стороны, как было показано выше, причиной служит миграция населения из села в город, с другой стороны, естественный процесс старения населения и естественная убыль трудовых ресурсов. Так, в первом десятилетии нового

столетия численность сельского населения пенсионного возраста снижалась вплоть до 2011 года, когда она составила 8295 тыс. чел., а начиная с 2012 года и по настоящее время, численность населения старше трудоспособного возраста увеличивается ежегодно и на 1 января 2017 года она была равна 9648 тыс. чел. [4, с. 58]

При стремительном сокращении трудоспособного населения и его старении восполнение трудовых ресурсов возможно за счет сельского населения моложе трудоспособного возраста, численность которого на 1 января 2017 года составила 7617 тыс. чел. Однако снижение рождаемости в период реформ негативно повлияло на потенциал трудовых ресурсов на селе, где численность населения моложе трудоспособного возраста в период с 1989 по 2010 год сокращалась. Рост численности населения моложе трудоспособного возраста отмечается во временном интервале 2010-2017 годов и обусловлен демографической политикой государства по стимулированию рождаемости.

Вместе с этим темп прироста населения моложе трудоспособного возраста не позволяет восполнить отток трудоспособного сельского населения и нивелировать процессы его естественной убыли (табл. 2). С 2012 года темп роста сельского населения старше трудоспособного возраста составлял около 2% ежегодно, а в 2015 году он составил 5,1%. При этом трудоспособное население сокращается в среднем на 1,5% в год. На этом фоне темп прироста населения моложе трудоспособного возраста в последние два года не превышал одного процента. Таким образом, воспроизводство трудовых ресурсов за счет сельского населения моложе трудоспособного возраста не представляется возможным, так как темпы прироста численности данной категории значительно ниже темпов снижения численности трудоспособного населения и пенсионеров.

Таблица 3 – Темп изменения численности сельского населения по возрастным группам в России, % [5]

Период	Моложе трудоспособного	Трудоспособное	Старше трудоспособного
2002/1989	-19,4	7,8	1,3
2005/2002	-9,3	4,8	-4,5
2010/2005	-6,9	-2,3	-0,4
2011/2010	0,1	-0,4	-0,1
2012/2011	1,0	-1,5	1,7
2013/2012	1,4	-1,6	2,1
2014/2013	1,4	-1,8	2,1
2015/2014	3,6	0,8	5,1
2016/2015	0,7	-1,7	2,3
2017/2016	0,2	-1,5	2,0

На фоне указанных тенденций меняется возрастная структура сельского населения. Если в 1990-е годы на долю населения пенсионного возраста приходилась пятая часть (22,1 %), а на население моложе трудоспособного четверть (26,4%) от общей численности, то в настоящее время наблюдается

противоположная тенденция. Так, в 2017 году доля населения старше трудоспособного возраста составила 25,5%, а моложе трудоспособного - 20,2%. При этом с 2012 года в структуре сельского населения снижается доля лиц, находящихся в трудоспособном возрасте. [3, с. 105]

И если население в возрасте до 14 лет возросло в 2017 году в сравнении с 2010 годом, то численность сельской молодежи (население в возрасте 15-30 лет) продолжает убывать.

Представленные данные показывают, что потенциал кадровых ресурсов на селе в 1989 году был выше, чем в 2017 году. Выше указывалось, что рождаемость удалось повысить, однако численность сельского населения в возрастных группах 0-4, 5-9, 9-14 лет не достигла до дореформенного уровня. [4, с. 60]

Таким образом, анализ влияния демографических факторов на воспроизводство трудовых ресурсов сельского хозяйства позволил установить следующее. Во-первых, меры демографической политики государства не привели к естественному приросту населения в сельской местности, где рождаемость ниже, чем в городе. Демографическая «яма» начала 1990-х годов привела к сокращению трудовых ресурсов в экономике на ближайшие 5 лет. Во-вторых, миграционный отток из села приводит к сокращению численности сельского населения и, соответственно, к сокращению трудовых ресурсов. В-третьих, возрастная структура сельского населения меняется в сторону роста доли населения старше трудоспособного возраста и снижения долей трудоспособного населения и населения моложе трудоспособного возраста.

#### *Литература*

1. Мартынушкин, А.Б. Кадровый потенциал аграрной сферы России и направления его развития [Текст] / А.Б. Мартынушкин, В.С. Конкина // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 259-264.

2. Мартынушкин, А.Б. Меры государственной поддержки как неотъемлемый элемент восстановления производственного потенциала и экономики сельского хозяйства России [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2012. - Т. 3 - № 35-1. - С. 202-205.

3. Мартынушкин, А.Б. Основные проблемы в социально-экономическом развитии сельских территорий и направления их решения [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Сборник научных трудов : Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : Материалы международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 102-107.

4. Хамидова, Л.Л. Основные тенденции демографической динамики, влияющие на воспроизводство трудовых ресурсов сельского хозяйства России [Текст] / Л.Л. Хамидова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 7. - С. 57-62.

5. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). 2017. Труд и занятость в России. Статистический сборник. [Электронный ресурс] – URL : [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2017/trud](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/trud) 17. pdf.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Н.Н. Пашканг<sup>1</sup>, М.В. Поляков<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Основная задача предприятий пищевой отрасли - выпуск качественной продукции с соответствующими физико-химическими, микробиологическими и органолептическими показателями. При производстве молока и других пищевых продуктов проблемы сохранности качества имеют важное значение. Предотвращению порчи и увеличению сроков хранения способствует термообработка, при которой за счет воздействия высоких температур уничтожается болезнетворная микрофлора. Без пастеризации или стерилизации невозможно современное производство. [1, с. 289]

В последнее время были разработаны как малой, так и большой производительности экономичные пастеризаторы молока, применение которых гарантирует сельскохозяйственному производителю дополнительный доход. [3, с. 214]

Пастеризация предполагает тепловую обработку молока и молочных продуктов при температуре ниже точки кипения.

Цели пастеризации:

- уничтожение патогенной микрофлоры и получение безопасного для потребления в санитарно-гигиеническом отношении продукта;
- снижение бактериальной обсемененности;
- разрушение ферментов сырого молока, вызывающих его порчу при хранении;
- изменение физико-химических свойств молока-сырья (вязкость, плотность сгустка) в процессе получения широкого ассортимента готового продукта;
- обеспечение оптимальных температурных условий для проведения технологических операций, следующих за тепловой обработкой (заквашивание, сгущение, хранение).

Наибольшее распространение получила установка для пастеризации и охлаждения жидких пищевых продуктов (пастеризатор) ПМР-02-ВТ с роторными нагревателями (производительностью от 600 до 1600 л/час).

Предлагаемая установка предназначена для пастеризации жидкого пищевого продукта в закрытом потоке из накопительных емкостей с целью прекращения жизнедеятельности различных болезнетворных форм бактерий (бактерий тифа, туберкулеза, кишечной палочки, бруцеллеза и термостойких микробов) с дальнейшим рекуперативным охлаждением продукта или с использованием секции охлаждения до температуры последующего техпроцесса.

Установку можно использовать для пастеризации молока и других жидких пищевых продуктов (сливок, смесей для кисломолочных продуктов, майонеза, соков, напитков и др.). [4, с. 91]

Комплектация: рама, насос центробежный, выдерживатель колбенный, роторные нагреватели в полиамидном исполнении 2x7,5 кВт, пластинчатый теплообменник, шкаф управления, приёмный бак, манометр, клапан возврата, термометр стеклянный, фильтр, комплект трубопроводов и арматуры.

Преимущества установки:

1. Пастеризация в непрерывном закрытом потоке позволяет сохранить высокое качество готового продукта, прошедшего пастеризацию.

2. Применение роторного пастеризатора полностью подавляет жизнедеятельность болезнетворных микробов, что ведёт к увеличению сроков хранения готового продукта и улучшению его качества.

3. За счет рекуперации (использования отходящего тепла для подогрева молока) расход электроэнергии на производство молочной продукции может быть снижен от 50 до 85%.

4. Отсутствие секции пастеризации снижает затраты на разборку и чистку установки (от молочного камня, накипи), исключает возможность пригорания готового продукта.

5. Отсутствие контура теплоносителя (насос теплоносителя, расширительный бак, электродкотел, секция пастеризации) существенно упрощает и удешевляет установку.

6. Использование установки не требует оборудования для получения пара, что ведет к снижению себестоимости готового продукта.

7. За счет молекулярного трения в роторных нагревателях происходит частичный процесс гомогенизации (12-16%), что улучшает вкус готового продукта.

8. За счет компактности установки происходит экономия площади помещения (требуется около 2,1 кв. м).

9. При малой потребляемой мощности роторный пастеризатор имеет возможность достижения высоких температур пастеризации (от 70 до 90°C), снижая производственные затраты.

10. Установка позволяет обеспечить непрерывный контроль и запись нескольких параметров за счет современных многоканальных самописцев и приборов цифровой индикации ряда рабочих процессов.

11. Наличие процесса саморегуляции пастеризации (с помощью автоматического устройства блокировок и предупредительной сигнализации) снижает уровень требований к подготовке персонала, обслуживающего установку.

12. Пастеризатор является самопромывающейся установкой, что облегчает и упрощает процесс очистки и дезинфекции его проводной системы.

13. Установка ремонтно пригодна и проста в работе. [2, с. 144]

Рассмотрим показатели экономической эффективности применения данной установки в ООО «Анаевское» Зубово-Полянского района республики Мордовия.



В 2017 году предприятие реализовало молоко по средней цене 22 рублей за литр, в то время как пастеризованное молоко торговые предприятия продавали за 36 руб./л. Предлагаем часть молока пастеризовать и отвозить на районный рынок, где продавать по 32 руб. за литр (так называемая продажа «с машины»).

Затраты на покупку, доставку и установку ПМР-02-ВТ производительностью 1600л/ч находятся в пределах 1250 тыс. руб., т.е. при линейном способе начисления амортизации и сроком службы в пять лет в год, её размер составит 250 тыс. руб. Расходы по оборудованию помещения – 50 тыс. руб. Помимо этого необходимо учесть техническое обслуживание и ремонт, электроэнергию – порядка 90 тыс. руб. в год.

Грузовой автомобиль у предприятия имеется. Расстояние от ООО «Анаевское» до районного центра Зубова Поляна – 32 км. Седовательно, путь до рынка и обратно будет составлять около 65 км, т.е. машина за год проедет примерно 16900 км. Расход топлива данного транспорта: 25 л на 100 км, следовательно, предприятие понесет затраты на топливо в размере 144 тыс. руб.

Дополнительные расходы на заработную плату продавцу и водителю - 60 тыс. руб./ год, получение разрешения на торговлю - 50 тыс. руб.

Таким образом, общая сумма дополнительных затрат по внедрению установки составит 692 тыс. руб. (табл.1). Возможный доход, при разнице между текущей и новой ценами, составит: (2800 руб. – 1900 руб.) \* 1300ц = 1170 тыс. руб.

Таблица 1 – Влияние приобретения пастеризатора на финансовые результаты деятельности предприятия

Показатели	Факт (2017г.)	План (2019г.)	План к факту, %
Выручка от реализации всего, тыс. руб.	43025	44195	102,7
в т.ч.: - растениеводство	4057	4057	100,0
- животноводство	34392	35562	103,4
Полная себестоимость реализации всего, тыс. руб.	32412	33104	102,1
в т.ч.: - растениеводство	3063	3063	100,0
- животноводство	27474	28166	102,5
Прибыль от реализации всего, тыс. руб.	10613	11091	104,5
в т.ч.: - растениеводство	994	994	100,0
- животноводство	6918	7396	106,9
Уровень рентабельности всего, %	32,7	33,5	x
в т.ч.: - растениеводство	32,5	32,5	x
- животноводство	25,2	26,3	x
Уровень рентабельности продаж всего, %	24,7	25,1	x
в т.ч.: - растениеводство	24,5	24,5	x
- животноводство	20,1	20,8	x

Таким образом, внедрение роторной установки пастеризации молока позволит увеличить выручку отрасли животноводства на 3,4%, или на 2,7% по предприятию в целом. С учетом того, что темп роста себестоимости будет ниже

темпа роста выручки, прибыль предприятия повысится на 4,5% или 478 тыс. руб., а уровень рентабельности - на 0,8 процентного пункта.

Полученные результаты показывают целесообразность внедрения установки в хозяйстве.

### *Литература*

1. Козлов, А.А. Анализ стабильности работы сельскохозяйственных предприятий по зонам Рязанской области [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // Вестник совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева; РГАТУ. – Рязань, 2016, №1 – С. 288-294.

2. Поляков, М.В. Развитие маркетинга в малом бизнесе [Текст] / М.В. Поляков, Н.А. Полканова // Новая наука: современное состояние и пути развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практич. конференции: в 2-х ч. Ч. 1. – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 144-146.

3. Повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования экономического механизма хозяйствования [Текст]. Монография / А.А. Козлов, В.Н. Минат, И.В. Федоскина, Н.В. Барсукова, Ю.А. Мажайский, И.К. Родин, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков, Ю.О. Лящук – Рязань: ОГБУ ДПО «РИРО», 2017. – 290 с.

**УДК 336.74**

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ОРГАНИЗАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

**Е.В. Стишкова<sup>1</sup>, Л.В. Крысанова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Обеспеченность финансовыми ресурсами играет важную роль в успешном развитии основной деятельности хозяйствующих субъектов [4, с. 394]. От рациональной организации входящих и исходящих денежных потоков предприятия зависит уровень его финансовой устойчивости, конкурентоспособность и возможность противостоять финансовым рискам [1, с. 10].

В связи с этим возрастает значение прогнозирования движения денежных потоков. Объективные условия деятельности хозяйствующего субъекта сельскохозяйственной отрасли предполагают неравномерность в поступлении и выплате денежных средств. Кроме этого, большая доля территорий средней полосы Российской Федерации относится к зоне рискованного земледелия, что часто приводит к непредвиденным обстоятельствам в процессе производства продукции. Все это может служить причиной нарушения равномерности движения денежных потоков и ухудшения баланса платежей.

Оценка всех источников притока и оттока денежных средств дает возможность проанализировать реальное движение денежных потоков хозяйствующего субъекта и связывает величину полученного финансового результата с состоянием денежных средств. Источником информации о суммах финансовых ресурсов, которыми оперировало предприятие в отчетном периоде, служит форма годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности «Отчет о движении денежных средств» [2, с. 272]. В данном документе денежные потоки за отчетный период сгруппированы таким образом, что можно оценить результаты как основной деятельности организации, так и инвестиционные и финансовые направления движения средств.

Показатели «Отчета о движении денежных средств» дополняют и детализируют ряд позиций «Бухгалтерского баланса» и «Отчета о финансовых результатах», а именно раскрывают:

- обусловлено ли достижение определенного уровня прибыльности деятельности достаточным объемом притока денежных средств;
- насколько достигнутый объем притока денежных средств соответствует требуемому уровню ликвидности хозяйствующего субъекта;
- сложившиеся объемы инвестиций в дочерние и другие организации;
- суммы капитальных вложений в обновление, реконструкцию и модернизацию основных средств;
- величину расходов на увеличение материальных оборотных средств;
- суммы денежных средств, изъятые из сферы инвестирования;
- величину финансовых ресурсов, привлеченных для развития предприятия.

Международная практика, в основном, предусматривает использование двух методов оценки денежных потоков хозяйствующего субъекта - прямой метод (*directmethod*) и косвенный метод (*indirectmethod*).

Для прямого метода характерна оценка непосредственно поступивших и выплаченных денежных средств. Суть этого метода в том, что к информации «Отчета о движении денежных средств» добавляют расчеты структуры притока и оттока денежных средств, сгруппированные по видам деятельности. Одновременно выполняется горизонтальный и вертикальный анализ показателей, направленный на выявление тенденций денежных потоков. Для поддержания финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта необходимо стремиться к состоянию стабильного превышения притока денежных средств над их оттоком [3, с. 82].

Таким образом, приток и отток денежных средств в рамках основной деятельности предприятия должен формировать прирост финансовых ресурсов, достаточных для обеспечения планируемых инвестиций.

Метод прост в исполнении, дает много аналитической информации, но имеет существенный недостаток. Он не предоставляет возможности установить взаимосвязь финансового результата, полученного в отчетном периоде, с изменением сумм денежных средств на счетах организации за этот период. Это важный аспект оценки денежных потоков, поскольку суммы притока денежных средств могут значительно отличаться от величины полученной прибыли.

Причина данного несоответствия обусловлена особенностями отражения информации в бухгалтерском учете.

Прибыль, которая отражена в «Отчете о финансовых результатах», сформирована с учетом принципа бухгалтерского учета, по которому доходы и расходы признают в том учетном периоде, когда они были начислены, вне зависимости от реального движения денежных средств. При этом на прибыль оказывают влияние:

- расходы будущих периодов;
- отложенные платежи, которые уже начислены и пополняют себестоимость продукции, но реальный отток денежных средств еще не произошел;
- текущие и капитальные расходы.

Текущие расходы оперативно, полностью и напрямую включают в себестоимость продукции, а капитальные расходы возмещают в течение определенного периода времени через амортизацию. Но более значимый отток денежных средств происходит именно в связи с капитальными расходами.

Заемные средства также служат источником пополнения денежных средств.

Приобретение активов долгосрочного использования никак не отражается на прибыли, но их продажа изменяет финансовый результат.

Амортизация не сопровождается движением денежных средств, но связанные с ней расходы влияют на финансовый результат.

Величина оборотных средств имеет свои особенности влияния на финансовый результат и денежные потоки. Приток денежных средств происходит из-за сокращения остатков материальных оборотных средств. Соответственно, дополнительный отток денежных средств происходит при увеличении запасов ТМЦ. При этом, финансовый результат останется неизменным до того момента, пока запасы ТМЦ не пойдут в производство.

Запасы ТМЦ, которые еще не оплачены, используются организацией благодаря отсрочке платежа, которая возникает при кредиторской задолженности.

Таким образом, существует много причин, по которым размер полученной прибыли не совпадает с изменениями сумм денежных средств за отчетный период. Для эффективного менеджмента важно знать конкретные причины данных расхождений. Достижению этой цели наилучшим образом соответствует косвенный метод анализа денежных потоков.

Косвенный метод подвергает исследованию только часть потока денежных средств, которая не включает валовые поступления и расходы от основной производственной деятельности. Суть данного метода заключается в преобразовании финансового результата с помощью определенных корректировок в величину, равную сумме изменения денежных средств за отчетный период. Корректировки выполняются в два этапа.

Вначале, на первом этапе надо установить соответствие между финансовым результатом и величиной собственного оборотного капитала.

Здесь корректируют искажающее влияние на финансовый результат операций, связанных с амортизацией и выбытием внеоборотных активов.

Начисленная амортизация включается в себестоимость продукции. Это снижает прибыль, но не сокращает имеющуюся сумму денежных средств. Поэтому, для расчета реальной величины денежных средств, сумму начисленной амортизации (оборот по кредиту счетов 02 и 05) добавляют к нераспределенной прибыли.

Выбытие внеоборотных активов (основных средств и т.п.) дает убыток в размере их остаточной стоимости. Это отражают на счете 91, а после списывают в дебет счета 99 «Прибыли и убытки» на уменьшение финансового результата. Величину денежных средств в отчетном периоде эта операция не изменяет, ведь отток денег был при приобретении этих активов, т.е. значительно раньше. Поэтому, для расчета реальной величины денежных средств, сумму убытка (недоамортизированная стоимость актива) добавляют к нераспределенной прибыли.

На втором этапе надо установить соответствие изменений собственного оборотного капитала и денежных средств. Для этого оценивают влияние сумм изменения по каждой статье оборотных средств на состояние денежных средств предприятия.

Механизм отражения хозяйственных операций на счетах бухгалтерского учета позволяет оценить размер реального притока денежных средств. Например, корректировка движения денежных средств, связанных с расчетами по дебиторской задолженности (таблица 1).

Таблица 1 – Фрагмент оборотной ведомости по счетам бухгалтерского учета, тыс. руб.

Счет	Сальдо на начало периода		Оборот		Сальдо на конец периода	
	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит
Счет 62	50 390	-	115 960	110 910	55 440	-

Счет 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками» в этом примере имеет активное сальдо, соответственно конечное сальдо будет определяться по формуле:

$$C_k = C_n + ОД - ОК$$

$C_n, C_k$  – сальдо на начало и конец периода;

ОД, ОК – оборот по дебету счета и оборот по кредиту счета.

Тогда:

$$ОК = ОД + C_n - C_k = ОД - (C_k - C_n)$$

$$110\ 910 = 115\ 960 + 50\ 390 - 55\ 440$$

$$110\ 910 = 115\ 960 - 5\ 050$$

$C_k > C_n$  - означает, что дебиторская задолженность увеличилась, и реальный приток денежных средств оказался ниже на 5 050 тыс. руб., чем зафиксировано в «Отчете о финансовых результатах». По данным «Отчета о финансовых результатах», выручка от продажи составила 115 960 тыс. руб., а

реально выручка поступила в сумме 110 910 тыс. руб. Значит, величину прибыли следует уменьшить на 5 050 тыс. руб.

Подобные корректировки следует провести по всей основной, инвестиционной и финансовой деятельности, затем, результаты обобщить. Скорректированный таким образом денежный поток покажет, имеются ли расхождения между величиной полученной прибыли и суммой денежных средств на конец отчетного периода.

Косвенный метод более трудоемкий, но он дает ценную аналитическую информацию, в которой заинтересован менеджмент организации и инвесторы. С ее помощью руководство организации может контролировать баланс платежей, оценивать возможность дополнительных инвестиций.

### *Литература*

1. Арапова, В.А., Стишкова, Е.В. Снижение себестоимости молока как один из аспектов повышения финансовой устойчивости сельскохозяйственного предприятия [Текст] / В.А. Арапова, Е. В. Стишкова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-ой Межд.-ной науч.- практ. конф. 15 мая 2015 года. - Рязань: Из-тво Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2015. – С. 10-14.

2. Ваулина, О.А. Рекомендации по организации системы бюджетирования на предприятиях в современных условиях [Текст] / О.А. Ваулина О.А., Т.А. Малышева // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Мат. нац. науч.-практ. конф., 2016. С. 271-274

3. Стишкова, Е.В. Сравнительная характеристика прямого и косвенного метода анализа движения денежных средств [Текст] / Е. В. Стишкова // Вестник РГАТУ. - 2010. – № 3 (7). - С. 82-84.

4. Стишкова, Е.В. Финансовое планирование в системе управления предприятием [Текст] /Е. В. Стишкова // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной науч.- практ. конф. 25 апреля 2018 года. - Рязань: Изд-тво Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2018. – С. 393-396.

**УДК 336.66**

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЕМНОГО КАПИТАЛА КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Е.В. Стишкова<sup>1</sup>, Л.В. Крысанова<sup>1</sup>, И.В. Лучкова<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

В ходе семилетнего периода (2013-2020 гг.) реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в первую очередь

должна быть достигнута цель обеспечения продовольственной безопасности страны [3, с. 43]. Одним из важнейших инструментов достижения поставленной цели выступает стимулирование развития инвестиционной деятельности в сельскохозяйственных отраслях экономики [4].

Для повышения инвестиционной привлекательности предприятий АПК и роста доступности кредитных ресурсов Правительством РФ запланировано привлечение кредитных ресурсов в количестве не менее 150 млрд. рублей ежегодно. Срок реализации данного этапа: 2018 - 2020 годы.

В производственной деятельности предприятий сельскохозяйственной отрасли существует значительный временной промежуток между осуществлением затрат и получением доходов [1, с. 12]. Этим обусловлена необходимость пополнения материальных оборотных средств за счет внешних источников финансирования, таких как бюджетные ссуды, а также кредиты банков [6, с. 394]. Государственное регулирование сельскохозяйственной отрасли реализуется, в том числе, в порядке финансирования и кредитования.

В финансировании своей основной деятельности сельские товаропроизводители в первую очередь рассчитывают на собственный капитал. Эта важная предпосылка позволяет сохранять финансовую устойчивость предприятия. Но специфика сельскохозяйственного производства не позволяет ограничиваться только собственными средствами без потерь в наращивании объемов производства и получении дополнительных доходов. В пиковые периоды производства (посевная и уборочная кампании) чрезвычайно необходимо дополнительное финансирование из заемных источников.

Следует отметить, насколько важно для предприятия контролировать динамику цены используемого совокупного капитала, как собственного, так и заемного [2, с. 272]. Цена капитала предприятия не должна превышать существующие цены на финансовые ресурсы. Поскольку в этом случае заемные средства будут приводить к убыткам. И напротив, если используемый предприятием капитал обходится ему значительно дешевле, чем предлагаемые кредитные финансовые ресурсы, то привлечение заемных средств в оборот будет способствовать дальнейшему повышению рентабельности деятельности.

Привлекая заемные средства, необходимо также контролировать уровень финансовой устойчивости предприятия [5, с. 282]. Понижающее влияние на финансовую устойчивость могут оказывать заемные и привлеченные средства, которые привлекаются в оборот на условиях краткосрочного использования (в пределах 12 месяцев). Это обусловлено тем, что требуется оперативно отслеживать своевременность их возврата и привлечение в оборот новых капиталов.

На разных этапах развития деятельности предприятия существует свое правильное соотношение между собственным и заемным капиталами. В тоже время общепринятым правилом считается, что наличие не менее 50 % собственных средств в общей сумме капитала, обеспечивает предприятию более высокую финансовую устойчивость. Для инвесторов такое соотношение повышает надежность возврата вложенных средств и снижает финансовый риск.

В тоже время, необходимость расширенного развития производства побуждает предприятия привлекать заемные средства в значительных объемах. Успешность использования займов при этом определяется наличием существенного превышения уровня рентабельности деятельности предприятия над процентной ставкой коммерческого кредита. При таком условии использование кредитных ресурсов будет выгодно для предприятия.

Для оценки эффективности использования заемных средств обычно применяется методика расчета «эффекта финансового рычага» ( $\mathcal{E}^{фр}$ ).

$$\mathcal{E}^{фр} = (P^K - C^П) \times (1 - K^Н) \times K^З / K^С$$

$P^K$  – показатель рентабельности всего имеющегося капитала до уплаты налогов (отношение величины прибыли до налогообложения к среднегодовой величине совокупного капитала), %;

$C^П$  – ставка процента по займу (кредиту), предусмотренная договором, %;

$K^Н$  – коэффициент по налогообложению (отношение величины налогов на прибыль к величине прибыли до налогообложения, в формате десятичной дроби);

$K^З$  – капитал заемный в среднегодовом исчислении;

$K^С$  – капитал собственный в среднегодовом исчислении.

Таблица 1 – Расчет «эффекта финансового рычага»

Показатель	2016 г.	2017 г.	Отклонение 2017 г. от 2016 г.	
			(+, -)	%
1. Прибыль бухгалтерская (до налогообложения), тыс. руб.	138	280	+ 142	203
2. Капитал совокупный в среднегодовом исчислении, тыс. руб.	1 381	1 120	- 261	81
3. Капитал собственный в среднегодовом исчислении, тыс. руб.	1 081	980	- 101	91
4. Капитал заемный в среднегодовом исчислении, тыс. руб.	300	140	- 160	47
5. Рентабельность капитала совокупного, % (1:2)×100 %	10	25	+ 15	×
6. Ставка процента по займу (кредиту), %	18	18	-	-
7. Ставка налога на прибыль (Н), в долях единицы	0.20	0.20	-	-
8. Коэффициент по налогообложению в долях единицы, (1×7):1	0.2	0.2	-	-
9. Соотношение величины капиталов: заемного и собственного (4:3)	0.2775208	0.1428571	- 0.135	51.5
10. Показатель «эффекта финансового рычага», % [(5-6)×(1-8)]×9	-1.78	+ 0.78	+2.56	×

Показатель «эффекта финансового рычага» отражает величину (в процентах), на которую может измениться рентабельность собственного капитала, если в оборот предприятия будут привлечены заемные средства.



Положительный «эффект финансового рычага» выражен тем сильнее, чем больше величина показателя рентабельности собственного капитала превышает величину процентной ставки по заемным средствам (кредитам). Если превышение значительно, то становится выгодно увеличивать «плечо финансового рычага», то есть наращивать долю заемного финансирования. Вместе с тем следует учитывать, что рост «плеча финансового рычага» ( $K^3/K^C$ ) кредиторы и инвесторы воспринимают как повышение финансового риска для себя и могут компенсировать его повышением ставки по кредитным ресурсам. Практика показывает, что оптимальное значение «эффекта финансового рычага» находится в пределах 30-50 % от уровня рентабельности активов предприятия. При этом значении «эффект финансового рычага» не приводит к значительному повышению финансового риска для кредиторов и инвесторов.

### *Литература*

1. Арапова, В.А., Стишкова, Е.В. Снижение себестоимости молока как один из аспектов повышения финансовой устойчивости сельскохозяйственного предприятия [Текст] / В.А. Арапова, Е. В. Стишкова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-ой Межд.-ной науч.- практ. конф. 15 мая 2015 года. - Рязань: Из-тво Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2015. – С. 10-14.

2. Ваулина, О.А. Рекомендации по организации системы бюджетирования на предприятиях в современных условиях [Текст] / О.А. Ваулина О.А., Т.А. Малышева // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы нац. науч.-практ. конф., 2016. - С. 271-274.

3. Ваулина, О.А. Информационная деятельность на современном этапе [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции, 2015. - С. 42-44.

4. Ваулина, О.А. Совершенствование специализации производства и интеграционных связей в молочном подкомплексе АПК (на примере агропромышленных формирований Рязанской области) [Текст] / О.А. Ваулина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Балашиха, 2000.

5. Поликарпова, Е.П., Стишкова, Е.В. Проблема управления трудовыми ресурсами в преодолении экономического кризиса [Текст] / Е.П. Поликарпова, Е.В. Стишкова // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. 14 декабря 2017 года. – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. – Часть 1 – С. 282-286.

6. Стишкова, Е.В. Финансовое планирование в системе управления предприятием [Текст] / Е. В. Стишкова // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной науч.- практ. конф. 25 апреля 2018 года. - Рязань: Изд-тво

УДК 338

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**В.В. Текучев<sup>1</sup>, Л.В. Черкашина<sup>1</sup>, Л.А. Морозова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Устойчивое развитие сельских территорий проявляется в их способности противостоять воздействиям различных факторов, к быстрому возврату в исходное состояние, а также достижению более высокого уровня своего развития, повышения качества жизни сельского населения и обеспечения расширенного воспроизводства муниципального хозяйственного комплекса. Для того, чтобы этого достичь, требуются новые подходы к определению экономической политики сельского муниципального образования, совершенствование форм и методов муниципального управления социально-экономическим развитием сельской территории.

В этой связи органы местного самоуправления сельских территорий стоят перед необходимостью поиска наиболее эффективных и доступных способов административно-хозяйственного и экономического управления на территории своего муниципального образования.

На современном этапе одна из важнейших целей муниципального управления по обеспечению устойчивого социально-экономического развития территории муниципального образования – это оказание содействия и реальной помощи предприятиям и организациям по их переходу на новый технологический уровень развития [1, с. 82].

В последние годы выявилась растущая технологическая и инновационная отсталость большинства отечественных предприятий и организаций [2, с. 455]. Соответственно выпускаемая ими продукция становится менее конкурентоспособной. В условиях открытости российского рынка для зарубежных товаропроизводителей это положение грозит банкротством многих предприятий. В свою очередь, это снижает налоговую базу муниципальных образований, и усложняет выполнение своих функций муниципальными органами управления. В этой связи, оказание помощи предприятиям и организациям в переходе на инновационные технологии – это важнейшая задача органов муниципального управления.

Для отечественных предприятий характерен недостаток финансовых средств на инновационную деятельность. Ключевая задача районной администрации и предприятий заключается в создании условий для обеспечения притока инвестиций, модернизации существующих и создания новых производств на базе современных технологий.

В качестве источников инвестиций можно рассматривать: инвестиционные кредиты государства, банковские кредиты, средства зарубежных инвесторов и средства местного бюджета.

Одним из главных источников пополнения доходов муниципальных бюджетов являются налоговые отчисления, поступающие от работающих на территории муниципалитета крупных предприятий. Инвесторы создают в муниципальных образованиях предприятия, тем самым решается вопрос занятости населения и создания рабочих мест [3, с. 301]. Они пополняют за счет своих налоговых отчислений доходы муниципальных бюджетов и развивают инфраструктуру поселений [4, с. 220].

Более справедливое распределение налогов, поступающих от предприятий может решить проблему инвестирования производства. Решение задач пополнения доходной части бюджетов муниципальных образований, а также разработки эффективных форм и методов муниципального управления, позволит органам местного самоуправления более эффективно решать вопросы устойчивого социально-экономического развития сельских территорий [5, с. 165].

В настоящее время муниципалитеты реализуют различные стратегические документы: концепции, стратегические планы, муниципальные программы, касающиеся социально-экономического развития. Отличаются они по содержанию и по горизонту планирования развития муниципального образования. Муниципальные образования часто сталкиваются с проблемами при разработке и реализации стратегий. Причиной этого является отсутствие четкого понимания сущности и роли стратегического планирования.

Являясь функцией управления, стратегическое планирование является базой, на которой строится вся система управленческих функций.

Также стратегическое планирование может быть рассмотрено как механизм, система средств, методов и форм воздействия на экономические интересы субъектов муниципального образования в лице предприятий, населения, трудовых коллективов с целью направить их деятельность на повышение эффективности [6, с. 85, 7, с. 376].

Под стратегическим планированием муниципального образования понимается деятельность по разработке стратегии и ее конкретизация в виде стратегического плана. Стратегический план развития - это индикатор систематической работы администрации муниципальных образований, который позволяет предприятиям, осуществляющим свою деятельность на данной территории и инвесторам прогнозировать перспективы своего развития.

Стратегический подход к муниципальному управлению означает взаимоувязанное управление состоянием и изменением (развитием). Использование стратегического управления позволяет создавать условия достижения целей устойчивого развития муниципального образования, его адаптацию к условиям динамично меняющейся внешней среды.

Определяя перспективы развития муниципальных образований, их руководители нередко ограничиваются постановкой краткосрочных и среднесрочных задач: ввести новую государственную услугу, обновить

материально-техническую базу муниципальных организаций, реализовать проект. К долгосрочным стратегиям многие руководители относятся скептически. Однако стратегия - это тот необходимый инструмент, который поможет муниципальному образованию адаптироваться к меняющимся внешним условиям, и перейти на путь устойчивого развития [8, с. 319].

Планы, программы и даже непосредственно стратегии развития имеются у подавляющего числа муниципальных образований. Но практика показывает: чем объемнее этот документ (и дальше горизонт планирования), тем сильнее он напоминает декларацию о намерениях - нерабочий, программный, о котором в скором времени мало кто вспоминает.

Между тем в «работающую» стратегию должны входить вполне конкретные, достижимые цели и вполне реализуемые на практике алгоритмы действий. По сути, стратегия - складывающийся из нескольких этапов путь, который должно пройти муниципальное образование от своего нынешнего состояния до состояния, заданного целью. Но этот путь должен быть заранее выбран посредством изучения и оценки нескольких альтернативных направлений развития и определения лучшей линии поведения. Без подобного анализа внутренних и внешних условий работы стратегия развития окажется формальной, оторванной от реальности, а значит, вряд ли станет воплощаться в жизнь.

Сам процесс разработки стратегии представляет собой поиск ответов на ряд вопросов.

1. Чем данное муниципальное образование отличается от других муниципальных образований этого региона? В чем заключаются особенности муниципального образования? (На данном этапе формулируются видение и миссия).

2. С какими проблемами развития сталкивается муниципальное образование? (Анализируется внутренняя и внешняя среда.)

3. К достижению каких целей стремится муниципальное образование? Какими ресурсами для этого располагает? (Составляется стратегический план развития.)

4. Как добиться реализации стратегических целей? (На данном этапе создаются оперативные планы, включающие конкретные действия.)

5. Как организовать коллектив органов местного самоуправления для реализации намеченного? (Анализируются кадровые ресурсы.)

Последовательно ответив на все вопросы, руководство муниципального образования сможет определить долгосрочную цель, для достижения которой, в свою очередь, потребуются выбрать наиболее подходящую стратегию действий [9, с. 323]. Остановимся на нескольких ее видах.

Стратегия роста. Эта группа стратегий предполагает, что муниципальное образование намерено наращивать те или иные показатели деятельности: объемы инвестиций в расчете на 1 жителя, уровень оплаты труда, количество созданных рабочих мест. Иными словами, при выборе данной стратегии во главу угла ставятся именно количественные характеристики, к которым в последующие годы будет стремиться муниципальное образование [10, с. 202].

Стратегия сохранения. Названный вид стратегии муниципальные образования выбирают редко, однако в действительности они как раз и придерживаются подобной линии поведения, пусть даже не формулируя ее. Выполнить установленные показатели объема и качества услуг, добиться эффективности деятельности, обеспечить устойчивое функционирование муниципального образования - эти цели хорошо знакомы руководителям муниципалитетов.

Впрочем, «классическая» стратегия сохранения применяется в основном при неблагоприятных внешних условиях - при финансово-экономической нестабильности, в условиях кризиса. В данных случаях сохранение существующих параметров из текущей задачи превращается в стратегическую. Ведь обеспечить прежний темп в период, когда другие муниципальные образования региона сбавляют его, становится непросто.

Стратегия инновационного развития. Принимая такую стратегию, муниципальное образование делает ставку на внедрение инноваций (новых технологий, идей, методик), непрерывное развитие и обучение сотрудников.

Стратегия оптимизации. Стратегии, входящие в эту группу, выбираются в тех случаях, когда возможности для количественного роста исчерпаны, а конкурировать (применительно к муниципальным образованиям - доказывать собственную эффективность) по-прежнему нужно. Здесь акцент делается на более рациональном распределении имеющихся ресурсов, позволяющем либо снижать затраты, либо улучшать производственные процессы, либо создавать более гибкую организационную структуру, соответствующую стоящим перед органами местного самоуправления.

В частности, сюда можно отнести стратегию сокращения издержек, когда органы местного самоуправления находят резервы для развития посредством пересмотра сложившихся финансовых и трудовых затрат. Кстати, внедрение на государственном уровне нормативного финансирования, ставшее основным трендом, по своей сути вполне согласуется с названной стратегией.

Другая разновидность - стратегия повышения качества услуг - тоже соответствует идеологии оптимизации и тоже хорошо знакома руководителям муниципальных образований. Работа над качеством оказания услуг стала еще одной актуальной тенденцией развития бюджетного сектора, а потому можно утверждать, что данная стратегия, как и предыдущая, выведена на уровень бюджетной политики. Муниципальные образования (сознательно или нет) уже следуют этой стратегии.

Наконец, в названную группу входит стратегия организационных изменений. Как правило, она не реализуется сама по себе, а является одним из блоков общей стратегии развития. Так, в процессе анализа проблем, мешающих достижению основной стратегической цели, руководство муниципального образования может выявить недостатки системы управления и распределения функций в организационной структуре. Соответственно, стратегическая задача будет сформулирована следующим образом: «В целях повышения качества муниципальных услуг пересмотреть существующее распределение

должностных обязанностей, повысить эффективность планирования и контроля за выполнением планов, а также взаимодействия подразделений».

Как видно, в одних случаях стратегии - отражение политики вышестоящих органов, а в других органы местного самоуправления вольны выбирать стратегии сами. Определяя стратегию развития муниципального образования, следует понимать: со временем она перестает восприниматься как красивая, но ненужная декларация о намерениях и становится все более важным инструментом планирования, который при правильном использовании дает уверенность в завтрашнем дне. Благодаря реализации стратегии муниципальное образование может добиться повышения качества населения на своей территории, а это уже немало.

Главной задачей стратегического управления является обеспечение роста потенциала муниципального образования, интеграции усилий всех заинтересованных субъектов муниципального образования, привлечение инвестиций, изменение в лучшую сторону уровня и качества жизни сельского населения. Перспектива устойчивого развития сельских территорий значительно более реальна, если разрабатывается несколько вариантов сценариев и стратегия развития территории постоянно корректируется, учитывая изменения внешних условий.

Без формирования механизмов устойчивого развития сельских территорий не возможен выход нашей страны из системного кризиса, ведь именно в сельской местности закладывается основа продовольственной безопасности государства. Политика органов местного самоуправления должна быть продолжением политики Президента РФ и не противоречить ей, быть с ней согласована. Поэтому так важен системный подход к регулированию процесса формирования устойчивого развития сельских муниципальных образований, учет общей стратегической концепции развития нашего государства в целом.

### *Литература*

1. Черкашина, Л.В. Социальное проектирование как инструмент повышения устойчивости развития муниципальных образований [Текст] // Журнал гуманитарных наук. - 2016. - № 4 (16). - С. 81-85.

2. Шашкова, И.Г. Регулирование инвестиционных процессов в АПК региона [Текст] / И.Г. Шашкова, И.Н. Гордеев, Н.А. Денисова, С.И. Шашкова, П.С. Вершнеv // Сб: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 454-461.

3. Черкашина, Л.В. Информационные системы в управлении кадрами на предприятиях АПК/ Л.В.Черкашина, Л.А. Морозова // Сб: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции. - 2017. - С. 300-304.

4. Организационно-экономические аспекты формирования механизма управления устойчивым развитием муниципального образования: монография

[Текст] /Черкашина Л.В., Курочкина Е.Н., Кострова Ю.Б., Поляков М.В., Седова Н.Н; под ред. Ю.Б. Костровой. – Рязань. - 2015. – 223 с.

5. Захарова, Н.Н. Особенности оценки конкурентоспособности региона [Текст] / Н.Н. Захарова, Л.В. Черкашина // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. - РГАТУ. - 2017. - С. 164-169.

6. Черкашина, Л.В. Совершенствование производственной структуры сельскохозяйственных предприятий АПК [Текст] / Л.В. Черкашина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Рязань. - 2006.

7. Черкашина, Л.В. Показатели оценки экологической эффективности предприятия [Текст]/ Л.В. Черкашина, В.В. Текучев, Л.А. Морозова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 375-379.

8. Леядина, В.С. Мировой опыт функционирования сельскохозяйственных консультационных служб [Текст]/ В.С. Леядина, Л.В. Черкашина // Сб: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции. РГАТУ. - 2017. - С. 318-322.

9. Черкашина, Л.В. Совершенствование организации управления развитием территории муниципальных образований [Текст] / Л.В. Черкашина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. - 2017. - С. 322-326.

10. Черкашина, Л.В. Критерии эффективности деятельности информационно-консультационной службы в АПК [Текст]/ Л.В. Черкашина // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых РГАТУ. - 2009. - С. 202-205.

**УДК 338.432**

## **ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ ПРИОБРЕТЕНИЯ МОЛОЧНОГО ТАКСИ КОМПАНИИ MILK TECHNOLOGY**

**В.Н. Туркин<sup>1</sup>, М.В.Поляков<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

Предприятие ООО «Мурминское» специализируется на производстве животноводческой продукции. Основным направлением производственной деятельности предприятия является производство молока: в среднем за 5 лет более 70% продаж. На втором месте реализация крупного рогатого скота в живой массе. Но хозяйство является нерентабельным. [1, с. 288]

На сегодняшний день все большую популярность и актуальность набирают направления по поставке оборудования для выпойки телят - молочное такси. Ведь только здоровые, выращенные с первого дня, согласно установленным технологиям, животные способны гарантированно давать высокий привес, достигать хорошей продуктивности. К сожалению, очень часто зоотехники допускают ряд ошибок при выращивании телят в первые 3 месяца их жизни, которые уже нельзя исправить в дальнейшем. Для облегчения выполнения задач зоотехников компания Milk Technology стала выпускать серию оборудования по выпойке телят.

Вне зависимости от того использует ли хозяйство при выпойке телят заменитель цельного молока (ЗЦМ) или нет, в первые 2 недели жизни телят рекомендуют поить цельным молоком. В молоке должен быть минимум микроорганизмов и посторонних примесей, так как иммунитет у растущих животных формируется не сразу. В этом качестве молочное такси имеет преимущество – закрытый резервуар. При разогревании продукта попадание ненужных примесей почти исключается. Выпойка пастеризованным молоком сводит к минимуму передачу патогенных бактерий, что обеспечивает небольшой уровень смертности молодняка, сокращение расходов на ветеринарию, а также крепкое здоровье поголовья. При разведении ЗЦМ проблемой является его равномерное перемешивание. [5, с. 54]

Пастеризатор обеспечивает такой результат, какого трудно добиться вручную. Делается это быстро и параллельно с основными процессами. В последующие 6-10 недель можно использовать только заменитель. В этом случае на помощь приходит агрегат для выпойки молодняка КРС, более известный как, Молочное Такси. Замешивание порошка ЗЦМ осуществляем непосредственно в резервуаре с помощью мешалки: вращение в этом режиме со скоростью 1000 оборотов в минуту [4, с. 47]. Смесь подогревают до температуры 38–40С<sup>0</sup>, и транспортируют к месту нахождения животного, где при помощи специальных насоса и пистолета, работающих от аккумуляторных батарей, молочную смесь легко наливают в поилки, дозируя необходимые порции исходя из возраста телёнка.



Рисунок 1 – «Молочное Такси» МТ 200



Рассматриваемый агрегат выполняет все виды работ по приготовлению жидких кормов:

- именно замешивает ЗЦМ,
- пастеризует молоко,
- нагревает смесь до 40С<sup>0</sup> при равномерном перемешивании,
- поддерживает температуру смеси на полный цикл кормления с помощью термозащитного чехла и большого объема жидкости,
- обеспечивает одновременную транспортировку жидкого корма,
- дозирует порцию для каждого теленка. [2, с. 144]

Килограмм разведенного ЗЦМ в среднем стоит 11 руб./л. При этом молочные заводы принимают сырое молоко в среднем по 23 руб. за литр. Получается, что при такой цене молока применение ЗЦМ, как минимум, в 2 раза дешевле цельного молока. Несложно подсчитать, что будет выгоднее: поить теленка три месяца молоком или же его заменителем, а цельное молоко продавать.

Заменитель рекомендуется применять с 14 до 90 дня жизни теленка. За этот период, а это около 76дней, он съедает около 210кг смеси. По нашему предприятию ООО «Мурминское» при разнице в цене 1 кг в 9,7 рубля экономический эффект использования ЗЦМ на 1 голову молодняка составляет 2 037 рублей. Если пересчитать этот эффект на 100 голов экономия составит 203 700 рублей за год. [3, с. 92]

Кроме того, при соблюдении данной технологии выпойки телят, хозяйство выигрывает как за счет высокой молочной продуктивности, так и сохранности дойного поголовья. На сегодня использование заменителя молока - одно из важнейших условий перехода на интенсивное молочное скотоводство, позволяющее предприятиям получать дополнительный доход.

Таблица 1 – Доходы молочной отрасли ООО «Мурминское» после применения «Молочного такси»

Показатели	Факт	План	План к факту, %
Поголовье дойного стада, гол.	400	400	100,0
Валовой надой, ц	15990	15990	100,0
Среднегодовой удой, ц/гол	39,98	39,98	100,0
Объем реализации, ц	13014	13932	107,1
Себестоимость 1ц реализации, руб.	1628,86	1590,30	97,6
Цена реализации 1ц, руб.	1801,06	1801,06	100,0
Себестоимость реализации, тыс. руб.	21198	22156	104,5
Выручка от реализации, тыс. руб.	23439	25092	107,1
Прибыль от реализации, тыс. руб.	2241	2936	131,0
Уровень рентабельности, %	10,57	13,25	x
Уровень рентабельности продаж, %	9,56	11,70	x

Аппарат для выпойки молодняка КРС серии «Молочное Такси» МТ 200 комплектация Стандарт, с функциями дозации и пастеризации стоит с учетом НДС порядка 165 тысяч рублей (данные сайта <http://www.milktechno.com>).

Приплод в ООО «Мурминское» составил 437 голов телят. На выпойку такого количества нам потребуется 4 штуки «такси». На их приобретение придется потратить 660 тысяч рублей. С учетом линейного способа начисления и срока эксплуатации в пять лет годовая сумма амортизации будет равна лишь 132 тысячам рублей.

За счет применения ЗЦМ и «такси», будет больше реализовываться молока, и выручка в отрасли повысится на 1653 тыс. руб. или 7,1%. В тоже время расходы с учетом амортизации и стоимости ЗЦМ вырастут только на 4,5% или 958 тысяч рублей.

При чем себестоимость 1 центнера молока станет меньше на 38,56 руб. Это позволит увеличить прибыль в 1,3 раза или на 695 тысяч рублей, а уровень рентабельности на 2,68 процентных пунктов.

### *Литература*

1. Козлов, А.А. Анализ стабильности работы сельскохозяйственных предприятий по зонам Рязанской области [Текст] / А.А. Козлов, М.В. Поляков // Вестник совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева; РГАТУ. – Рязань, 2016, №1 – С. 288-294.

2. Поляков, М.В. Развитие маркетинга в малом бизнесе [Текст] / М.В. Поляков // Новая наука: современное состояние и пути развития: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практич. конференции: в 2-х ч. Ч. 1. – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 144-146.

3. Родин, И.К. Тенденции производства молока и молочной продукции в Рязанской области [Текст] / И.К. Родин, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков, Ю.О. Ляцук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2013. – № 2 (18). – С. 90-93.

4. Туркин, В.Н., Ипатьева Г.Р., Росликова Е.В., Юшкина К.В. Современные перспективы использования преобразователей частоты в системах водоснабжения [Текст] / В.Н. Туркин, Г.Р. Ипатьева, Е.В. Росликова, К.В. Юшкина // Сб. научных трудов по материалам 68-ой международной науч.-практ. конференции «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» / под ред. Н. В. Бышова. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. - С. 45-48.

5. Туркин, В.Н., Благодерова, Д.А. Расчет экономической эффективности процесса охлаждения пищевой продукции в холодильнике с экономайзером [Текст] / В.Н. Туркин, Д.А. Благодерова // Сб. научных трудов по материалам национальной конференции «Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса». - Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2017. – с. 53-56.

## ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК

Л.В. Черкашина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

От развития отраслей АПК зависит устойчивый рост и всей национальной экономики в целом, но, как показывает практика, эта сфера является малопривлекательной для инвестиций из-за достаточно низкого уровня рентабельности по сравнению с другими отраслями. Поэтому вопрос привлечения инвестиций в АПК остается одним самых актуальных для развития экономики страны.

Инвестирование в цифровые технологии в аграрной сфере за счет резкого роста производительности труда и снижения непроизводительных расходов может превратить отрасль в высокотехнологичный и высокодоходный бизнес.

Инвестиционная привлекательность представляет собой совокупность организационных, экономических и правовых факторов, обуславливающих выбор инвестором объекта вложения инвестиций, с целью получения какой-либо выгоды при наименьшем уровне риска [1, с. 455].

Сельское хозяйство имеет достаточно длинный производственный цикл, подвержено различным видам риска, характеризуется сложностью автоматизации биологических процессов, поэтому эта отрасль длительное время не была бизнесом, привлекательным для инвесторов. Использование информационных в сельском хозяйстве в основном ограничивалось применением компьютерной техники и программного обеспечения в сфере финансов, бухгалтерского и управленческого учета [2, с. 147, 3, 192]. В последние годы сельхозтоваропроизводители начали использовать цифровые технологии для мониторинга посевов сельскохозяйственных культур, скота и различных элементов сельскохозяйственного процесса [4, с. 214].

Обращать повышенное внимание к сельскохозяйственной отрасли инвесторы стали с того момента, когда технологические компании разработали механизмы контроля полного цикла растениеводства и животноводства за счет «умных устройств», которые могут обрабатывать и передавать параметры каждого объекта и его окружения - датчиков, измеряющих параметры почвы, растений, микроклимата, характеристик животных.

Благодаря этим технологиям стало возможным объединение объектов в единую сеть. Это позволило автоматизировать максимальное количество сельскохозяйственных процессов за счет создания цифровой модели всего производственного цикла и цепочки создания стоимости, точно планировать график работ, прогнозировать возможную урожайность, себестоимость производства продукции, прибыль.

Комплекс технологий, который стал катализатором прогресса, называется «Интернет вещей». Он сочетает фундаментальные открытия в области анализа

данных, искусственного интеллекта, инновационные достижения в разработке сенсоров и самоуправляемой техники. Интернет вещей позволяет осуществлять сбор данных и контроль за всеми объектами, что выводит отрасль сельского хозяйства на новый уровень, оно становится сектором с очень интенсивным потоком данных. Информация поступает в систему от различных устройств и датчиков, расположенных в полях, на ферме, от метеорологических станций, спутников, дронов, партнерских платформ и т.д. Все это позволяет применять современные научные методы обработки информации, а, значит, получить информацию нового качества, что позволит принимать оптимальные решения с минимальным риском.

Специализированные приложения помогают определить лучшее время для посадки семян, внесения удобрений, сбора урожая, погрузки и доставки груза до покупателя, вести мониторинг температуры в зоне хранения и транспортировки продукции, прогнозировать доход, получать советы по улучшению параметров развития.

Таким образом, сформировался новый инвестиционный сегмент «АгроТех». Этот термин объединяет различное оборудование и информационные технологии, позволяющие получать и обрабатывать данные как внутри сельскохозяйственного производственного цикла, так и за его пределами, применяемые для повышения эффективности сельскохозяйственного производства [5, с. 49].

В 2010 году в мире насчитывалось только около 20 высокотехнологичных компаний в сфере сельского хозяйства, а рынок венчурных инвестиций составлял 400 тыс. дол. К 2016 году было проинвестировано более 1300 новых технологических стартапов, более 500 высокотехнологичных стартапов создается ежегодно. Инвестиции в сельскохозяйственную отрасль в 2015 году достигли исторического максимума и составили 4,6 млрд. дол. (рис. 1).

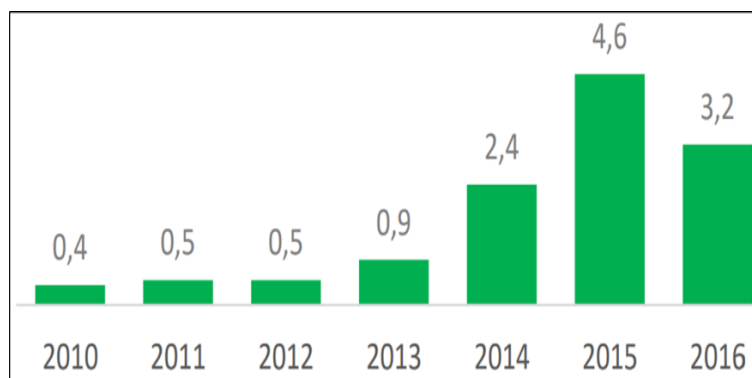


Рисунок 1 - Венчурные инвестиции в АгроТех, млрд. дол.

Самые активные страны, которые привлекают инвестиции в стартапы в сфере АПК - США, Китай, Индия, Канада, Израиль.

Сегмент «АгроТех» имеет достаточно высокую инвестиционную привлекательность. Пока инвестиции в эту сферу составляют менее 0,5% от всего сельского хозяйства (7,7 трлн. дол.), и менее 3,5% от всех мировых венчурных инвестиций (128,5 млрд. дол.). Это крайне мало для сектора,

который составляет 10% мирового ВВП. Даже если малая доля от всего объема венчурных инвестиций в отрасль окажется успешной, результат, который может принести инновационная технология, может увеличить урожайность фермы до уровня, не сопоставимого с тем ростом, который был достигнут за всю историю сельского хозяйства с первых дней механизации.

Современные агротехнологии отличаются от существующих технических решений скоростью, с которой они могут масштабироваться и выходить на глобальные рынки, поэтому новые стартапы могут заменять устоявшиеся бизнесы, предлагая более конкурентоспособные по цене, качеству, удобству использования услуги [6, с. 165].

Согласно данным опроса, проведенного Boston Consulting Group, приоритетом для руководителей международных агрохолдингов являются «технологии сельского хозяйства с поддержкой данных», так как получение ранее не доступных данных и необходимой для принятия решения информации позволяет агробизнесу, повышать производительность, оптимизировать ресурсы и снижать себестоимость продукции.

Технологии сельского хозяйства с поддержкой данных включают в себя: сенсоры, коммуникационную составляющую, хранение данных и агрегация, оптимизационное оборудование, большие данные и аналитика, ПО, мобильные платформы и приложения для управления дронами, мониторинга и защиты растений, обработки изображений фотоснимков.

Таким образом, появление все более широкого выбора технологий дистанционного наблюдения, робототехники, комплексов сельскохозяйственного оборудования со встроенными системами искусственного интеллекта ускоряет развитие отрасли сельского хозяйства. По мере того, как цифровые технологии из зоны НИОКР будут выходить в реальное производство, затраты на компоненты, устройства, оборудование будут снижаться. Это сделает цифровые технологии доступными не только для крупного агробизнеса, но и для небольших хозяйств.

Важнейшая задача, стоящая перед отечественным АПК – это повышение производительности труда в отрасли. Это ключевой показатель оценки эффективности труда, а также источник роста производства валовой продукции. Показатель производительности труда представляет собой объем произведенной продукции в единицу времени или же на одного работника. Повышение производительности труда означает производство дополнительного количества продукции, а также одновременное сокращение затрат на производство единицы этой продукции.

Уровень производительности труда в сельском хозяйстве определяют: состояние сельскохозяйственной науки, исследований, разработок (НИОКР), внедрение инноваций, передача передового опыта в способах обработки, защиты и выращивания растений, мелиоративные достижения; состояние смежных поддерживающих отраслей - промышленности, биохимии (новые материалы, добавки, удобрения, химические средства защиты), биотехнологии (новые высокоурожайные сорта, устойчивые к стрессовым факторам), социально-экономические факторы (уровень образования, техническая

квалификация, мотивация, дисциплина, бытовые условия жизни и деятельности, распространение лучших достижений) [7, с. 319].

Результирующим показателем производительности является урожайность выращивания культур и продуктивность животноводства, а также максимальная утилизация ресурсов (каждого гектара площади, каждой единицы техники, килограмма удобрений, агрохимии, вложенного рубля и т.д.) [8, с. 376].

В России существует по крайней мере трехкратный резерв повышения урожайности зерновых в сравнении с Германией и США. В нашей стране отставание по уровню производительности труда в сельском хозяйстве в целом по сравнению с Германией составляет 3 раза, с США – более чем 20 раз. Так и России валовая стоимость производства продукции сельского хозяйства на одного работника в 2015 году составила 8 тыс. долл., в США – 195 тыс. долл.

Это обусловлено крайне низким уровнем механизации и использования удобрений, а также большой долей крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств, которые не обладают финансовыми возможностями для закупки новой техники, использования подключенного оборудования и внедрения агроинноваций.

Учитывая, что развитые страны в настоящий момент ставят своей целью максимально увеличить производительность сельского хозяйства и отдачу на единицу площади за счет применения технологий точного земледелия, инструментов сбора и анализа данных и средств автоматизации сельскохозяйственных процессов, для России актуальна задача ускоренного сокращения технологического отставания.

Повышение уровня механизации, автоматизации, мелиорации, методов культивации земель, сельскохозяйственной науки, внедрения агроинноваций в отрасли способно повысить производительность труда, увеличить отдачу от используемой площади сельскохозяйственных земель и сократить отставание в производительности от уровня развитых стран.

В связи с трансформирующим характером технологий интернета вещей наибольший эффект его внедрение в сельском хозяйстве способно оказать тогда, когда «связанными» оказываются не только процессы внутри сельскохозяйственного производственного цикла, но и охватываются как можно больше звеньев цепочки добавленной стоимости, а в ряде случаев исключают ранее существовавшие связи, заменяя их автоматизированными решениями, превращая сельское хозяйство в цифровую отрасль.

Процессы цифровизации сельского хозяйства и экономики России в целом будут вовлекать в развитие совместных технологических решений всех игроков в цепочке создания стоимости агросектора в той или иной комбинации во взаимодействии друг с другом. Универсальным правилом в технологиях интернета вещей и сопутствующих процессах агрегации больших данных является то, что чем больше данных собирается в одном месте, тем умнее становится система и тем ценнее информация может быть получена для потребителей [9, с. 77]. При условии, что применяются самые современные модели их обработки.

Цифровизация в сельском хозяйстве – это возможность создавать сложные высоко автоматизированные производственно-логистические цепочки, охватывающие оптово-розничные торговые компании, логистику, сельхозпроизводителей и их поставщиков в единый процесс с адаптивным управлением [10, с. 103]. Такие цепочки позволяют значительно снизить себестоимость и розничные цены на продукты питания, увеличив, таким образом, их доступность для потребителей и, как следствие, объемы производства и продаж.

Во взаимоотношениях между сельхозпроизводителями и участниками сбытовой цепочки (оптовые компании, логистика, розничные сети) перспективным является переход на модель прямых продаж, при которой производитель «видит» конечного потребителя, его объем и структуру спроса, и за счет использования моделей предиктивной аналитики производит ровно то, что и когда нужно потребителю, а управление поставками продукции осуществляется на принципах автоматического обмена информацией между участниками цепочки поставок и минимальным использованием складской и логистической инфраструктуры посредников оптового звена.

Реализация такой модели взаимоотношений в цепочке создания добавленной стоимости сельхозпродукции, базирующейся на технологиях интернета вещей и сквозной автоматизации производственных и бизнес-процессов, позволит:

- снизить уровень цен на основные продукты питания в России примерно в два раза при одновременном улучшении их качества и, как следствие, снижения наценки в оптово-розничном звене, а также за счет 3-5 кратного роста производительности труда в сельском хозяйстве, что позволит увеличить объем потребления в денежном выражении не менее чем в три раза; таким образом, объем рынка продуктов питания и сельскохозяйственной продукции может вырасти в 1,5 раза на 4 трлн. руб. в годовом выражении, а прирост чистой прибыли сельхозтоваропроизводителей может составить до 200 млрд. руб. в годовом выражении.

- значительно повысить уровень автоматизации основных производственных и бизнес-процессов сельских хозяйств, включая малые, что даст прирост потребления информационных технологий хозяйствами на 156 млрд. руб. (что на 22% выше существующего объема рынка информационных технологий в России) и услуг передачи данных на 11 млрд. руб. в год (что на 19% выше существующего объема потребления услуг передачи данных корпоративным сектором в России).

Решение задачи повышения производительности труда в сельском хозяйстве в 3-5 раз, не решаемая в рамках традиционных моделей взаимоотношений поставщика средств механизации и автоматизации, но решаемая в рамках моделей, базирующихся на интернете вещей, потребует:

- создать в сельской местности квалифицированные рабочие места с высоким уровнем оплаты и высоким мультипликатором (одно высококвалифицированное рабочее место создает 10-15 новых рабочих мест).

- в девять раз (на 85 млрд. руб. в годовом выражении) увеличить объем

потребления минеральных удобрений.

- резко повысить уровень механизации основных операций в сельском хозяйстве, что сформирует рынок «цифровой аренды» средств механизации и создаст дополнительный спрос на сельскохозяйственную технику в России.

Таким образом, суммарный экономический эффект от перехода сельскохозяйственных предприятий на бизнес-модели, базирующиеся на интернете вещей и цифровизации, может составить более 4,8 трлн. руб. в годовом выражении, или 5,6% прироста ВВП РФ (относительно показателей за 2016 год), а возможный прирост объема потребления информационных технологий в России может составить 22%, причем за счет цифровизации только одной отрасли – сельского хозяйства.

### *Литература*

1. Шашкова, И.Г. Регулирование инвестиционных процессов в АПК региона [Текст] / И.Г. Шашкова, И.Н. Гордеев, Н.А. Денисова, С.И. Шашкова, П.С. Вершнеv // Сб: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 454-461.

2. Черкашина, Л.В. Перспективные технологии электронного банкинга [Текст] // Сб: Россия в начале XXI века: современные тенденции в экономике и управлении. - РИОО. - Рязань, 2011. - С. 147-152.

3. Морозова, Л.А. Особенности формирования инфраструктуры национальной системы платежных карт [Текст] / Л.А. Морозова, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина // Сб: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. - ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2016. - С. 191-194.

4. Хопина, В.А. Цифровая экономика в АПК [Текст] / В.А. Хопина, Л.В. Черкашина // Сб: Конкурентное, устойчивое и безопасное развитие экономики АПК региона материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. - 2018. - С. 213-220.

5. Черкашина, Л.В. Совершенствование производственной структуры сельскохозяйственных предприятий АПК [Текст] / Л.В. Черкашина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Рязань. - 2006.

6. Захарова, Н.Н. Особенности оценки конкурентоспособности региона [Текст] / Н.Н. Захарова, Л.В. Черкашина // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. - Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. - 2017. - С. 164-169.

7. Ледагина, В.С. Мировой опыт функционирования сельскохозяйственных консультационных служб [Текст]/Ледагина В.С., Черкашина Л.В.//Сб: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции. РГАТУ. - 2017. - С. 318-322.

8. Черкашина, Л.В. Показатели оценки экологической эффективности предприятия [Текст]/ Л.В. Черкашина, В.В. Текучев, Л.А. Морозова // Сб.:



Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 375-379.

9. Ваулина, О.А. Национальный рынок информационных ресурсов [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм. - 2013. - № 1. - С. 77-78

10. Тарагина, Л.В. Аспекты организации управленческого учета по бизнес-процессам [Текст] / Л.В. Тарагина, О.А. Ваулина // Сб.: Российская экономика: от кризиса к модернизации: Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. - 2016. - С. 102-106.

**УДК 338.246.025.2**

## **ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО АГРОБИЗНЕСА**

**Г.Я.Чухнина<sup>1</sup>, Р.Р.Сапелкина<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО "ВолГАУ", г. Волгоград, РФ*

Одним из средств достижения поставленных организацией целей является контроль: контроль документооборота, контроль над деятельностью сотрудников, поставщиков и прочих контрагентов, контроль качества сырья, материалов и готовой продукции и так далее. Контроль – важная составляющая прибыльного бизнеса, как крупного, так и малого, а также независимо от сферы деятельности предприятия.

Система внутреннего контроля должна быть не только в крупных агрохолдингах, но и в организациях малого и среднего бизнеса. Это регламентировано ст. 19 «Внутренний контроль» закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». В первом пункте вышеуказанной статьи написано: «Экономический субъект обязан организовать и осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни» [6].

Контроль всех сфер деятельности предприятия позволяет:

- вовремя выявить недостатки и ошибки, исправить их с минимальными потерями;
- обеспечить своевременность и достоверность отчетностей;
- гарантировать соблюдение действующего законодательства.

В организациях малого и среднего бизнеса нецелесообразно создавать отдельную контролирующую структуру. Объемы производства не так высоки, как на крупных предприятиях, поэтому функция контроля возлагается на менеджеров, бухгалтеров, если таковые имеются, а также непосредственно на руководителя либо индивидуального предпринимателя.

Производство в сельскохозяйственной отрасли сопряжено с высокими рисками:

- основное средство производства – земля;
- использование узкоспециализированной техники;

- высокая зависимость от природных условий;
- невозможность быстро перестроиться под требования рынка и изменить ассортимент;
- большая часть производимых продуктов является сырьем и нуждается в дальнейшей обработке;
- сезонность работы и, как следствие, неравномерное получение прибыли;
- территориальная удаленность от развитых центров и городов [1, с. 40].

Наличие подобных рисков накладывает большую ответственность на предпринимателей, а значит и повышает необходимость в качественном контроле.

Основным методом внутреннего контроля наличия и движения денежных средств и материального имущества малого или среднего предприятия является инвентаризация. Инвентаризация – это выявление фактического наличия и проверка состояния имущества и финансовых обязательств организации на определенную дату путем сличения фактических данных с данными бухгалтерского учета. Руководитель предприятия сам определяет количество проверок в году, а также сам назначает даты и объекты подсчета. В данном случае речь идет о внутреннем контроле.

Перерасчету и сопоставлению с документами подлежит все имущество организации, независимо от того, где оно находится и на какой стадии производства, а также инвентаризации подлежат все виды финансовых обязательств [2,4].

С целью сохранности имущества в организации устанавливаются материально ответственные лица, которые следят за вверенное им состояние. Соответственно и спрос за недостачу и излишки будет именно с них.

На предприятиях малого и среднего агробизнеса бывают затруднения с проведением инвентаризации. Это связано с тем, что при подсчете необходимо учитывать нормы естественной убыли, установленные законодательством. Для того чтобы минимизировать потери, необходимо контролировать условия хранения и транспортировки продукции.

Контроль над соблюдением технологий производства играет огромную роль. Предприниматель не может повлиять на погодные условия или иные природные явления. Однако существуют специально разработанные технологии по возделыванию почвы, посадке тех или иных сельскохозяйственных культур, выращиванию скота и тому подобное. Несоблюдение данных правил и принятых стандартов приведет к потерям исходной продукции и соответственно снижению прибыли организации.

Если сельскохозяйственной деятельностью занимается предприниматель, который разбирается в тонкостях своего дела, ему не составит труда контролировать весь процесс, так как объемы производства и количество задействованных сотрудников не будут масштабными. На более крупных предприятиях, относящихся к среднему бизнесу, руководители лично будут

трудно проконтролировать все происходящие процессы. Создание специализированного контролирующего отдела также не целесообразно, так как это увеличит расходы организации. В таком случае ответственность возлагается на сотрудников, материально ответственных лиц. Роль руководителя сводится к тому, чтобы обеспечить свое производство профессиональными кадрами и контролировать уже их работу.

Отсюда вытекает следующая особенность внутреннего контроля на предприятиях малого и среднего агробизнеса – тщательной подбор персонала и правильная координация его работы. Прежде чем нанять того или иного сотрудника необходимо удостовериться в уровне его знаний и умений в той области, в которой работает предприятие. Периодически возникает потребность в повышении качества и профессионализма сотрудников.

Индивидуальный предприниматель, в первую очередь, должен сам разбираться во всех тонкостях своего дела, чтобы адекватно судить работу сотрудников, правильно оценивать риски и создавать благоприятные условия в производстве для получения максимальной прибыли.

Агропромышленный комплекс на сегодняшний день стремительно развивается. В Российской Федерации разрабатываются новые законопроекты для поддержания и развития агробизнеса в стране. Создаются новые технические средства и оборудования для облегчения сельскохозяйственной деятельности и снижения издержек производства [3, с. 231].

Сезонный характер работы в данном случае играет важную роль. С одной стороны, максимум усилий направляется на продуктивную работу в сезон, чтобы получить больше продукции и, как следствие, увеличить собственную прибыль. С другой стороны, в несезонный период есть возможность заняться техническим перевооружением и повышением квалификации сотрудников. Однако, это возможно в случае, если позволяют финансы организации либо индивидуального предпринимателя. Таким образом, накладываются большая ответственность на контролирующие и управляющие органы, чтобы рационально потратить ресурсы и получить максимально возможную прибыль, а затем правильно ее распределить.

Система внутреннего контроля должна также включать в себя контроль правильности оформления документов и ведения документооборота. Все операции, происходящие на предприятии, должны быть зафиксированы и подтверждены документально. Вся информация должна иметь следующие характеристики:

- достоверная, то есть соответствовать действительности;
- полная, то есть все суммы и операции отражены в полной мере;
- точная, все операции должны быть правильно подсчитаны, без ошибок;
- актуальная, то есть вся отраженная информация имеет место быть в определенный момент времени, а именно относиться к текущему отчетному периоду;

- соответствовать нынешнему законодательству Российской Федерации [5, с. 655].

В настоящее время система внутреннего контроля на предприятиях малого и среднего агробизнеса не развита в полной мере. Каждый руководитель стремится уменьшить затратную часть и тем самым получить большую прибыль. Но не всегда данный способ минимизации затрат положительный. Порой, из-за низкого уровня контроля организация теряет больше. Индивидуальному предпринимателю трудно уследить и проконтролировать за всеми аспектами производства при этом выполнять массу другой работы.

В Российском законодательстве на сегодняшний день нет нормативных актов или стандартов, регламентирующих организацию и ведение системы внутреннего контроля, поэтому каждый экономический субъект индивидуально рассматривает и формирует инструменты контроля. Обозначает границы контроля, и какое место в управлении он будет занимать. Кроме того, существует проблема в недостатке высококвалифицированных кадров в сельскохозяйственном секторе [7].

### *Литература*

1. Гайдук В., Управление рисками в аграрном предпринимательстве региона / В.Гайдук, С. Калитко, С. Багмут // АПК — экономика управления — 2012. — № 10, с. 40–41

2. Информация Минфина России № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» [Электронный ресурс]. — Режим доступа СПС «Консультант Плюс»;

3. Мирошниченко Т. А., Зубарева О. А. Создание системы внутреннего контроля в сельскохозяйственных организациях // *Фундаментальные исследования*. — 2015. — № 4. — С. 229–233.

4. Приказ Минфина РФ от 13.06.1995 N 49 (ред. от 08.11.2010) «Об утверждении Методических указаний по инвентаризации имущества и финансовых обязательств» [Электронный ресурс]. — Режим доступа СПС «Консультант Плюс»;

5. Стоянова Е.С. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник / — М.: Изд-во Перспектива, 2015. — 655 с.

6. Федеральный закон от 06.12.2011 N 402-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О бухгалтерском учете» [Электронный ресурс]. — Режим доступа СПС «Консультант Плюс»;

7. Чухнина Г.Я., Владимирова К.В. Проблема выбора оптимальной модели построения и функционирования службы внутреннего налогового контроля. // *Актуальные проблемы теории и практики налогообложения: материалы IV Междунар. науч. – практ. конф., г. Волгоград, 20 нояб. 2015 г.* / – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. – С. 277-282.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.И.Шкапенков<sup>1</sup>, В.С. Конкина<sup>1</sup>, А.Ю.Гусев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Молочная отрасль Рязанской области еще один шаг в укреплении продовольственной безопасности

Молочная отрасль важнейшая составляющая для экономики и населения как региона, так и страны в целом. Молочным скотоводством в Рязанской области на сегодняшний день занимаются 107 сельскохозяйственных предприятий

Молоко и молочные продукты относятся к продукции имеющие наиважнейшее значение в рационе питания населения, и влияющие на национальную продуктовую безопасность. Сегодня Рязанская область – один из крупнейших в Центральном Федеральном округе производителей молока и молочной продукции.

С переходом от плановой экономики и появлением частных инвестиций в молочном скотоводстве ситуация начала меняться в сторону все большей индустриализации.

Только за последние 10 лет в отрасль вложено более 8,5 млрд. руб. инвестиций для строительства объектов по производству молока мощностью свыше 135 тыс. тонн в год.

Таблица 1 - 10 наиболее крупных проектов в молочной отрасли Рязанской области

Наименование проекта	Объем инвестиций млрд. руб.
ООО «Вакинское-Агро» (строительство комплекса на 3420 голов)	3,02
ЗАО «Рассвет» (строительство комплекса на 2000 голов)	1,34
ЗАО «Октябрьское» (строительство комплекса на 2000 голов)	1,1
ООО «Авангард» (строительство комплекса на 1200 голов)	0,56
ООО «Агрофирма-Пителинская» (строительство комплекса на 1800 голов)	0,53
ООО «Интенсив» (строительство комплекса на 1200 голов)	0,42
ООО «АПК «Русь» (строительство комплекса на 2000 голов)	0,4
ООО «Авангард» (строительство комплекса на 1200 голов)	0,36
ЗАО «Победа» (строительство комплекса на 1195 голов)	0,22
ООО «Простор» (строительство комплекса на 1200 голов)	0,12

Рост уровня механизации производственных процессов, переход на современные ресурсосберегающие технологии, качественное изменение кормовой базы, селекционная работа, позволившая улучшить породный состав стада, изменение условий содержания животных, научная организация труда на

фермах и обеспеченность высококвалифицированными кадрами, привели к базисным изменениям в молочной отрасли.

Выше перечисленные конкретные меры позволили в 2017 год в хозяйствах всех категорий произведено 399 тыс. тонн молока, в результате Рязанская область заняла лидирующие позиции в молочной отрасли Центральной России. Основной объем (85,3 %) производится сельскохозяйственными предприятиями региона, более 12,3 % приходится на долю хозяйств населения и небольшую долю (около 2,2 %) занимают фермерские хозяйства. Однако объем производства пока еще не достигнут уровня 2000 года, тогда область произвела 462 тыс. тонн молока. Такая ситуация стала возможной из-за резкого снижения поголовья дойного стада. Если в 2000 году в хозяйствах всех категорий насчитывалось почти 172 тыс. голов, то в 2017 году их осталось всего 66,6 тыс. гол. Вместе с тем интенсификация производства дала возможность увеличить продуктивность коров с 2000-2500 кг в 2000 годы, до 6059 кг в 2017 году и таким образом занять 12 место в Российской Федерации по данному показателю. С ростом продуктивности растет и еще один очень важный показатель – товарность молока, с 88,7% в 2007 году, до 95,8 % в 2017 году.

Большой проблемой для предприятий, перерабатывающих молоко как в Рязанской области, так и по всей России была сезонность производства молока. Как правило, в летний период предприятия с трудом справлялись с переработкой большого количества поступающего молока, а в зимний период мощности простаивали. Отрадно, что в настоящее время коэффициент сезонности значительно снизился, а это означает, что перерабатывающие предприятия получают более равномерно сырье на переработку. Если в 2006 году коэффициент сезонности был 2,16, то уже в 2016 году его значение составило всего 1,28, изменение. Таким образом выравнивание графика сезонности составило 40%.

Основным показателем целесообразности производства любого вида продукции является ее рентабельность. В среднем за год с 2007 по 2009 рентабельность молока составляла 16,9%, а в среднем за год с 2014 по 2016 год она уже была 30,0%, таким образом рост рентабельности за 10 лет составил 177,5%.

Выводы:

1. Молочная отрасль Рязанской области находится в переходном периоде от экстенсивного развития к интенсивному.
2. Вкладываются значительные средства, в том числе инвестиции в развитие отрасли.
3. В настоящее время прослеживается тенденция по устойчивому росту молочной продуктивности, производительности труда в отрасли, повышения рентабельности производства молока, и как следствие росту прибыльности как отрасли, так и в целом сельскохозяйственного производства.

#### *Литература*

1. Рязанская область в цифрах. 2018: Крат.стат.сб./Рязаньстат. – Рязань, Р992 2018. – 177 с.

2. Ваулина, О.А. Совершенствование специализации производства и интеграционных связей в молочном подкомплексе АПК (на примере агропромышленных формирований Рязанской области) [Текст] / О.А. Ваулина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Балашиха, 2000.

3. Тарагина, Л.В. Аспекты организации управленческого учета по бизнес-процессам [Текст] / Л.В. Тарагина, О.А. Ваулина // Сб.: Российская экономика: от кризиса к модернизации: Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 102-106.

4. Ваулина, О.А. Рынок национальных информационных ресурсов и его роль в деятельности предприятий [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Науч. сопровождение инновац. развития агропром. комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й Междунар. научно-практ. конфер. - ФГБОУ ВПО РГАТУ имени П.А. Костычева. - 2014. -С. 141-144

5. Конкина, В.С. Совершенствование системы внутренней управленческой отчетности для целей управления затратами в отрасли молочного скотоводства [Текст] / В.С. Конкина, В.В. Текучев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 2(26). С. 89-92.

6. Конкина, В.С. Направления снижения затрат в животноводстве [Текст] / В.С. Конкина // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 4 (24). С. 22

УДК 628.16 : 628.2

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ В  
МАЛОГАБАРИТНЫХ СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**

*О.В. Атаманова, Е.И. Тихомирова, М.В. Истрашкина*

Ключевые слова: адсорбция, бентонит, соединения ароматических аминов, гидродинамические условия.

Аннотация: Обоснована актуальность очистки воды при помощи сорбционных технологий. В процессе исследований механизмов адсорбции ароматических соединений на бентонитах разных модификаций установлены основные характеристики процессов адсорбции. Обозначены 3-и наиболее эффективные состава многокомпонентных адсорбционных фильтров для очистки сточных вод от нитро- и аминсоединений. Разработана технологическая схема локальной станции очистки воды.

UDC 628.16 : 628.2

**IMPROVING WATER TREATMENT PROCESSES IN SMALL SYSTEMS OF  
WATER SUPPLY AND SANITATION**

*Atamanova O. V., E. I. Tikhomirova, M. V. Istrashkina*

Key words: adsorption, bentonite, aromatic amine compounds, hydrodynamic conditions.

Summary: The relevance of water purification using sorption technologies is substantiated. In the process of studying the mechanisms of adsorption of aromatic compounds on bentonites of various modifications, the main characteristics of adsorption processes were established. The 3 most effective compositions of multicomponent adsorption filters for purifying wastewater from nitro and amino compounds are designated. A flowchart of a local water treatment plant has been developed.

УДК 551.49(476)

**ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*А.А. Волчек, О.П. Мешик*

Ключевые слова: водные ресурсы, водосбор, климат, изменение, наводнение, риски

Аннотация: Выполнен анализ современного состояния водных ресурсов Беларуси. Дана оценка влияния природных факторов и антропогенных воздействий на водный режим. Рассмотрены основные риски и пути минимизации негативных последствий.

UDC 551.49(476)

**PROBLEMS OF WATER RESOURCES OF BELARUS AND THEIR SOLUTIONS**

*A. A. Volchek, O. P. Meshik*

Key words: water resources, catchment area, climate, change, flooding, risks

Summary: There has been performed an analysis of the current state of water resources in Belarus. The authors present an estimation of the influence of natural factors and anthropogenic impacts on water regime. Main risks and ways to minimize negative consequences are considered in the article.

УДК 556.044(476)

**ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ  
ПОЛОВОДИЙ РЕКИ ПРИПЯТЬ**

*Ан.А. Волчек, М.В. Максимчук, М.В. Осипова*

Ключевые слова: максимальный расход воды, половодье, статистические параметры, сток, р. Припять, период инструментальных наблюдений.

Аннотация: В статье описаны результаты исследования устойчивости статистических параметров временного ряда максимальных расходов воды весеннего половодья р. Припять



за период инструментальных наблюдений (1877-2015 гг.) для различных отрезков времени, отличающихся степенью антропогенного воздействия.

**UDC 556.044(476)**

### **EVALUATION OF FLUCTUATIONS OF THE MAXIMUM DISCHARGES OF FLOODS OF THE RIVER PRIPYAT**

*A. A. Volchek, M. V. Maximchuk, M. V. Osipova*

Key words: maximum water consumption, flood, statistical parameters, runoff, Pripyat river, period of instrumental observations.

Summary: The article describes the results of the study of the stability of the statistical parameters of the time series of the maximum water flow of the spring flood of the Pripyat river for the period of instrumental observations (1877-2015) for different segments that differ in the degree of anthropogenic impact.

**УДК 631.**

### **ВОДНЫЙ РЕЖИМ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

*Ч.С. Галандаров*

Ключевые слова: минерально-органическое соединение, степень испаряемости, непро-мывной тип, ирригационно-периодически промывной тип, выпотной тип, солонцеватые почвы,

Аннотация: Водный режим серо-бурых почв Апшеронского полуострова изучалась нами на стационарных площадках род различными угодьями, которые охватывают все основные типы почв объекта исследований. Наблюдения осуществлялись в течение трех лет в слое почвы 0-140 см в феврале, апреле, июле и октябре, что позволило выявить общие закономерности по сезонам года и режиму влажности почв.

**UDC 631.**

### **THE WATER REGIME OF THE GRAY-BROWN SOILS OF THE APSHERON PENINSULA**

*C.H.Galandarov*

Keywords: mineral-organic compound, degree of volatility, non-wash type, irrigation-periodically wash type, effusion type, alkali soils

Summary: The water regime of gray-brown soils of the Absheron peninsula was studied at stationary sites with different lands that cover all the main soil types of the research area. Observations were carried out for three years in the soil layer 0-140 cm in February, April, July and October, which made it possible to reveal general regularities for the seasons of the year and the regime of soil moisture.

**УДК 556**

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТРАНСГРАНИЧНЫХ БАСЕЙНАХ МАЛЫХ РЕК И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

*Л.Н.Гертман, С.А.Дубенок, Л.Ю.Макарова, Ю.А.Мажайский*

Ключевые слова: трансграничный речной бассейн, малые реки

Аннотация. Статья посвящена вопросам исследований антропогенного воздействия на состояние малых рек как важного элемента гидрографической сети, воздействие на который формирует состояние трансграничных бассейнов рек в целом. В условиях трансграничного характера речных бассейнов требуются целенаправленные совместные действия России и Беларуси на основе научных исследований для комплексного решения имеющихся экологических проблем. Разработка и реализация совместной комплексной межгосударственной программы по интегрированному управлению водными ресурсами на уровне Союзного государства позволит провести необходимые исследования и реализовать природоохранные мероприятия в трансграничных бассейнах рек и околородных экосистем.

**UDC 556**

## **CURRENT STATE AND RESEARCH PERSPECTIVES IN TRANSBOUNDARY BASINS OF SMALL RIVERS AND AQUATIC ECOSYSTEMS**

*L. N. I, Gertman, S. A. Dubenok, L. Y. Makarov, J. A. Mozhayskiy*

Keywords: transboundary river basin, small rivers.

Summary: The article is devoted to the issues of research on the anthropogenic impact on the state of small rivers as an important element of the hydrographic network. The status of small rivers forms the state of the transboundary river basins as a whole. In the transboundary river basins, purposeful joint actions of Russia and Belarus on the basis of scientific research are required for a comprehensive solution of existing environmental problems. The development and implementation of a joint integrated interstate program on integrated water resources management at the level of the Union State will allow carrying out the necessary research and implementing environmental protection measures in transboundary river basins and near-water ecosystems.

**УДК 597.4/5 (268)**

### **ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЫБ В МОРЯХ АРКТИКИ**

*А.А. Зорина*

Ключевые слова: моря Арктики, химический состав вод, виды рыб.

Аннотация: В работе изучено влияние температурного режима, солености и химического состава вод морей российского сектора Арктики на распространение различных видов рыб. Был расширен каталог обитания видов рыб в различных морях на 2014 год.

**UDC 597.4/5 (268)**

### **THE STUDY OF THE DISTRIBUTION OF FISHES IN THE ARCTIC SEAS**

*A. Zorina*

Key words: Arctic's seas, chemical composition of seawater, species of fish.

Summary: In this paper we are presenting the results of studying the influence of temperature, salinity and chemical composition on habitat of different species of fish in the seas of the Russian sector of the Arctic. We have added the data in the catalog of species fish habitat in different seas to 2014.

**УДК 626. 823 (075.8)**

### **МОДЕЛЬ БАШЕННОГО ВОДОСБРОСА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Л.И. Мельникова*

Ключевые слова: моделирование, водосброс, башня, водоотводящая труба, поплавковый затвор, пропускная способность.

Аннотация: экспериментальные исследования включали физическое моделирование водосбросного сооружения с поплавковым затвором. Работа предусматривает исследовать башенный водосброс, обеспечивающий постоянный уровень воды в пруду (НПУ) при величине сбросного расхода от 1 до 10 м<sup>3</sup>/с.

**UDC 626. 823 (075.8)**

### **MODEL OF TOWER OF THE SPILLWAY AND TECHNIQUES OF RESEARCH**

*L. I. Melnikova*

Keywords: modeling, spillway, tower, water conduit, float valve, flow capacity.

Summary: experimental studies included physical modeling of a water outlet structure with a float valve. The work involves exploring the tower spillway, which provides a constant level of water in the pond (NPU) with a discharge flow rate of 1 to 10 m<sup>3</sup> / s.

**УДК 911+551.5+551.509.324.2(476)**

### **ДОЖДИ ЛИВНЕВЫЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ**

*И.Н. Шпока, Д.А. Шпока*

Ключевые слова: ливневая буря, атмосферная циркуляция, хронологическое течение явления.

Аннотация: В статье рассматривается пространственно-временное течение ливневых дождей на территории Беларуси. В 21 веке наблюдается увеличение количества дней с проливными дождями. Наибольшая повторяемость наблюдается в теплое время года.

UDC 911+551.5+551.509.324.2(476)

## THE TORRENTIAL RAINS AS A FACTOR OF FORMATION OF WATER LEVELS

*I. N. Spoke, D. A. Spoke*

Key words: Rain storm, atmospheric circulation, chronological course of the phenomenon.

Summary: The article deals with the space-time course of torrential rains on the territory of Belarus. In the 21st century there is an increase in the number of days with heavy rains. The greatest repeatability is observed in the warm season of the year.

УДК 551.56:546:663.6

## ВОДНОСТЬ РЕКИ КАФИРНИГАН В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

*И.И. Икромов, Илхом. И. Икромов, Х.Т. Шарофиддинов, Ф.Икромии*

Ключевые слова: водность реки Кафирниган, водное питание, изменение климатических параметров, графо-аналитический метод оценки и прогнозирования потепления климата, среднемесячная и среднегодовая температуры воздуха, среднегодовая осадка, среднегодовой расход воды, сток реки.

Аннотация: В статье, по данным многолетнего наблюдения, выполненными сотрудниками Агентства по гидрометеорологии КООС при Правительстве республики Таджикистан, анализированы водность реки Кафирниган. В частности, анализировалась динамика среднегодового расхода воды реки за 1938-2013 годы с учетом динамики среднегодовой температуры воздуха и выпадения суммы годового осадка, в двух гидропостах, расположенные в начальном и конечном зонах формирования стока, принятые за расчетными створами. Анализировалась также динамика распределения средних месячных расходов воды за десятилетия начального (1938-1947гг.), среднего (1971-1980гг.) и за последнего (2004-2013гг.) периодов инструментального наблюдения и, выявлен, что потепление климата очень сильно влияет на формирование водности реки Кафирниган, как и другие реки Таджикистана.

UDC 551.56:546:663.6

## THE WATER CONTENT OF THE KOFARNIHON RIVER IN A CHANGING CLIMATE PARAMETERS

*I.I. Ikromov, Ilhom. I. Ikromov, H.T. SHarofiddinov, F.Ikromii*

Key words: water in the Kafirnigan River, water supply, climate parameters change, graph-analytical method for estimating and predicting climate warming, average monthly and mean annual air temperatures, average annual precipitation, average annual water discharge, river runoff.

Summary: In the article, according to the long-term observation data, carried out by employees of the Agency for Hydrometeorology of the Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan, the water content of the Kafirnigan River is analyzed. In particular, the dynamics of the average annual water discharge of the river for 1938–2013 were analyzed, taking into account the dynamics of average annual air temperature and the precipitation of the annual precipitation amount, in two gauging stations located in the initial and terminal zones of flow formation, adopted by the design sections. The dynamics of the distribution of the average monthly water consumption for the initial (1938-1947), average (1971-1980) and last (2004-2013) periods of instrumental observation was also analyzed, and it was revealed that climate warming has a very strong influence on the formation of water content. Kafirnigan River, like other rivers of Tajikistan.

**УДК 629.114.2**

**ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ НА БАЗЕ ТРАКТОРА С РЕГУЛИРУЕМЫМ КЛИРЕНСОМ**

*А.А. Ахметов, А.Е.Толыбаев, Ш.А.Ахмедов*

Ключевые слова: трактор, клиренс, агрегат, сеялка, колесо, высеваящий аппарат, маркер, навеска, хлопчатник.

Аннотация: В статье приводятся некоторые результаты исследований по проверке возможности агрегатирования с трактором с регулируемым клиренсом ТТЗ-1033 пневматической сеялки точного высева марки РРАЕС-4. В результате проведенных работ установлено, что трактор ТТЗ-1033 агрегатируется с пневматической сеялкой точного высева марки РРАЕС-4 без замечания и их можно использовать при посеве семян хлопчатника.

**UDC 629.114.2**

**SOWING UNIT ON THE BASIS OF THE TRACTOR WITH REGULATED CLEARANCE**

*A.A. Akhmetov, A.E.Tolibayev, Sh.A.Ahmedov*

Key words: tractor, clearance, aggregate, seeder, vehicle, seeder operate, marker, holding system, cotton.

Summary: In article presents some results of studies on the verification of the possibility of aggregating with a tractor with an adjustable ground clearance of the pneumatic ТТЗ-1033 pneumatic precision seed drill of the РРАЕС-4 brand. Because of the work carried out, it was found that the ТТЗ-1033 tractor is aggregated with a pneumatic precision seed drill of the РРАЕС-4 brand without comment and can be used when sowing cotton seeds.

**УДК 631.356**

**РАСЧЁТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ПОЧВЫ С РЫХЛИТЕЛЬНЫМ БАРАБАНОМ**

*А.Н. Байбобоев, С.Т. Кодиров, Ш.Б. Акбаров, У.Г. Гоипов, А.А.Хамзаев*

Ключевые слова: сепарация, почва, копатель, масса, коэффициент трения, рыхлительный барабан, элеватор, лемех, вал, редуктор, модуль упругости, нагрузка.

Аннотация. В статье рассмотрен процесс сепарации почвы с воздействием рыхлительного барабана с учётом нормального давления почвенной массы на поверхность элеватора, в последствие которого происходит удлинение элеватора, вызванное увлечением натяжения в следствии повышения нагрузки. В результате теоретически определены возможности интенсификации сепарации почвы рыхлительным барабаном.

**UDC 631.356**

**CALCULATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF SOAP SEPARATION WITH A LOWING DRUM**

*A.N. Bayboboev, S.T. Kodirov, Sh.B. Akbarov, U.G. Goipov, A.A. Khamzayev*

Keywords: separation, soil, digger, mass, coefficient of friction, loosening drum, elevator, ploughshare, shaft, reducer, modulus of elasticity, load.

Summary. The article describes the process of soil separation with the influence of the loosening drum, taking into account the normal pressure of the soil mass on the surface of the Elevator, in consequence of which there is an elongation of the Elevator, caused by the entrainment of tension as a consequence of increasing the load. The result is theoretically defined possibilities of intensifying separation of soil ripping drum.

**УДК 631.171:631.353.722:631.875**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

*И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, К.Н. Дрожжин*

Ключевые слова: плодородие, почва, незерновая часть урожая, утилизация, удобрение, биопрепараты.

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований применения биологических удобрений и биопрепаратов в качестве рабочего раствора в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения. Описаны эксплуатационные особенности применения биологических препаратов. Также приводятся результаты их влияния на утилизации незерновой части урожая.

**UDC 631.171: 631.353.722: 631.875**

## **STUDY OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF BIOLOGICAL FERTILIZERS AND BIOLOGICAL PRODUCTS FOR UTILIZATION OF CEREAL PART OF CROP**

*I.Yu. Bogdanchikov, N.V. Byshov, K.N. Drozhin*

Keywords: fertility, soil, not grain part of a harvest, utilization, fertilizer, biological products.

Summary: In article results of researches of use of biological fertilizers and biological products are given as working solution in the unit for utilization of not grain part of a harvest as fertilizer. Operational features of use of biological medicines are described. Also results of their influence on utilization of a nezernvy part of a harvest are given.

**УДК 631.672.4**

## **ЭКОНОМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*А.И. Бойко, Р.А. Чесноков*

Ключевые слова: водоснабжение, водоподготовка, проектирование и монтаж систем водоснабжение.

Аннотация: рассматриваются вопросы связанные с проектированием и монтажом систем индивидуального водоснабжения. Представлена новая технология с учетом применения современных ресурсосберегающих материалов и технологий.

**UDC 631.672.4**

## **ECONOMICAL WATER SUPPLY TECHNOLOGY IN INDIVIDUAL CONSTRUCTION**

*A.I. Boyko, R.A. Chesnokov*

Key words: water supply, water treatment, design and installation of water supply systems.

Summary: Considers issues related to the design and installation of individual water supply systems. A new technology is presented taking into account the use of modern resource-saving materials and technologies.

**УДК 631.243.42**

## **ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

*С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова, К.Н. Гришаева*

Ключевые слова: картофель, картофелехранилище, система вентиляции, движение воздуха, коэффициент скважности.

Аннотация: В статье указаны основные способы хранения картофеля в РФ. Отражена современная система вентиляции картофелехранилища. Также представлен процент потерь клубней за 8 месяцев хранения.

**UDC 631.243.42**

## **PROBLEMS OF POTATO STORAGE**

*S.N. Borychev, D.V. Koloshein, LA Maslova, K.N. Grishaeva*

Key words: potato, potato storage, ventilation system, air movement, duty ratio.

Summary: The article lists the main methods of storing potatoes in the Russian Federation. The modern ventilation system of the potato storage is reflected. Also presented is the percentage of loss of tubers during 8 months of storage.

**УДК 338.439**

**ОБЗОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РФ**

*С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Д.В. Маслова, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова*

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, хранение, растениеводство, экспорт

Аннотация: В статье представлен краткий обзор экономической ситуации в Российской Федерации по выращиванию, сбору, хранению и экспорту сельскохозяйственной продукции. Показана экономическая ситуация в стране на 2017 г.

**UDC 338.439**

**REVIEW OF THE ECONOMIC SITUATION ON STORAGE OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*S.N. Borychev, D.V. Koloshein, D.V. Maslova, E.E. Zhdarykina, V.O. Popova*

Keywords: agricultural products, storage, crop production, export

Summary: The article provides a brief overview of the economic situation in the Russian Federation on the cultivation, collection, storage and export of agricultural products. The economic situation in the country for 2017 is shown.

**УДК 631.372**

**АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ СМЕШАННОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Бышов Д.Н., Олейник Д.О., Ледахов А.В., Михалёв А.А., Федотов Р.И.*

Ключевые слова: машинно-тракторный парк, мобильные энергетические средства, трактора, Рязанская область.

Аннотация: В статье представлен анализ структуры смешанного парка сельскохозяйственных мобильных энергетических средств (тракторов) и самоходных сельскохозяйственных машин в Рязанской области.

**UDC 631.372**

**ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE MIXED PARK OF AGRICULTURAL MOBILE ENERGY MEANS OF THE RYAZAN REGION**

*Byshov D.N., Oleinik D.O., Ledyakhov A.V., Mikhalev A.A., Fedotov R.I.*

Key words: machine-tractor fleet, mobile power facilities, tractors, Ryazan region.

Summary: The article presents an analysis of the structure of a mixed fleet of agricultural mobile energy (tractors) and self-propelled agricultural machines in the Ryazan region.

**УДК 631.243.42**

**ОСОБЕННОСТИ КАРТОФЕЛЯ КАК ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ**

*А.И. Волков, В.А. Мохова*

Ключевые слова: картофель, хранение, система вентиляции, насыпь, клубень

Аннотация: В статье представлен краткий обзор особенностей уборки, хранения картофеля. Указаны основные проблемы при хранении картофеля. Также описаны основные периоды хранения клубней картофеля.

**UDC 631.243.42**

**PECULIARITIES OF POTATO AS A STORAGE OBJECT**

*A.I. Volkov, V.A. Mokhova*

Keywords: potato, storage, ventilation system, embankment, tuber

Summary: The article provides a brief overview of the features of harvesting and storage of potatoes. The main problems with the storage of potatoes. The main storage periods for potato tubers are also described.

**УДК 691.115**

**УКЛАДКА АСФАЛЬТА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

*О.П.Гаврилина*

Ключевые слова: асфальт, асфальтобетон, холодный асфальтобетон, горячее литье, технология асфальтирования.

Аннотация: В статье представлены наиболее востребованные виды ремонта дорожного покрытия, а так же рассмотрены их недостатки, преимущества и технология асфальтирования.

**UDC 691.115**

**LAYING ASPHALT IN WINTER**

*O.P.Gavrilina*

Key words: asphalt, asphalt concrete, cold asphalt concrete, hot casting, asphaltting technology.

Summary: The article presents the most demanded types of pavement repair and their disadvantages, advantages and asphaltting technology.

**УДК 631.8**

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Ж.В. Даниленко, К.П.Андреев, О.А. Ваулина*

Ключевые слова: исследование, полевой мониторинг, устройства и оборудование для мониторинга, GPS/ГЛОНАСС, внедрение.

Аннотация: Внедрение систем спутникового мониторинга позволяет комплексно обеспечивать информацией о состоянии и развитии сельскохозяйственных культур, а также о прогнозируемой урожайности и необходимого количества внесения удобрений. С помощью систем спутникового мониторинга GPS/ГЛОНАСС, а также программного обеспечения, датчиков контроля и учета, создадутся универсальные устройства для координатного внесения и полевого мониторинга, которые будут устанавливаться на существующие сельскохозяйственные машины. В результате применения универсальных устройств мониторинга повысится урожайность и экономическая эффективность сельскохозяйственных работ, что является главной народнохозяйственной задачей для сельского хозяйства.

**UDC 631.8**

**RESEARCH OF SATELLITE MONITORING SYSTEMS IN AGRICULTURE**

*J.V. Danilenko, K.P.Andreev, O.A. Vaulina*

Keywords: research, field monitoring, monitoring devices and equipment, GPS / GLONASS, implementation.

Summary: The introduction of satellite monitoring systems allows you to comprehensively provide information on the status and development of crops, as well as on the projected yield and the required amount of fertilizer application. With the help of GPS / GLONASS satellite monitoring systems, as well as software, monitoring and accounting sensors, universal devices for coordinate insertion and field monitoring will be created, which will be installed on existing agricultural machines. As a result of the application of universal monitoring devices, the yield and economic efficiency of agricultural work will increase, which is the main national economic task for agriculture.

**УДК 631.171**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

*В.С. Дюкова, Д.Н. Бышов, И.Ю. Богданчиков*

Ключевые слова: машинно-тракторный агрегат, производительность, расход топлива, устройство для утилизации незерновой части урожая, технологическое обслуживание.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов. На примере устройства для утилизации незерновой части урожая рассмотрены технологические приёмы повышения производительности. Также рассмотрены зависимости, характеризующие взаимосвязь производительности и расхода топлива.

**UDC 631.171**

### **INCREASE OF EFFICIENCY OF USE OF MACHINE-TRACTOR UNITS**

*V.S. Dyukova, D.N. Byshov, I.Yu. Bogdanchikov*

Keywords: the machine and tractor unit, productivity, fuel consumption, the device for utilization of not grain part of a harvest, technological service.

Summary: In article questions of increase in efficiency of use of machine and tractor units are considered. On the example of the device for utilization of not grain part of a harvest processing methods of increase in productivity are considered. The dependences characterizing interrelation of productivity and fuel consumption are also considered.

**УДК.631.331.**

### **ЗАВИСИМОСТЬ ВЫСОТЫ ГРЕБНЯ ОТ ГЛУБИНЫ ХОДА БОРОЗДОРЕЗА**

*А.А.Ибрагимов*

Ключевые слова: сеялка для сева мелкосемянных овощных культур, борозда, гребень, зависимость высоты гребня от глубины хода бороздореза.

Аннотация: В статье приведены результаты теоретических исследований по установлению зависимости высоты гребня от глубины хода бороздореза сеялки для сева семян мелкосемянных овощных культур.

**UDC.631.331.**

### **THE DEPENDENCE OF THE HEIGHT OF THE RIDGE FROM THE DEPTH OF THE FURROW CUTTER**

*A.A. Ibragimov*

Key words: seeder for sowing small-seeded vegetable crops, furrow, ridge, the dependence of the height of the ridge on the depth of furrowing.

Summary: The article presents the results of theoretical studies to establish the dependence of the height of the ridge on the depth of the course of the furrow cutter of the seeder for sowing seeds of small seed vegetable crops.

**УДК 631.331**

### **СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СЕВА СЕМЯН ЛУКА В УЗБЕКИСТАНЕ**

*А.А.Ибрагимов, А.А.Абдурахманов*

Ключевые слова: технология сева семян сельскохозяйственных культур, сеялка для сева семян овощных культур, результаты анализа.

Аннотация: В статье приведены сведения о состоянии и проблемах сева семян лука в условиях Узбекистана.

**UDC 631.331**

### **STATE AND PROBLEMS OF SOWING ONION SEEDS IN UZBEKISTAN**

*A.A. Ibragimov, A.A. Abdurakhmanov*

Key words: technology of sowing seeds of agricultural crops, a seeder for sowing seeds of vegetable crops, results of analysis.

Summary: The article presents information about the state and problems of sowing onion seeds in the conditions of Uzbekistan.



**УДК 629.113.004.53**

**РУЛЕВЫЕ УСИЛИТЕЛИ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И РОЛЬ В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ АПК**

*Г.Д. Кокорев, И.А. Афиногенов, В.П. Воронов*

Ключевые слова: усилитель рулевого управления, рулевое управление, классификация усилителей рулевого управления, конструкция усилителей рулевого управления, характеристики усилителя рулевого управления, гидравлический усилитель, электрический усилитель, пневматический усилитель

Резюме: В статье рассматриваются различные типы усилителей рулевого управления и их функции в системе рулевого управления автомобиля. Представлена подробная классификация в соответствии с различными критериями усилителей рулевого управления, такими как расположение основных элементов, конструкция распределителя, тип используемой рабочей массы, а также тип используемой энергии. Проведен анализ механических, пневматических, электрических, комбинированных и гидравлических усилителей рулевого управления. Подробные характеристики приведены для каждого типа усилителя рулевого управления. Наиболее подходящим типом автомобиля для установки усилителя рулевого управления считается его тип.

**UDC 629.113.004.53**

**STEERING AMPLIFIERS, THEIR CLASSIFICATION AND ROLE IN THE STEERING VEHICLE OF THE CAR IN THE CONDITIONS OF THE APC**

*Gd Kokorev, I.A. Afinogenov, V.P. Voronov*

Key words: power steering, steering, power steering classification, power steering design, power steering characteristics, hydraulic power amplifier, electric power amplifier, pneumatic power amplifier

Summary: Various types of steering amplifiers and their functions in the steering system of the car are considered in the article. A detailed classification according to various criteria of the steering amplifiers, such as the layout of the main elements, the design of the distributor, the type of working mass used, and also the type of energy used is presented. The analysis of mechanical, pneumatic, electric, combined and hydraulic steering amplifiers is made. Detailed characteristic is given for each type of steering amplifier. The most proper type of the car for installation of the steering amplifier according to its type is considered.

**УДК 631.356.4**

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ БОТВОУДАЛЯЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

*С.Е. Крыгин*

Ключевые слова: уборка картофеля, картофелеуборочные комбайны, ботвоудалитель, растительные примеси, ботва

Аннотация: Представлен анализ конструкций ботвоудалителей, применяемых в картофелеуборочных комбайнах. Зная соотношение размеров просветов и растительных примесей, используя теорию вероятности получены теоретические зависимости, позволяющие определить вероятность выделения растительных примесей ботвонаправляющими пальцами или редкопрутковым транспортером.

**UDC 631.356.4**

**THEORETICAL DETERMINATION OF THE GEOMETRIC PROBABILITY OF ISOLATION OF VEGETABLE COMPONENTS BY THE HEAT-DRAWING WORKING BODIES OF THE POTATO CHARGE MACHINE**

*S.E. Krygin*

Key words: potato harvesting, potato harvesters, botvoudalitel, plant impurities, tops

Summary: Presents an analysis of the structures of botwoodville used in potato harvesters. Knowing the ratio of the sizes of gaps and vegetable impurities, using the theory of probability theoretical relationships have been derived to determine the probability of selection of plant matter buttonpressing fingers or recordum conveyor.

**УДК 531.07**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК НА ОСИ ГРУЗОВОГО АВТОПОЕЗДА «SCANIA»**

*С. М. Куклин, В.Г. Фарафонов*

Ключевые слова: центр тяжести, автопоезд, дополнительная нагрузка.

Аннотация. В статье приведено определение нагрузок на оси автопоезда «Scania» без груза и при загрузке автопоезда однородным и разнородным грузом.

**UDC 531.07**

**DETERMINATION OF LOADS ON THE AXIS OF A SCANIA TRUCK TRAIN**

*S.M. Kuklin, V.G. Farafonov*

Key words: center of gravity, road train, additional load.

Summary: the article presents the definition of loads on the axle of the «Scania» road train without a load and when loading a train of a uniform and heterogeneous load.

**УДК 631.151;631.171;631.3**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.**

*С. А Кундузов*

Ключевые слова: технический уровень, запросы и требования, прогрессивность, система, оценка, статистические, критерий, прогнозирование.

Аннотация: В статье поднимаются некоторые вопросы встречающиеся при разработке методик, проводится анализ методов при испытаниях, рассматривается взаимосвязь техническим уровнем сельскохозяйственных машин. Даются формулировки запросов и требований потребителя. Приводятся выводы по обеспечению комплексности исследований для повышения достоверности оценки функциональных показателей при испытаниях.

**UDC 631.151; 631.171; 631.3**

**IMPROVING THE TESTING AND TECHNICAL LEVEL OF AGRICULTURAL MACHINERY.**

*S. A Kunduzov*

Keywords: technical level, requests and requirements, progressiveness, system, evaluation, statistical, criterion, forecasting.

Summary: the article raises some issues encountered in the development of methods, analyzes methods during testing, and examines the relationship with the technical level of agricultural machinery. The wording of requests and customer requirements are given. The conclusions on ensuring the complexity of research to improve the reliability of the evaluation of functional parameters during testing.

**УДК 631.151; 631.171; 631.3**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ УСТАНОВЛЕННОЙ ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРИ АГРОТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДНИКОВ**

*С. А.Кундузов*

Ключевые слова: показатель, защитная зона, культиватор, расстояние, поперечные колебания, выбор, статистические испытания.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с определением показателей при испытаниях культиваторов на обработке междурядий виноградников. Выявлены требования и условия для выбора минимальной защитной зоны. Приводится анализ методик расчетов показателей защитных зон. Применяемый метод статистических

испытаний после проведенных преобразований позволяет получить реализацию модели и после вычислений оценивать работу культиваторов.

**UDC 631.151; 631.171; 631.3**

**DETERMINATION OF THE INDICATOR OF THE ESTABLISHED PROTECTIVE ZONE IN THE AGROTECHNICAL ASSESSMENT OF TILLAGE MACHINES FOR THE CULTIVATION OF VINEYARDS**

*S.A. Kunduzov*

Keywords: indicator, protection zone, cultivator, distance, transverse oscillations, overshoot, statistical tests.

Summary: The article deals with the issues related to the determination of indicators during the testing of cultivators for processing between the rows of vineyards. The requirements and conditions for the selection of the minimum protective zone are identified. An analysis of methods for calculating indicators of protective zones. The applied method of statistical tests after the transformations performed allows us to obtain the implementation of the model and, after calculations, evaluate the work of the cultivators.

**УДК 620.9**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АПК**

*Максименко Л.Я., Булгакова А.В.*

Ключевые слова: энергия, возобновляемые источники энергии, энергоустановка

Аннотация: Проблемы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии на сегодняшний день весьма актуальна для всего народного хозяйства. Решение данной проблемы позволит повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов, что всецело отразится на экономической ситуации. Для выбора направления совершенствования приведено сравнение всех существующих ВИЭ и влияние их на экологическую обстановку в стране и в мире сделаны соответствующие выводы.

**UDC 620.9**

**ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ISSUES OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE APC**

*Maksimenko L.Ya., Bulgakov A.V.*

Key words: energy, renewable energy, power plant

Summary: The problems of using non-conventional renewable energy sources today are highly relevant for the entire national economy. The solution of this problem will make it possible to increase the efficiency of using fuel and energy resources, which will fully affect the economic situation. To select the direction of improvement, a comparison is made of all existing renewable energy sources and their influence on the ecological situation in the country and in the world, appropriate conclusions have been made.

**УДК 629.33**

**НЕСТАЦИОНАРНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В БЫСТРОХОДНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

*Максименко О.О. Семина Е.С., Максименко А.А.*

Ключевые слова: колебания, поток, температуропроводность, температура, термопара.

Аннотация. При исследовании нестационарного теплообмена в быстроходных ДВС наибольшие затруднения вызывает регистрация температурных колебаний на поверхности поршня, так как это связано с необходимостью осуществления непрерывной электрической связи термопар с регистрирующей аппаратурой.

**UDC 629.33**

**NON-STATIONARY HEAT EXCHANGE IN FAST MOTOR INTERNAL COMBUSTION MOTORS**

*Maksimenko O.O., Semina E.S., Maksimenko A.A.*

Keywords: oscillations, flow, thermal diffusivity, temperature, thermocouple.

Annotation. In the study of non-stationary heat transfer in high-speed internal combustion engines, the registration of temperature fluctuations on the surface of the piston causes the greatest difficulties, since this is due to the need to carry out continuous electrical coupling of thermocouples with recording equipment.

**УДК62-347.73**

### **СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНИЗМОВ С ВЕНТИЛЯТОРНЫМ МОМЕНТОМ**

*Е.И. Митрофанова, А.С. Морозов, С.О. Фатьянов, М.А. Яковин*

Ключевые слова: электропривод, вентилятор, управление, регулирование, система, механизмы, ротор, скорость, двигатель, установка, регулятор.

В статье рассматривается работа электропривода механизма с вентиляторным моментом. Важность исследований определена переоснащением и усовершенствованием электроприводов в системах с вентиляционным оборудованием на принципе применения алгоритмов плавного автоматического регулирования и потребностью стабилизации эксплуатационных данных надежности электродвигателей на высоком уровне.

**UDC 62-347.73**

### **SYSTEM OF THE ELECTRIC DRIVE CONTROL MECHANISMS WITH VENTILATOR MOMENT**

*E. I. Mitrofanov, A. S. Morozov, S. O. Fat'yanov, M. A., Yakovin*

Keywords: electric drive, fan, control, regulation, system, mechanisms, rotor, speed, engine, installation, regulator.

Summary: The article discusses the operation of the electric drive mechanism with fan torque. The importance of research is determined by the retrofitting and improvement of electric drives in systems with ventilation equipment on the principle of applying smooth automatic control algorithms and the need to stabilize the operating data of the reliability of electric motors at a high level.

**УДК 669**

### **ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)**

*Д.Х. Мухиддинов, М.Э. Кабуло, Я.Т. Рахимов, З. Абдукаххоров, Р.В. Безносюк*

Ключевые слова: надежность, инструмент, сверхтвердый, термическая обработка.

Аннотация: В статье приводятся результаты научно-исследовательской работы по созданию сверхтвердого композитного алмазосодержащего материала предназначенного для оснащения инструментов различного назначения эксплуатирующегося в условиях интенсивного абразивного воздействия и значительных динамических нагрузках.

**UDC 669**

### **IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF COMPOSITE MATERIALS (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN)**

*D.H. Mukhiddinov, M.E. Kabulo, Ya.T. Rakhimov, Z. Abdukakhkhorov, R.V. Beznosyuk*

Keywords: reliability, tool, superhard, heat treatment.

Abstract: The article presents the results of research work on the creation of superhard composite diamond-containing material intended for equipping tools for various purposes operated under conditions of intense abrasive action and significant dynamic loads.

**УДК 638.147.1**

### **СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ВОРОВСТВОМ ПЧЕЛ**

*Нагаев Н.Б., Калмыков А.А., Яшков А.В.*

Ключевые слова: воровство пчел, безвзяточный период, купол защитный, холстик.

Аннотация: Воровство пчел острая проблема всех пчеловодов. Данная особенность пчел может повлечь серьезные последствия вплоть до гибели семей от нападка в безвзяточный период. Для предотвращения воровства нами предлагается приспособления для отбора меда и осмотра семей.

**UDC 638.147.1**

### **WAYS OF STRUGGLE AGAINST THE BEES THEFT**

*Nagaev NB, Kalmykov A.A., Yashkov A.V.*

Key words: theft of bees, non-lactating period, protective dome, lap.

Summary: Theft of bees is an acute problem of all beekeepers. This feature of bees can lead to serious consequences up to the death of families from an attack in a non-fetal period. To prevent theft, we offer devices for selecting honey and inspecting families.

**УДК 620.172.251.224(075.8)**

### **КАСАТЕЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ИЗГИБЕ КОНСОЛЬНО-ЗАКРЕПЛЕННОЙ БАЛКИ ИЗ НЕОДНОРОДНОГО МАТЕРИАЛА**

*Odegov V.A., M.A. Mel'chakov, S.M. Polyakov*

Ключевые слова: поперечный изгиб, неоднородность, деформации, напряженно-деформированное состояние.

Аннотация: проведен анализ и расчет основных прочностных параметров консольно-закрепленной балки подвергнутой поперечному изгибу. Проведено теоретическое исследование касательных напряжений по сечению балки состоящей из двух слоев различных материалов.

**UDC 620.172.251.224 (075.8)**

### **TENSIONAL STRENGTH IN THE BENDING OF THE CONSOLE-FIXED BEAM FROM INHOMOGENEOUS MATERIAL**

*Odegov V.A., M.A. Mel'chakov, S.M. Polyakov*

Keywords: transverse bending, inhomogeneity, deformation, stress-strain state.

Summary: the analysis and calculation of the main strength parameters of a cantilever beam subjected to transverse bending was carried out. A theoretical study of the tangential stresses over the cross section of a beam consisting of two layers of different materials has been carried out.

**УДК62-83:621.69**

### **АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С ЧАСТОТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ.**

*A.O. Ostrogoва, A.S. Morozov, S.O. Fat'yanov*

Ключевые слова: насос, регулировка, система, управление, электродвигатель, дросселирование, трубопровод, электропривод, электроэнергия, водоснабжение.

Аннотация: В статье рассматривается работа асинхронного электропривода центробежных и погружных насосов. Важность исследований определена широким переоснащением и усовершенствованием электроприводов в системах водоснабжения на принципе применения алгоритмов частотного регулирования и потребностью стабилизации эксплуатационных данных надежности электродвигателей на высоком уровне.

**UDC 62-83: 621.69**

### **ANALYSIS OF REGULATORY METHODS ELECTRIC DRIVES WITH FREQUENCY CONTROL OF PUMPING ASSEMBLIES**

*A.O. Ostrogoва, A.S. Morozov, S.O. Fat'yanov*

Keywords: pump, regulation, system, control, electric motor, throttling, pipeline, electric drive, electricity, water supply.

Summary: The article deals with the work of asynchronous electric drive of centrifugal and submersible pumps. The importance of research is determined by the wide re-equipment and improvement of electric drives in water supply systems on the principle of frequency control

algorithms and the need to stabilize the operational data of the reliability of electric motors at a high level.

**УДК 53.082.13**

**О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОЙ КОМПАКТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ БЕНЗИНА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДЕТОНАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ**

*В. М. Пащенко, Д. А. Кондауров*

Ключевые слова: детонация, детонационная стойкость, октановое число, бензин.

Введение: Данная статья посвящена проблеме создания компактной моторной установки для определения октанового числа бензинового топлива моторным методом. В ней рассмотрены уже существующие методы определения детонационной стойкости. В статье рассмотрены проведённые исследования в области физического понятия процесса детонации.

**UDC 53.082.13**

**ABOUT THE POSSIBILITY OF CREATING A MOBILE COMPACT INSTALLATION TO DETERMINE THE DETONATION DENSITY OF PETROL AND CONTROL OF THE ENGINE DETONATION PROCESS**

*V.M. Pashchenko, D.A. Kondaurov*

Keywords: detonation, detonation firmness, octane number, gasoline.

Summary: This article is devoted to a problem of creation of compact motor installation for determination of octane number of petrol fuel by a motor method. In it already existing methods of determination of detonation firmness are considered. In article the conducted researches in the field of a physical concept of process of a detonation are considered.

**УДК 577**

**ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОНИКНОВЕНИЯ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

*В.М. Пащенко, Н.Н. Новикова, Т.О. Мишина, Т.В. Меньшова, И.С. Купоросова*

Ключевые слова: лазерное излучение, лучи разных длин волн, мутагенная активность, генетическая изменчивость, проникающая способность, оптическая особенность ткани.

Аннотация: с момента появления квантовых оптических генераторов (лазеров), сразу возникла проблема их низкой мутагенной активности при воздействии на генетический аппарат клетки. Была отмечена достаточно высокая мутагенная эффективность при воздействии на клеточные культуры, но крайне низкая при воздействии на растения в различных стадиях развития. Надеемся, что данная работа поможет объяснить обнаруженные противоречия.

**UDC 577**

**RESEARCH ON PENETRATION FEATURES OF LIGHT RADIATION IN PLANT TISSUES**

*V.M. Pashchenko, N.N. Novikova, T.O. Mishina, T.V. Menshova, I.S. Kuporosova*

Key words: laser radiation, rays of different wavelength, mutagenic activity, genetic variability, penetrating ability, optical feature of tissue.

Summary: since the advent of quantum optical generators (lasers), immediately there was a problem of their low mutagenic activity when exposed to the genetic apparatus of the cell. It was noted that mutagenic efficiency was rather high when exposed to cell cultures, but extremely low when exposed to plants in various stages of development. We hope that this work will help to explain the contradictions discovered.

**УДК 635.116**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННОЙ КОЛЕИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

*В.Ф. Пащенко, Ю.Н. Сыромятников, Н.С. Храмов, А.А. Лымарь*

Ключевые слова: колеяная технология, почва, плотность, структурно-агрегатный состав, энергозатраты.

Аннотация: Рассмотрена основная сущность колеяной технологии при возделывании сахарной свеклы. Установлено, что плотность почвы после первого прохода машины (после посева) в слое 0-10 см при базовой технологии составляла 1,12 г/см<sup>3</sup>, колеяной – 1,13 г/см<sup>3</sup>, (увеличилась на 0,9%), а в слое почвы 0-40 см соответственно 1,14 и 1,19 г / см<sup>3</sup> (увеличилась на 4%). Установлено среднее за годы исследований содержание агрономически ценных воздушно-сухих агрегатов (10-0,25 мм) в слое почвы 0-10 см перед уборкой сахарной свеклы при базовой технологии составляла – 69,63%, при колеяной – 68,50%, в слое почвы 0-40 см – соответственно 71,46 % и 68,18 %. Исследования показали, что в целом лучший режим увлажнения при выращивании сахарной свеклы создавался при колеяной технологии. Так, после сева влажность в слое почвы 0-10 см при колеяной технологии составила 16,48 %, базовой – 15,50 %, в слое почвы 30-40 см – соответственно 21,74 % и 21,07 %.

**UDC 635.116**

### **USE OF PERMANENT GOALS IN TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF SUGAR BEET**

*V.F. Pashchenko, Yu.N. Syromyatnikov, N.S. Hramov, A.A. Lyamar*

Key words: rut technology, soil, density, structural-aggregate composition, energy consumption.

Summary: The main essence of the rut technology in the cultivation of sugar beet is considered. It was established that the density of the soil after the first pass of the machine (after sowing) in the layer of 0-10 cm with the base technology was 1.12 g/cm<sup>3</sup>, the trackline – 1.13 g/cm<sup>3</sup> (increased by 0.9%), and soil layer 0-40 cm, respectively, 1.14 and 1.19 g/cm<sup>3</sup> (increased by 4%). The average over the years of research the content of agronomically valuable air-dry aggregates (10-0.25 mm) in a soil layer of 0-10 cm before harvesting sugar beet with the base technology was 69.63%, with the trackline 68.50 %, soil layer 0-40 cm – respectively 71.46 % and 68.18 %. Studies have shown that, in general, the best moisture regime during the cultivation of sugar beet was created with the track technology. So, after sowing, the moisture in the soil layer of 0-10 cm with the track technology was 16.48%, baseline – 15.50%, in the soil layer 30-40 cm – 21.74% and 21.07%, respectively.

**УДК 656.11**

### **ВОЗМОЖНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ ТОПЛИВУ ОТ ИЗЛУЧАТЕЛЯ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКЕ**

*Р.В. Пуков, А.А. Симдянкин*

Ключевые слова: стоимость топлива, эффективность, ультразвуковая обработка

Аннотация: Увеличение стоимости топлива повышает себестоимость продукции предприятий АПК. Для её снижения необходимо применять на местах последние достижения научно-технического прогресса. Одним из них может быть уменьшение расхода топлива сельскохозяйственной техникой за счет ультразвуковой обработки топлива.

**UDC 656.11**

### **POSSIBLE PROCESSES OF ENERGY TRANSFER TO THE FUEL FROM THE RADIATOR DURING ULTRASONIC TREATMENT**

*R.V. Pukov, A.A. Simdyankin*

Key words: fuel cost, efficiency, ultrasonic processing

Summary: Increase of fuel cost leads to increasing cost of products of the agrarian and industrial complex enterprises. Such conditions dictate the necessary of using the last achievements of scientific and technical progress. One way of reduction the fuel consumption by agricultural machinery is ultrasonic processing of fuel.

**УДК 621.316.99**

## **РЕЖИМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ В СЕТЯХ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

*А.П. Пустовалов, О.А. Кулешова, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов*

Ключевые слова: электроснабжение, напряжение, заземление, нейтраль (фаза).

Аннотация: выбор режима заземления нейтрали в сетях среднего напряжения как в России, так и за рубежом является важным вопросом при проектировании и реконструкции электрических сетей среднего напряжения.

**UDC 621.316.99**

## **NEUTRAL GROUNDING MODES IN NETWORKS MEDIUM VOLTAGE IN RUSSIA AND ABROAD**

*A.P. Pustovalov, O.A. Kuleshov, S.O. Fatyanov, A.S. Morozov*

Key words: electricity, voltage, grounding, the neutral (phase).

Summary (Annotation): the selection of neutral grounding mode of medium voltage networks both in Russia and abroad is an important issue in the design and reconstruction of electric medium voltage networks-related.

**УДК 631.544.4**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ — ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

*А.П. Пустовалов, А.А. Полякова, А.В. Алешов, М.В. Мануев*

Ключевые слова: оптическое излучение, энергосберегающая технология.

Аннотация: Цель тепличного производства заключается в том, чтобы с помощью автоматизированных систем лучше использовать генетически обусловленный потенциал растений при максимальной экономии энергии. С учетом того, что на цели облучения в сельском хозяйстве затрачивается существенное количество электроэнергии, улучшение основных показателей каждой облучательной установки приведет к снижению энергоемкости всего процесса выращивания растений. Повышение эффективности электротехнологий позволит предприятиям АПК снизить себестоимость продукции и увеличить прибыль.

**UDC 631.544.4**

## **OPTICAL RADIATION APPLICATION – PERSPECTIVE ENERGY SAVING TECHNOLOGY**

*A.P. Pustovalov, A.A. Polyakova, A.V. Aleshov, M.V. Manuev*

Key words: optical radiation, energy-saving technology.

Abstract: The aim of greenhouse production is to use the genetically determined potential of plants better with the help of automated systems with maximum energy saving. Given that a significant amount of electricity is spent on irradiation in agriculture, the improvement of the main indicators of each irradiation plant will lead to a decrease in the energy intensity of the entire process of growing plants. Increasing the efficiency of electrical technologies will allow agricultural enterprises to reduce production costs and increase profits.

**УДК 631.544.4**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОТ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ОБЛУЧЕНИЯ**

*А.П. Пустовалов, А.А. Полякова, А.В. Алешов, М.В. Мануев*

Ключевые слова: оптическое излучение, энергосберегающая технология.

Аннотация: Опираясь на объективно существующие закономерности воздействия переменного облучения на растения, возможно, снизить количество используемого светотехнического оборудования на единицу площади теплицы. Показано, что многоуровневая стеллажная технология с наклонной рабочей поверхностью дает рациональное пространственное и поверхностное распределение энергии оптического



излучения (ОИ). Это позволяет значительно снизить расход электроэнергии и повысить продуктивность при выращивании растений.

**UDC 631.544.4**

**DETERMINATION OF SPECIFIC PRODUCTIVITY OF PLANTS FROM THE PARAMETERS OF THE VARIABLE RADIATION INSTALLATION**

*A.P. Pustovalov, A.A. Polyakova, A.V. Aleshov, M.V. Manuev*

Key words: optical radiation, energy-saving technology.

Abstract: Based on objectively existing patterns of exposure to variable radiation on plants, it is possible to reduce the amount of lighting equipment used per unit area of the greenhouse. It is shown that multilevel racking technology with inclined working surface gives rational spatial and surface distribution of optical radiation (OI) energy. This can significantly reduce energy consumption and increase productivity when growing plants.

**УДК 007(075.8)**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ЗАПУСКА АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

*Д.А. Пустовалов, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов*

Ключевые слова: Асинхронный электродвигатель, частотно-регулируемый привод, преобразователь частоты, контактор.

Аннотация: В статье рассматриваются способы запуска асинхронных электродвигателей. Приводятся схемы их включения. На основании графиков зависимостей пусковых токов выясняются достоинства и недостатки прямого запуска двигателя и с использованием преобразователя частоты.

**UDC 007(075.8)**

**RESEARCH OF EFFICIENCY OF METHODS OF STARTING INDUCTION MOTORS**

*D. A. Pustovalov, S. O. Fatyanov, A. S. Morozov*

Keywords: Asynchronous electric motor, variable frequency drive, frequency converter, contactor.

Summary: The article discusses how to start asynchronous electric motors. The schemes of their inclusion are given. Based on the graphs of dependencies of starting currents, the advantages and disadvantages of direct starting the engine using a frequency converter are found out.

**УДК 631.362.36**

**МОДЕРНИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР**

*А.Т. Росабоев, Н.М. Махмудов*

Ключевые слова: семена зернобобовых культур, модернизированные, электрическое сортирующее устройство, сортирование, рабочий орган, полиэтиленовая труба, разнополярные электроды, потенциальный электрод, заземленный электрод, электрическое поле, сила электрического поля, посевная фракция, техническая фракция.

Аннотация: В Республике Узбекистан в последние годы особое внимание уделяется выращиванию зернобобовых культур. В связи с этим в статье приведены сведения об устройстве и принципе работы модернизированного электрического устройства для сортирования семян зернобобовых культур. Проведенные предварительные экспериментальные исследования по сортированию семян зернобобовых культур на модернизированном электрическом сортирующем устройстве показали, что на нем можно получить качественный посевной материал, являющийся залогом будущего высокого урожая.

**UDC 631.362.36**

**MODERNIZED DEVICE FOR SORTING SEEDS OF LEGUMINOUS CROPS**

*A.T. Rosaboev, N.M. Makhmudov*

Key words: seeds of leguminous crops, modernized, electric sorting device, sorting, working body, polyethylene pipe, bipolar electrodes, potential electrode, grounded electrode, electric field, electric field strength, seed fraction, technical fraction.

Summary: In the Republic of Uzbekistan in recent years, special attention has been paid to the cultivation of leguminous crops. as a result of this, article provides information about device and principle of operation of modernized electrical device for sorting seeds of leguminous crops. Preliminary experimental studies on sorting of seeds of leguminous crops on modernized electric sorting device showed that it is possible to obtain high-quality seed material, which is the key to a future high yield.

**УДК 631.53.01**

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕЙ**

*А.А. Рузимуродов*

Ключевые слова: промышленное оборудование, картофель, уборка, комбайн, картофелекопатель

Аннотация: Рынок современного оборудования, предназначенного для уборки картофеля, широко представлен. Анализ конструктивных особенностей по сравнительным показателям качества позволяет сделать выбор в сторону техники с наименьшим уровнем трудозатрат и большим выходом продукции необходимого качества.

**UDC 631.53.01**

### **ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION OF MODERN POTATO Makers**

*A.A. Ruzimurodov*

Key words: industrial equipment, potatoes, cleaning, combine, potato digger

Summary: The market for modern equipment for potato harvesting is widely represented. Analysis of design features in terms of comparative quality indicators makes it possible to make a choice in the direction of technology with the lowest level of labor costs and a large output of products of the required quality.

**УДК 621.74**

### **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ, ФОРМЫ И ТОЛЩИНЫ СТЕНОК ОТЛИВОК НА ХАРАКТЕРИСТИКИ УСАДКИ**

*Скрябин М.Л.*

Ключевые слова: стальные отливки, конфигурация отливки, усадка стали, зоны в макроструктуре стали, свободная усадка, затрудненная усадка.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы влияния физико-химических свойств стали на характеристики усадки. Показано влияние легирующих элементов на величину усадки. Рассмотрена усадка стали на различных этапах кристаллизации. Приведены схемы свободной и затрудненной усадок при кристаллизации отливок.

**UDC 621.74**

### **FEATURES OF INFLUENCE OF PHYSICAL PROPERTIES OF STEEL, FORMS AND THICKNESS OF WALLS OF CASTINGS ON CHARACTERISTICS OF A MANAGEMENT**

*Scriabin M.L.*

Keywords: steel casting, the configuration of the casting, shrinkage of steel, the zones in the macrostructure of steel free shrinkage, shrinkage, poor.

Summary: the article deals with the influence of physical and chemical properties of steel on the characteristics of shrinkage. The influence of alloying elements on the shrinkage value is shown. The shrinkage of steel at different stages of crystallization is considered. Schemes of the free and constrained shrinkage during solidification of castings.

**УДК 677.21:021**

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СЛОЯ ХЛОПКА СЫРЦА, ДВИЖУЩЕГОСЯ ПО НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ**

*Е.В. Тадаева*

Ключевые слова: сорные примеси, хлопок-сырец, волокно, установка, плоскость, скорость, сечение, напряжения.

Аннотация: В статье смоделирован процесс очистки движущегося по наклонной плоскости слоя хлопка сырца от сорных примесей. Также составлено дифференциальное уравнение стационарного движения частиц слоя хлопка и получены графики изменения осевого напряжения  $\sigma$  по длине наклонной плоскости.

**UDC 677.21: 021**

## **MODELING OF THE PROCESS OF CLEANING OF CLEAN COAT LAYER, MOVING ON INCLINED PLANE**

*E.V. Tadaeva*

Keywords: weed impurities, raw cotton, fiber, installation, plane, speed, section, stress.

Summary: the article simulates the process of cleaning of a layer of raw cotton moving along an inclined plane from weeds. Also made up the differential equation of the stationary motion of the particles of the layer of cotton and the resulting graphs of the variation of axial stress  $\sigma$  along the length of the inclined plane.

**УДК 636.085.087**

## **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БАРАБАННОГО ДОЗАТОРА**

*В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, В.В. Утолин, М.В. Паришина, В.А. Паришина*

Ключевые слова: корм, ингредиент, дозатор, дозирующий аппарат, барабан, желобок, неравномерность дозирования корма, эвольвента

Аннотация: В статье приводится схема дозатора, барабан которого имеет наклонные желобки эвольвентного типа. Теоретически обосновывается условие движения частиц корма по желобкам, определяется пропускная способность барабанного дозатора.

**UDC 636.085.087**

## **JUSTIFICATION OF PARAMETERS DRUM BATCHER**

*V.M. Ulyanov, V.A. Khripin, V.V. Utolin, M.V. Parshina, V.A. Parshina*

Keywords: feed, ingredient, dispenser, dosing device, drum, groove, uneven dosing of feed, involute.

Summary: The article presents a scheme of the dispenser, the drum of which has inclined grooves of involute type. Theoretically, the condition of the feed particles movement along the grooves is justified, the performance of the drum dispenser is determined.

**УДК 669**

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДЯЩИХ ПРОДУКЦИЮ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА**

*А.К. Хайдаров, М.Э. Кабулов, Р.В. Безносюк*

Ключевые слова: базальт, электродуговая плавка, энергоноситель, малые предприятия

Аннотация: В данной статье приведены сведения о преимуществе базальтового волокна по сравнению с другими инертными материалами, а также, доказано, что современная технология и техника позволяет выгодно и уверенно осваивать процессы переработки базальта на малых предприятиях, продукция которой используется в строительной индустрии, машиностроении, приборостроении, коммуникационных системах, для защиты от тепловых излучений, изготовлении изометоров, диэлектриков, и т.д.

**UDC 669**

## **ECONOMIC JUSTIFICATION OF DEVELOPMENT OF SMALL ENTERPRISES PRODUCING PRODUCTS ON THE BASIS OF BASALT**

*A.K. Khaidarov, M.E. Kabulov, R.V. Beznosyuk*

Key words: basalt, electric arc melting, smelting, energy source, small businesses

Annotation: This article provides information about the advantage of basalt fiber in comparison with other inert materials, and also proved that modern technology and technology allows profitable and confident to master the processes of processing of basalt in small enterprises, the products of which are used in the construction industry, engineering, instrumentation, communication systems, to protect against thermal radiation, the manufacture of isometers, dielectrics, etc.

**УДК 66-97**

**ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПЛАВКИ БАЗАЛЬТА**

*А.К. Хайдаров, З.А. Хайдарова, Р.В. Безносюк, М.Л. Санникова*

Ключевые слова: базальт, электродуговая плавка, энергоноситель, фильера, теплопроводность

Аннотация: В данной статье рассматриваются пути снижения расхода энергоносителей в процессах плавки и литья базальтовых изделий. Предложены способы сокращения времени плавки, увеличение производительности печи, сокращение расхода газа и снижения эксплуатационных расходов при переработке базальта.

**UDC 66-97**

**WAYS TO REDUCE COOLANT FLOW FOR BASALT SMELTING**

*A.K. Khaidarov, Z.A. Khaidarova, R.V. Beznosyuk, M.L. Sannikova*

Key words: basalt, electric arc melting, smelting, energy source, output, calorific value

Annotation: This article discusses ways to reduce energy consumption in the processes of melting and casting of basalt products. The ways to reduce the melting time, increase the productivity of the furnace, reduce gas consumption and reduce operating costs in the processing of basalt.

**УДК 631.356**

**К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

*К.А. Цуканов, И.В. Абрамов, Д.В. Тянь, А.В. Зеленев*

Ключевые слова: сепарация, картофелеуборочные машины, интенсификация, технология уборки, картофель

Аннотация: В сложных почвенно-климатических условиях процесс сепарации картофельного вороха значительно снижается и показатели работы картофелеуборочной машины выходят за допустимые пределы агротехнических требований. В статье рассмотрен вопрос интенсификации картофельного вороха на сепарирующих рабочих органах картофелеуборочных машин.

**UDC 631.356**

**TO THE QUESTION OF INTENSIFICATION OF THE SEPARATION PROCESS POTATO MACHINE MACHINES**

*K.A. Tsukanov, I.V. Abramov, D.V. Tyan, A.V. Zeleney*

Key words: separation, potato harvester, intensification, technology of harvesting, the potatoes

Summary: in difficult soil and climatic conditions, the process of separation of potato heap is significantly reduced and the performance of the potato harvester go beyond the permissible limits of agrotechnical requirements. The article deals with the issue of intensification of potato heap on the separating working bodies of potato harvesters.

**УДК 631.312**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ И ШИРИНЫ ЗАХВАТА АГРЕГАТОВ С УЧЕТОМ ВЕРОЯТНОСТНОГО ХАРАКТЕРА ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ**

*В.И. Черемисинов*

Ключевые слова: оптимизация, скорость, ширина захвата, удельное сопротивление, минимум энергозатрат, математическое ожидание, дисперсия.

Аннотация. В статье рассматривается методика определения оптимальной скорости и ширины захвата агрегата в случае вероятностного характера нагрузки. Для расчета данных параметров закон нормального распределения удельного сопротивления орудия заменяется законом Симпсона. В результате получены аналитические зависимости, по которым определяются искомые параметры.

**UDC 631.312**

#### **DETERMINATION OF SPEED AND WIDTH CAPTURE UNITS TAKING INTO ACCOUNT THE PROBABILITY CHARACTER EXTERNAL LOAD**

*V.I. Cheremisinov*

Keywords: optimization, speed, capture width, specific resistance, minimum energy consumption, expectation, variance.

Summary: The article discusses the method of determining the optimal speed and width of the aggregate in the case of the probabilistic nature of the load. To calculate these parameters, the law of the normal distribution of the resistivity of an instrument is replaced by the Simpson law. As a result, analytical dependencies are obtained, by which the desired parameters are determined.

#### *Секция «Инновационные технологии восстановления плодородия деградированных и малопродуктивных земель»*

**УДК 635.7**

#### **ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО САЛАТА ЛИСТОВОГО ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕГО МИКРОУДОБРЕНИЙ**

*С.С. Авдеенко*

Ключевые слова. Салат листовой, микроудобрения, урожайность, качество.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния применяемых дополнительно в технологии выращивания салата листового сорта Ералаш микроудобрений. Проведенные нами наблюдения позволили сформулировать следующие рекомендации: в условиях Ростовской области при выращивании салата рекомендуется в период вегетации в открытом грунте применять три внекорневые подкормки - первую через 10 суток после высадки рассады и две с интервалом 10 суток микроудобрениями: Силиплант (1 л/га) или Нагро (1 л/га).

**UDC 635.7**

#### **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LETTUCE WHEN EXPOSED TO MICRONUTRIENTS**

*S. S. Avdeenko*

Keyword. Lettuce, micronutrients, yield, quality.

Annotation. The article discusses the effect of the applied advanced technologies of cultivation of lettuce varieties jumble of micronutrients. Our observations allowed us to formulate the following recommendations: in the conditions of the Rostov region when growing lettuce is recommended during the growing season in the open field to use three foliar feeding-the first 10 days after transplanting and two at intervals of 10 days microfertilizers: Siliplant (1 l/ha) or Nagro (1 l/ha).

**УДК 633.491**

#### **ПОИСК ПАТЕНТНОГО СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов, М.М. Крючков, И.И. Ухтина, Ю.С. Дьякова*

Ключевые слова: патент, способ выращивания картофеля, уровень почвенного плодородия, модель плодородия почвы, урожайность, картофель.

Аннотация: В статье показана зависимость урожайности картофеля от плодородия почвы. Приведены разные типы почв в Рязанской области. Приведены показатели моделей

для разных типов почв. Проведен поиск патентов способ выращивания картофеля для разных уровней почвенного плодородия Рязанской области.

**UDC 633.491**

**SEARCH PATENT METHOD OF GROWING POTATOES FOR DIFFERENT LEVELS OF SOIL FERTILITY RYAZAN REGION**

*S. N. Afinogenova, O. V. Cherkasov, M. M. Kriuchkov, I.I. Uhtina, D.S. Dyakova*

Keywords: patent, method of potato cultivation, the soil fertility model the fertility of the soil, yield, potato.

Summary: the article shows the dependence of potato yield on soil fertility. The types of soils in the Ryazan region. The indicators of models of different soil types are given. The search for patents for methods of growing potatoes for different levels of soil fertility of the Ryazan region.

**УДК К 631.82:635.21-152:631.445(571.13)**

**ДИАГНОСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (GALEGA ORIENTALIS) НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОСИБИРСКОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Ю.И. Ермохин, О.В. Илюшкина*

Ключевые слова: почва, удобрение, элементы питания, урожайность, прогнозирование, почвенная диагностика.

Приведены данные по научно-исследовательской работе с многолетней кормовой культурой козлятник восточный. Показано действие различных доз и сочетаний вносимых минеральных удобрений на химический состав почвы, растений. Установлены оптимальные уровни содержания основных элементов питания в серой лесной почве при возделывании козлятника восточного.

**UDC TO 631.82:635.21-152: 631.445(571.13)**

**DIAGNOSTICS OF MINERAL NUTRITION, FERTILIZERS EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY OF EASTERN GALEGA (GALEGA ORIENTALIS) ON GRAY FOREST SOIL IN THE CONDITIONS OF THE SIBERIAN BLACK EARTH**

*Y. I. Yermokhin , O. V. Ilyushkina*

Keywords: soil, fertilizer, elements of nutrition, productivity, forecasting, soil diagnostics.

The data on scientific research work with perennial forage culture eastern goat are given. The effect of various doses and combinations of introduced mineral fertilizers on the chemical composition of soil and plants is shown. Optimal levels of the content of basic nutrients in gray forest soils have been established for the cultivation of goat on the eastern side.

**УДК 635.579.6**

**АКТИВИЗАЦИЯ АБОРИГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН ГЕОРГИНА**

*Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, А.В. Короткова А.И. Малинина, Э. Вахрушева*

Ключевые слова: георгин, микрофлора, цианобактерии, актинобактерии, аммонификаторы, азотфиксаторы.

Исследовали влияние предпосевной бактеризации семян георгина моно- и поликомпонентными суспензиями, приготовленными на основе микроорганизмов разной систематической принадлежности (цианобактерии, актинобактерии), на изменение структуры аборигенной микрофлоры ризосферы георгина. Выявлен стимулирующий эффект предпосевной инокуляции семян на аборигенную микрофлору.

**UDC 635.579.6**

**ACTIVATION OF THE INDIGENOUS MICROFLORA UNDER THE INFLUENCE OF BACTERIZATION OF SEEDS OF DAHLIA**

*D. V. Kozlobaeva, L. I. Domracheva, L. V. Trefilova, A. L. Covina, A. V. Korotkova, A. I. Malinina, E. Vakhrusheva*

Keywords: dahlia, microflora, cyanobacteria, aktinobakteriya, ammonifiers, azotfiksator.

Investigated influence of preseeding bacterization of seeds of a dahlia mono - and the multicomponent suspensions prepared on the basis of microorganisms of different systematic accessory (cyanobacteria, aktinobakteriya), on change of structure of native microflora rizosfer of a dahlia. The stimulating effect of a preseeding inokulyation of seeds on native microflora is revealed.

**УДК 579:582.232**

**ПРОЛОНГИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ АКТИНОМИЦЕТОВ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЙ GEORGINE WILD**

*Д.В. Козылбаева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина*

Ключевые слова: биостимуляторы, георгин, актинобактерии, цианобактерии

Исследования, проведенные в течение двух вегетационных периодов, показали перспективность использования такого метода предпосевной обработки семян георгин как бактеризация моно- и поликомпонентными суспензиями, приготовленными на основе микроорганизмов разной систематической принадлежности: цианобактерий и актинобактерий. Последствие бактеризации семян проявляется как в первый год вегетации, так и во второй. Инокуляции семян оказала положительный эффект на морфометрические показатели роста растений, а также и на биометрические показатели корнеклубней.

**UDC 579:582.232**

**THE PROLONGED ACTION OF ACTINOMYCETES AND CYANOBACTERIA ON THE DECORATIVE QUALITIES OF PLANTS GEORGINE WILD**

*D. V. Kozlobaeva, L. Trefilova, A. L. Covina*

Keywords: biostimulators, dahlia, aktinobakteriya, cyanobacteria

The researches conducted within two vegetative periods have shown prospects of use of such method of preseeding processing of seeds a dahlia as bacterization mono - and the multicomponent suspensions prepared on the basis of microorganisms of different systematic accessory: cyanobacteria and aktinobakteriya. The after-effect of bacterization of seeds is shown both in the first year of vegetation, and in the second. Of seeds I have rendered to Inokulyation positive effect on morphometric indicators of growth of plants, as well as on biometric indicators of klubena roots.

**УДК 635.579.6**

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ LOTUS CORNICULATUS ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕДПОСЕВНОЙ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН**

*Д.В. Козылбаева, Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина, Ю.Н. Зыкова, В.А. Изотова*

Ключевые слова: биорегуляторы, актинобактерии, ризобиум, бобово-ризобиальный симбиоз, цианобактерии, азотфиксация, лядвенец.

Проведен анализ биометрических показателей и урожайности лядвенца рогатого по итогам второго года культивирования. Показана эффективность предпосевной бактеризации семян лядвенца моно- и поликомпонентными суспензиями, приготовленными на основе микроорганизмов разной систематической принадлежности: актинобактерии, ризобиум, цианобактерии.

**UDC 635.579.6**

**CROP FORMATION LOTUS CORNICULATUS UNDER THE INFLUENCE OF PREPLANT BACTERIZATION OF SEEDS**

*D. V. Kozlobaeva , L. I. Domracheva, L. V. Trefilova ,A. L. Covina , Yu. N. Zykova , V. A. Izotova*

Keywords: bioregulators, aktinobakteriya, rhizobium, rhizobium-legume symbiosis, cyanobacteria, azotfiksatson, lyadvenets.

The analysis of biometric indicators and productivity of lyadvenets of cultivation, horned following the results of the second year, is carried out. The efficiency of preseeding bacterization of seeds of lyadvenets mono - and the multicomponent suspensions prepared on the basis of microorganisms of different systematic accessory is shown: aktinobakteriya, rhizobium, cyanobacteria.

**УДК 631.87: 635.21**

**ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТА (ДОННИКА БЕЛОГО) НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ**

*A.V. Talashova*

Ключевые слова: сидеральные культуры, донник белый, навоз, картофель, продуктивность, биологизация, орошение.

Аннотации: Получены экспериментальные данные по урожайности среднераннего картофеля сорта «Манифест» в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь при использовании орошения. В полевом опыте было изучено действие комплексного использования минеральных удобрений по всем вариантам опыта и сидеральной культуры (донник белый) в вариантах осенней и весенней запашки, а также навоза в дозе 25 т/га при возделывании картофеля. Кроме того, фактором воздействия являлось орошение пропашной культуры при достижении нижнего предела почвенных влагозапасов. Стоит отметить, что применение орошения усиливает последствие навоза и донника, обеспечивая таким образом повышение урожайности картофеля.

**UDC 631.87: 635.21**

**EFFECT OF GREEN MANURE (WHITE CLOVER) ON THE YIELD OF POTATOES CULTIVATED UNDER IRRIGATION CONDITIONS**

*A. V. Talashova*

Key words: green fertilizers, manure, white melilot, potato, productivity, biologization, irrigation.

Summary: The obtained experimental data on the crop yield of mid-early varieties "Manifest" in the soil and climatic conditions of the Republic of Belarus in conditions of irrigation. In the field experiment, the effect of the complex use of mineral fertilizers was studied for all variants of using and green manure culture (white melilot) in variants of autumn and spring plowing, and manure in the dose of 25 t / ha in potato cultivation. In addition, the impact factor was irrigation of tilled crops when the lower limit of soil moisture reserves reached the necessary irrigation rate. It is worth noting that the use of irrigation enhances the aftereffect of manure and melilot, thus ensuring an increase in yield of potatoes.

**УДК 631.358**

**О РЫХЛЕНИИ ПОЧВЫ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ**

*С.И. Старовойтов, Б.Х. Ахалая, Н.П. Старовойтова*

Ключевые слова: почвенная частица, колебание, кавитация, рыхление, сжатый воздух

Аннотация: установка, содержащая ресивер, насос, систему управления, рабочие органы, предназначенная для рыхления почвы сжатым воздухом, может функционировать в режиме генерирования колебаний почвенных частиц или в режиме кавитации.

**UDC631.358**

**ON LOOSENING THE SOIL WITH COMPRESSED AIR**



*S.I.Starovojtov, B.H.Ahalaâ, N.P.Starovojtova*

Keywords: soil particle, fluctuation, cavitation, loosening, compressed air

Summary: the installation containing a receiver, the pump, a control system, working bodies, intended for loosening of the soil by compressed air can function in the mode of generation of fluctuations of soil particles or in the cavitation mode.

*Секция «Комплексные мелиорации земель сельскохозяйственного назначения»*

**УДК 631.6(476-13)**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Ю.Н. Дуброва, Е.А. Савастеева*

Ключевые слова: мелиорированные земли, торфяные почвы, площадь осушенных земель, деградация земель, водная эрозия.

Аннотация: целью исследований являлось изучение возникших проблем при использовании мелиорированных земель Республики Беларусь. В последнее время наметилась тенденция к уменьшению площадей осушенных сельскохозяйственных земель. Причиной уменьшения использования мелиорированных сельскохозяйственных земель является снижение их продуктивности, деградация торфяных почв.

**UDC 631.6 (476-13)**

**PROSPECTS FOR THE USE OF RECLAIMED LAND OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Yu.N. Dubrova, E.A. Savasteeva*

Key words: reclaimed land, peat soils, dry land, land degradation, water erosion

Summary: the purpose of the research was to study the problems encountered using the reclaimed land of the Republic of Belarus. Recently, there has been a tendency to reduce the area of reclaimed agricultural land. The reason for reducing of reclaimed agricultural land is the decrease in their productivity, the degradation of peat soils.

**УДК 631. 8**

**ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ОСУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

*Г.И. Ершова, В.Н. Родькина*

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, известкование, органические и минеральные удобрения, реакция почвенного раствора, плодородие почвы, плановый урожай.

Аннотация: При проведении осушительных работ плодородие дерново-подзолистых почв, имеющих небольшой гумусовый горизонт, значительно ухудшается. Для восстановления плодородия этих почв необходимо создавать более глубокий пахотный слой путём внесения высоких доз органических и минеральных удобрений. В условиях Рязанской области на примере объекта «Совка» окультуривание достигло требуемых результатов в течение 6–7 лет. Улучшение водно-физических и агрохимических свойств этих почв способствовало резкому повышению продуктивности и на объекте «Прирезка».

**UDC 631. 8**

**CULTURE OF DRIED LANDS**

*G.I. Ershova, V.N. Rodkina*

Key words: sod-podzolic soils, liming, organic and mineral fertilizers, soil solution reaction, soil fertility, planned harvest.

Summary: during drainage works, the fertility of sod-podzolic soils with a small humus horizon deteriorates significantly. To restore the fertility of these soils, it is necessary to create a deeper arable layer by applying high doses of organic and mineral fertilizers. In the conditions of the Ryazan region on the example of the object "Scoop", cultivation has reached the required

results within 6–7 years. Improvement of water-physical and agrochemical properties of these soils contributed to a sharp increase in productivity at the "Prirezka" facility.

**УДК 631.674:634**

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

*В. И. Желязко*

Ключевые слова: оросительная система, капельное орошение, глубина влаги, ирригационная норма, мульчирование поверхности почвы.

Аннотация: В статье представлены результаты опытов по технологии капельного орошения. Показано влияние норм орошения на увлажнение почвенного профиля. В ней описывается влияние мульчирования поверхности почвы на распределение влаги.

**UDC 631.674: 634**

**FORMATION OF THE SOIL MOUNTING CONTOUR DURING A DROP IRRIGATION**

*V.I. Zhelyazko*

Keywords: irrigation system, drip irrigation, moisture depth, irrigation norm, mulching the soil surface.

Summary: The article shows the results of experiments on izucheriya technology drip irrigation. The effect of irrigation standards for humidification of the soil profile. It describes the effect of mulching superficialis on the distribution of moisture.

**УДК 626.86:574.5:551.43**

**ОСУШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ТИПЕ ВОДНОГО ПИТАНИЯ С УЧЕТОМ МЕЗОФОРМЫ РЕЛЬЕФА**

*В. И. Желязко*

Ключевые слова: осушение земель, способы осушения, ложбины стока, водоемы-копани, колодцы-поглотители, колонка-поглотитель.

Аннотация: Целью исследований являлось обобщение результатов производственных исследований по совершенствованию способов осушения лессово-западных земель при атмосферном типе водного питания. Предложены конструкции колодцев-поглотителей, устраиваемых на осушительной сети для отвода поверхностных вод.

**UDC 626.86: 574.5: 551.43**

**DRAINAGE OF LANDS AT THE AQUEOUS ATMOSPHERE TYPE POWER SUPPLY WITH ACCOUNT MESOFORM RELIEF**

*V.I. Zhelyazko*

Key words: drainage of land, methods of drainage, troughs of runoff, reservoirs-digging, wells-sinks, column-sink.

Summary: The purpose of the research was to summarize the results of industrial research to improve the methods of drainage of loess-watered lands at atmospheric type of water supply. The proposed construction of absorbing wells, arranged on the drainage network for removal of surface water.

**УДК 631.89**

**ОЦЕНКА ОТЗЫВЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ РАПСА НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ**

*Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов*

Ключевые слова: рапс, высота растений торф, сапрпель, деградированные торфяные почвы.

Аннотация. Использование осушенных торфяных почв приводит к обеднению их органическим веществом и снижению продуктивности. Для восстановления плодородия

сотрудниками ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова было разработано комплексное органоминеральное удобрение на основе торфа, сапропеля и аморфного кремнезема. Исследования показали, что внесение этого удобрения положительно влияло на рост и развитие растений рапса, так высота растений была в 2 раза выше, чем на контроле, а урожайность за два укоса дала прибавку на 189,8%.

**UDC 631.89**

#### **ASSESSMENT OF RAPE PLANTS RESPONSE ON DEGRADED SOIL WHEN FERTILIZER INTRODUCTION**

*ON. Ivannikova, A.V. Nefedov*

Key words: rape, plant height peat, sapropel, degraded peat soils.

Annotation. The use of drained peat soils leads to depletion of their organic matter and reduced productivity. For fertility restoration staff VNIIGiM them. A.N. Kostyakov was developed a complex organic fertilizer based on peat, sapropel and amorphous silica. Studies have shown that the introduction of this fertilizer had a positive effect on the growth and development of rapeseed plants, so the height of the plants was 2 times higher than in the control, and the yield for two mowings increased by 189.8%.

**УДК 631.57+631.6**

#### **АГРОЛАНДШАФТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*Д.А. Иванов*

Ключевые слова: ландшафтно-мелиоративные системы земледелия, моделирование производственных процессов, уровни организации природной среды.

Аннотация: в работе показаны основные этапы и способы разработки ландшафтно-мелиоративных систем земледелия - комплексов мероприятий, направленных на эффективное использование совокупности природных и производственных ресурсов агроландшафтов с целью получения высоких и стабильных урожаев и повышения экологической устойчивости природной среды. Методологическую основу процесса их создания составляет моделирование производственного процесса при всемерном учете особенностей ландшафтной среды территории и адаптивных реакций на них растений. Показаны модели систем земледелия на различных уровнях организации географической оболочки и способы их использования на практике.

**UDC 631.57 + 631.6**

#### **AGROLANDSCAPE SYSTEMS OF AGRICULTURAL GROUND GROUND GROUND**

*D.A. Ivanov*

Key words: landscape-meliorative systems of agriculture, modeling of production processes, levels of organization of the natural environment.

Summary: the paper shows the main stages and methods of development of landscape-reclamation systems of agriculture - a set of measures aimed at the effective use of the totality of natural and industrial resources of agricultural landscapes in order to obtain high and stable yields and improve the environmental sustainability of the natural environment. The methodological basis of the process of their creation is the modeling of the production process, taking into account the features of the landscape environment of the territory and adaptive reactions of plants. Models of systems of agriculture at various levels of the organization of a geographical cover and ways of their use in practice are shown.

**УДК 631.587**

#### **ОРОШЕНИЕ – ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

*М.И. Икрамова*

Ключевые слова: орошение, земельный фонд, выход сельскохозяйственных земель из оборота, сельскохозяйственные угодья, повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель, ВВП республики, продуктивность земель.

Аннотация: В статье, по материалам земельного фонда республики Таджикистан, выполнен анализ использования сельскохозяйственных земель и их выхода из сельскохозяйственного оборота, по регионам республики, за последний 6 лет (2012-2017гг.). Установлено что, хотя тренд выхода сельскохозяйственных земель из оборота имеет нисходящий характер, тем не менее она используется мало эффективно. Поэтому важнейшей задачей становятся вопросы повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель, особенно орошаемых, что требует разработку, и реализации системы мер технического, экономического, организационно-хозяйственного, правового, обучающего и воспитательного характера.

**UDC 631.587**

### **IRRIGATION - THE MAIN CONDITION FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL LAND USE**

*M.I. Ikramova*

Key words: irrigation, land fund, agricultural land out of circulation, agricultural land, increasing the efficiency of agricultural land use, GDP of the republic, land productivity.

Summary: In the article, on materials of the landed fund of republic of Tadjikistan, the analysis of the use of agricultural earth and their exit is executed from an agricultural turn, on the regions of republic, for the last 6 (2012-2017гг.). It is set that, although the trend of exit of agricultural earth from a turn has descending character, nevertheless she is used small effectively. Therefore, the questions of increase of efficiency of the use of agricultural earth especially irrigable become a major task, that requires development, and realization of the system of measures of technical, economic, organizationally-economic, legal, teaching and educator character.

**УДК 631.67:631.22.018:631.41**

### **ВЛИЯНИЕ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ ОРОШЕНИИ**

*V.V. Копытовский*

Ключевые слова: Орошение, сточные воды животноводческих комплексов, структура почвы, плотность почвы, разуплотнение.

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по влиянию орошения стоками животноводческих комплексов на свойства дерново-подзолистой почвы. Орошение способствовало оструктуриванию пахотного слоя почвы и приводит к уплотнению верхних почвенных слоев. В пахотном слое 0–20 см плотность почвы по сравнению с контролем увеличилась от 1,26 до 1,32 г/см<sup>3</sup> или на 4,8 %, а в вариантах с агромелиоративными мероприятиями уплотнение было несколько меньше.

**UDC 631.67: 631.22.018: 631.41**

### **INFLUENCE OF AGRICULTURAL ACTIVITIES ON THE PROPERTIES OF SOIL AT IRRIGATION**

*V.V. Kopytovsky*

Key words: Irrigation, wastewater from livestock farms, soil structure, soil density, decompaction.

Summary: The article presents the results of research on the effect of irrigation by drainage of livestock farms on the properties of sod-podzolic soil. Irrigation has contributed to the restructuring of the arable layer of the soil and leads to the compaction of the upper soil layers. In the arable layer of 0–20 cm, the density of the soil, as compared with the control, increased from 1,26 to 1,32 g / cm<sup>3</sup> or 4.8%, and in the variants with agromeliorative measures, the compaction was slightly less.

**УДК 556.5.01**

## **КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕРА АЙДАРКУЛЬ В УЗБЕКИСТАНЕ**

*Д.Д. Краснолобова, Д.Р. Базаров, Н.П. Лавров*

Ключевые слова: бассейн озера Арал, динамика речного стока, минерализация воды, водная система, Сырдарья - Айдаркуль – Амударья, экология, управление водными ресурсами

Реферат: В статье рассматриваются проблемы водных ресурсов Узбекистана, связанные с ростом водопотребления и развитием водного дефицита в Приаралье и вопросы продовольственной безопасности страны. Рассмотрена динамика поступления речного стока в воды и изменение уровня воды в Аральском море. В результате анализа натуральных данных, отмечено изменение степени минерализации воды по створам рек Сырдарья и Амударья и в Аральском море. Предложен варианты решения проблемы дефицита воды путем формирования водной системы Сырдарья – Айдаркуль – Заравшан – мертвые озера – Амударья – Приаралье. Переброска части стока позволит улучшить экологическую обстановку в нижнем течении рек бассейна Аральского моря, решить проблему обеспечения продовольственной безопасности Республики Узбекистан, открыть дополнительные рабочие места.

**UDC 556.5.01**

### **THE CONCEPT OF CREATING THE FLOW SYSTEM OF LAKE AYDARKUL IN UZBEKISTAN**

*D.D. Krasnolobova, D.R. Bazarov, N.P. Lavrov*

Keywords: the basin of lake Aral, dynamics of river flow, water mineralization, water system, Syrdarya – Aidarkul- Amudarya, ecology, water resources management.

Summary: The article deals with the problems of water resources of Uzbekistan related to the growth of water consumption and the development of water deficiency in the Aral region and also the issues of the country's food security. The dynamics of the river flow into the water and the change of the water level in the Aral Sea are considered. As a result of the analysis of field data, a change of degree of a water mineralization along the Syrdarya and Amudarya rivers and in the Aral Sea is noted. It is offered ways of solving the problem of deficiency of water by formation of the water system, as: Syrdarya – Aydarkul – Zaravshan – dead lakes – Amudarya – Priaralye. The transfer of part of the flow will allow to improve an ecological situation in the lower reaches of the Aral Sea basin, to solve the problem of ensuring food security of the Uzbekistan Republic, and open additional workplaces.

**УДК 631.6:626.**

### **ПРОБЛЕМЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ВЫБЫВШИХ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

*А.В. Кузин, П.Н. Ванюшин, А.В. Неведов, Н.А. Иванникова*

Ключевые слова: мелиоративная система, осушение, орошение, сельскохозяйственное производство.

Аннотация. В статье показано значение мелиоративных систем для стабильного развития сельскохозяйственного производства и дано современное их состояние. Отмечено, что из общего количества мелиорированных сельскохозяйственных угодий около 44% находятся в собственности, пользовании, аренде, владении физических и юридических лиц, остальные площади (56%) не востребованы. Проанализированы причины большого процента невостребованных земель и показаны работы, проводимые в области по вовлечению мелиоративных систем в сельскохозяйственное производство.

**UDC 631.6: 626.**

### **PROBLEMS OF THE INVOLVEMENT OF THE DELIVERED MELIORIZED LANDS IN AGRICULTURAL PRODUCTION**

*A.V. Kuzin, P.N. Vanyushin, A.V. Nefedov, N.A. Ivannikova*

Key words: ameliorative system, drainage, irrigation, agricultural production.

Summary: The article shows the importance of reclamation systems for the stable development of agricultural production and given their current state. It is noted that about 44% of the total number of reclaimed agricultural land is owned, used, leased, owned by individuals and legal entities, the remaining areas (56%) are not in demand. The reasons for a large percentage of unclaimed lands are analyzed and the work carried out in the region to involve reclamation systems in agricultural production is shown.

**УДК 626.862.4:631.4**

### **О ПРИЧИНАХ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕНАЖНЫХ ОСУШИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*Л.И. Кумачев, М.В. Нестеров, Ю.Н. Дуброва*

Ключевые слова: дренаж, реконструкция, фильтрация, расстояние между дренами, кольматация, заиление.

Аннотация: В современных проектах реконструкции осушительных систем, как правило, предусматривается сгущение закрытого дренажа на участках переувлажнения почвы. Новые расстояния назначаются сейчас порядка 20 метров. Но при таких расстояниях обычно на сельхозугодьях после реконструкции и появляются новые вымочки. В ходе исследования выявлено, что при современных очень низких значениях коэффициентов фильтрации грунтов, расстояния между дренами должны быть 5–8 метров, а не 20 м, как предусматривается в проектах реконструкции.

**UDC 626.862.4: 631.4**

### **ABOUT THE REASONS OF SOIL IMPROVEMENT AFTER RECONSTRUCTION OF DRAINAGE DRAINAGE SYSTEMS**

*L.I. Kumachev, M.V. Nesterov, Yu.N. Dubrova*

Keywords: drainage, reconstruction, filtration, drainage distance, colmatage, siltation.

Summary: In modern projects of reconstruction of drainage systems, as a rule, it is provided to thicken the closed drainage in areas of waterlogging. New distances are now assigned to about 20 meters. But at such distances, it is usually on farmland after reconstruction new soaks appear. The study revealed that at today's very low values of soil filtration coefficients, the distances between drains should be 5–8 meters, rather than 20 m, as envisaged in reconstruction projects.

**УДК 631.**

### **ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СОЛЕЙ, ТИПА И МИНЕРАЛИЗОВАННОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД ОРОШАЕМЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ МУГАНСКОЙ СТЕПИ**

*М.Г. Мустафаев., Ф.М. Мустафаев, Н.М. Гусейнова, Х.Г. Сулейманова*

Ключевые слова: количество солей, грунтовые воды, оросительная вода, гранулометрический состав, тип солей.

Аннотация. В статье представлена подробная информация изучения количества типа солей и минерализации грунтовых вод на выбранном ключевом участке лугово-серых почв Муганской степи. На основе полученных результатов были предложены агрономелиоративные меры по повышению плодородия этих почв.

**UDC 631.**

### **STUDY OF QUANTITY OF SALTS, TYPE AND MINERALIZATION OF GROUNDWATER IN IRRIGATED SERIO-BROWN SOILS OF MUGAN STEPPE**

*M.G. Mustafayev., F.M. Mustafayev, N.M. Huseynova, Kh.G. Suleimanova*

Key words: the amount of salts, groundwater, irrigation water, granulometric composition, type of salts

Abstract: The article provides detailed information on the amount, type of salts and the study of the mineralization of groundwater by investigations in the field of experiments selected on the

meadow-gray soils in the Mugan Plain. According to the results, agromeliorative measures have been proposed to increase the fertility of these lands.

**УДК 631.621**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА УРОВНЕЙ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ОСУШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ПОЛЬДЕРА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ № 20А В СЛАВСКОМ РАЙОНЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В.Г. Пунтусов, Ю.А. Спири*

Ключевые слова: пolder, мелиорация, автоматизация, осушение, сельское хозяйство, уровеньный режим, грунтовые воды, мониторинг, автоматизированное рабочее место, скважины.

Аннотация: Мониторинг уровня грунтовых вод важная составляющая при ведении сельского хозяйства на осушаемых землях. Он позволит следить за уровнем воды в скважинах, а также давать оценку состояния водных ресурсов и прогноз их изменения в целях рационального использования и своевременного регулирования. На пolderе насосной станции № 20а мониторинг уровня грунтовых вод не производится, что негативно сказывается на возможности его регулирования в различных ситуациях. При проектировании системы мониторинга, стоит обратить особое внимание на ее автоматизацию. Это позволит затрачивать меньше человеческих ресурсов, а также сильно ускорит процесс получения актуальной в данный момент информации об уровне грунтовых вод. В статье говорится о необходимости и реализации наблюдения за уровнем грунтовых вод на пolderе, с целью их оперативного регулирования. Во время работы был осуществлён подбор диаметра, глубины заложения и материала скважин, определены зоны для установки скважин, а также выбор оборудования и готовой системы из имеющихся на рынке.

**UDC 631.621**

**AUTOMATION OF MONITORING SYSTEM OF GROUNDWATER LEVELS ON DRAINED AGRICULTURAL LANDS OF POLDER PUMPING STATION NO. 20A IN THE SLAVA REGION OF KALININGRAD REGION**

*V.G. Puntusov, Yu.A. Spirin*

Key words: polder, land reclamation, automation, drainage, agriculture, level mode, groundwater, monitoring, automated workplace, wells.

Abstract: Groundwater level monitoring is an important component in agriculture on drained lands. It will allow to monitor the water level in wells, as well as to assess the state of water resources and forecast their changes for the purposes of rational use and timely regulation. At the polder of pump station No. 20a, groundwater level monitoring is not performed, which negatively affects the possibility of its regulation in various situations. When designing a monitoring system, you should pay special attention to its automation. This will allow to spend less human resources, and also greatly accelerate the process of obtaining relevant at the moment information about the level of groundwater. The article talks about the need and implementation of monitoring the groundwater level on the polder, with a view to their operational regulation. During the work, the selection of the diameter, depth and material of the wells was carried out, zones for the installation of wells were determined, as well as the choice of equipment and the finished system available on the market.

**УДК 626.80: 631.675**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО СТОКА НА РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ВОДОБАЛАНСОВЫХ РАСЧЕТАХ**

*И.А. Романов*

Ключевые слова: внутрипочвенный сток, водный баланс почвы, режим орошения

Аннотация: При управлении орошением сельскохозяйственных культур водобалансовые расчеты являются одним из наиболее распространённых способов

определения сроков проведения поливов. Причем значительное влияние на динамику влагозапасов почвы в годы с чередованием влажных и засушливых периодов оказывает внутрипочвенный сток, учет которого значительно повышает точность назначения сроков поливов. В статье проводится анализ влияния внутрипочвенного стока на точность расчетов водного баланса в разные по увлажненности годы.

**UDC 626.80: 631.675**

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SUBSURFACE FLOW ON THE IRRIGATION REGIME OF PERENNIAL GRASSES IN BODIBALANCE CALCULATIONS**

*I. A. Romanov*

Keywords: deep percolation, water balance soil, irrigation scheduling

Summary: water balance calculations are one of the most common ways to determine the date of the start of irrigation. The article analyzes the effect of deep percolation runoff on the accuracy of water balance calculations in years of with different sum precipitation. The deep percolation runoff has a significant effect on the dynamics of water content soil in wet years.

**УДК 502/504: 631.432.22**

**РАСЧЕТ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНОВЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ КАТЕНА, ДЛЯ ЛЕТ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Солошенко А.Д.*

Ключевые слова: Оценка продуктивности сельскохозяйственных культур, обоснование необходимости мелиорации, точная мелиорация, цифровая мелиорация, агрогидрологические районы, продуктивные влагозапасы, изменение продуктивности от фактора, ландшафтная catena, изменение продуктивности по catene, оптимальное распределение культур.

Аннотация: Планируя с/х деятельность, необходимо знать, как может изменяться продуктивность культур в случае отклонения условий внешней среды от среднесезонных. В работе показан расчет средневегетативной и относительной подекадной продуктивности на основе данных по содержанию продуктивных запасов влаги в почве для лет различной обеспеченности. Рассчитанные значения представлены в виде графиков-карт. Показано, что ландшафтно - картографический подход, облегчает планирование размещения сельскохозяйственных культур и проведения водномелиоративных мероприятий. Зоны наивысшей продуктивности перемещаются от территорий менее увлажненных, к более увлажненным, и от верхних элементов рельефа к нижним в зависимости от обеспеченности года.

**UDC 502/504: 631.432.22**

**CALCULATION OF PRODUCTIVITY OF GRAIN ON VARIOUS ELEMENTS OF CATENA, FOR YEARS OF VARIOUS SECURITY ON THE EXAMPLE OF RYAZAN REGION**

*Soloshenkov A.D.*

Key words: Evaluation of crop productivity, justification of the need for land reclamation, accurate land reclamation, digital land reclamation, agrohydrological areas, productive moisture reserves, change in productivity from factor, landscape catena, change in productivity by catena, optimal crops distribution.

Abstract: When planning agricultural activities, it is necessary to know how the productivity of crops can change in case of deviation of environmental conditions from the average long-term. The paper shows the calculation of the average vegetative and relative decade productivity based on the data on the content of productive reserves of moisture in the soil for years of varying degrees of security. The calculated values are presented in the form of graphics cards. It is shown that the landscape - cartographic approach facilitates the planning of the placement of agricultural crops and the carrying out of water reclamation activities. The zones of the highest productivity move from



the areas less humid, to more wet, and from the upper elements of the relief to the lower, depending on the availability of the year.

**УДК 631.674.6 + 634**

### **КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В.М. Троицкий*

Ключевые слова: капельное орошение, схемы посадки, существующие технологии.

Аннотация: в статье рассматриваются существующие технологии капельного орошения, предложены рекомендуемые оптимальные схемы посадки плодовых культур, в зависимости от вида. Рассмотрен опыт применения и перспективы развития капельного орошения в засушливых зонах.

**UDC 631.674.6 + 634**

### **DRIP IRRIGATION OF FRUIT PLANTS IN THE CONDITIONS OF ROSTOV REGION**

*V.M. Troitskii*

Key words: drip irrigation, planting schemes, existing technologies.

Abstract: the article discusses the existing technologies of drip irrigation, the recommended optimal scheme of planting fruit crops, depending on the type. The experience and prospects of drip irrigation development in dry areas are considered.

**УДК 631.675:551.583**

### **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

*И.И. Икромов, М.М. Мирзоев*

Ключевые слова: мелиоративный режим, изменения климатических факторов, аридная зона, мелиоративное состояние орошаемых земель, аридизация климата, Вахшская долина республики Таджикистан.

Аннотация: В статье анализированы формирование мелиоративного состояния орошаемых земель в условиях аридной зоны с учетом изменения климатических факторов, на примере Вахшской долины республики Таджикистан. Обоснованы природные и ирригационно-хозяйственные факторы и их составляющие, которые способствуют изменению мелиоративного состояния орошаемых земель и, на их основе составлен концептуальный модель их формирования и прогнозирования в условиях изменения климатических характеристик. Предложенная модель включает в себя, с одной стороны, установление зависимостей изменения климата и характеристик увлажненности и водообеспеченности территории, а с другой стороны, влияние мелиоративной и хозяйственной деятельности. Сущность методики заключается в последовательном анализе динамики изменения климатических факторов за многолетний период, включающих среднегодовую температуру воздуха, гидротермический коэффициент, коэффициент увлажнения, коэффициент сухости территории, а также и изучение степени водности рек, протекающих по долине, и мелиоративное состояние орошаемых земель.

**UDC 631.675:551.583**

### **CONCEPTUAL MODEL OF FORMATION AND FORECASTING OF MELIORATIVE CONDITION OF IRRIGATED LANDS IN THE CONDITIONS OF CHANGES OF CLIMATIC CHARACTERISTICS**

*I.I. Ikromov, M.M. Mirzoev*

Key words: meliorative regime, climate factors change, arid zone, meliorative state of irrigated lands, climate aridization, Vakhsh valley of the Republic of Tajikistan.

Summary: The article analyzes the formation of the reclamation state of irrigated lands in arid zone conditions, taking into account the changes in climatic factors, using the example of the

Vakhsh valley of the Republic of Tajikistan. The natural and irrigation-economic factors and their components are substantiated, which contribute to the change in the reclamation state of irrigated lands and, on their basis, a conceptual model of their formation and forecasting is made in the conditions of changing climatic characteristics. The proposed model includes, on the one hand, the establishment of the dependences of climate change and the characteristics of the moisture content and water availability of the territory, and on the other hand, the influence of land reclamation and economic activity. The essence of the methodology consists in a sequential analysis of the dynamics of climate change over a long period of time, including the average annual air temperature, the hydrothermal coefficient, the wetting factor, the dryness coefficient of the territory, and also the study of the degree of water content of the rivers flowing through the valley and the meliorative state of irrigated land.

*Секция «Комплексный эколого-биологический мониторинг состояния окружающей природной среды при интенсивном антропогенном воздействии и разработка мероприятий по его оптимизации»*

**УДК:633.1:631.4:631.8**

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ ОТ КОЛИЧЕСТВА ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ**

*М.С.Васильева*

Ключевые слова. Органические удобрения, состояния плодородия почв и повышение качества продукции.

Анотация. Сохранение и улучшение состояния плодородия почв, является одной из основополагающих задач современного отечественного земледелия. Окультуренность почвы, и, связанная с ней научно обоснованная система удобрений, под которой понимается рациональное применение как минеральных, так и органических удобрений, являются одним из составляющих факторов плодородия земель.

**THE CHANGE OF SOIL FERTILITY AND YIELD OF A CROP TO THE NUMBER OF APPLICATION OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS**

*M. S. Vasilyeva*

Keyword. Organic fertilizers, soil fertility and product quality improvement.

Summary. Preservation and improvement of soil fertility is one of the fundamental tasks of modern domestic agriculture. Cultured soil, and the associated evidence-based system of fertilizers, which is understood as the rational application of mineral and organic fertilizers, are one of the components of soil fertility.

**УДК: 631.6:631.8**

**О РОЛИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ, В ПРЕОДОЛЕНИИ ВЫЗОВОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Д.В. Данчеев, А.В. Ильинский*

Ключевые слова: восстановления плодородия, компостирование, окружающая среда, пищевые отходы, органическое вещество, переработка отходов, плодородие, почва, секвестрация углерода, сельское хозяйство, урбанизированные территории, утилизация, экология.

Аннотация: В России наблюдается переизбыток органических отходов урбанизированных территорий (ООУТ). Большие объемы ООУТ предполагают неограниченные возможности их применения при реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности. Наиболее целесообразным и экономичным способом их утилизации является компостирование с возможностью последующего производства на их основе комплексных многофункциональных органоминеральных удобрений пролонгированного действия.

**UDC: 631.6: 631.8**

**ABOUT THE ROLE TASKS ASSOCIATED WITH THE DISPOSAL OF ORGANIC WASTE OF URBAN AREAS, IN OVERCOMING THE CHALLENGES OF ENVIRONMENTAL SECURITY**

*D. V. Dancheev, A. V. Ilinskiy*

Key words: fertility restoration, composting, environment, food waste, organic matter, waste treatment, fertility, soil, carbon sequestration, agriculture, urbanized areas, recycling, ecology.

Summary: There is an oversupply of organic waste from urbanized areas in Russia. The large volumes of OWUAs assume unlimited possibilities for their use. Composting is the most appropriate and economical way to dispose the organic waste of urbanized areas.

**УДК 631.445.12 (470.313)**

**БОТАНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОСУШЕННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ РЯЗАНСКОЙ МЕЩЕРЫ**

*О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин, Л.М. Захаров, Т.А. Кудрявцева*

Ключевые слова: осушение, торфяная почва, ботаническое обследование, флора, флористический список

Аннотация: Проведено ботаническое обследование торфяной почвы мелиоративного объекта. Выявлены виды растений, экологические требования которых соответствуют гелофитам. В большом количестве встречаются пырей ползучий, крапива двудомная, лисохвост луговой и канареечник тростниковидный.

**UDC 631.445.12 (470.313)**

**BOTANICAL SURVEY OF THE DRAINED PEAT SOILS OF THE RYAZAN MESHCHORA**

*O. A. Zakharova, K. N. Esenkin, L. Zakharov, T. A. Kudryavtseva*

Key words: drainage, peat soil, botanical survey, flora, floristic list

Summary: A botanical survey of peat soil ameliorative object. Identified plant species, the environmental requirements of which correspond to helophytes. Dominated by *Elytrigia répens*, *Alopecúrus praténsis*, *Urtíca díóíca*, *Poa palustris*, *Phalaris arundinacea* и др.

**УДК 630\*231**

**СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПИРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

*А.А. Малиновских, М.А. Савин*

Ключевые слова: мониторинг, лесные пожары, пирогенная сукцессия, растительный покров, флора гарей, возобновление леса, сосна обыкновенная, разработка мероприятий

Аннотация: выполнены комплексные исследования на месте крупных лесных пожаров 1997-1999 гг. в ленточных борах Алтайского края. Установлено, что растительный и почвенный покров соответствует двум стадиям пирогенной сукцессии, которые наблюдаются в разных лесорастительных условиях. Установлено, что естественное возобновление сосны на горях зависит от лесорастительных условий.

**UDC 630\*231**

**THE STATE OF VEGETATION COVER AND REFORESTATION AT DIFFERENT STAGES OF PYROGENIC SUCCESSION IN BELT FORESTS OF THE ALTAI TERRITORY**

*A. A. Malinovsky, M. A. Savin*

Key words: monitoring, forest fires, pyrogenic succession, vegetation cover, flora of burnt areas, regeneration, pine, development of measures

Summary: carried out a comprehensive survey at the site of major forest fires in 1997-1999 belt forests of the Altai territory. It was found that the vegetation and soil cover corresponds to two

stages of pyrogenic succession, which are observed in different forest conditions. It is established that the natural renewal of pine on the burning depends on forest conditions.

**УДК 631.82:633.15**

**ПОКАЗАТЕЛИ АГРОЧЕРНОЗЕМА В СТАЦИОНАРНЫХ ОПЫТАХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

*А.Ф. Стулин*

Ключевые слова: агрочернозем, стационарные опыты, показатели плодородия, минеральные удобрения, кукуруза, севооборот, монокультура.

Аннотация. В стационарных полевых опытах в 10<sup>-ти</sup> польном севообороте после 5 ротаций и в монокультуре кукурузы изучены агрохимические и физико-химические показатели агрочернозема и продуктивность кукурузы при различных агротехнических приемах. Севооборотный фактор усиливает действие удобрений в агроэкологических условиях Центрального Черноземья.

**UDC 631.82:633.15**

**INDICATORS OF AGROCENOSSES IN STATIONARY EXPERIMENTS WITH LONG-TERM EFFECT OF ANTHROPOGENIC FACTORS**

*A. F. Stulin*

Keywords: agrochernozem, stationary experiments, fertility indices, mineral fertilizers, maize, crop rotation, monoculture

Abstract: stationary field experiments in 10-full crop rotation after 5 rotations and in maize monoculture agrochemical and physical-chemical parameters of agrochernozem and maize productivity at different agrotechnical methods were studied. The crop rotation factor increases the effect of fertilizers in agroecological conditions of the Central black soil region.

**УДК 502.175**

**БИОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

*Г.В. Уливанова, О. А. Федосова*

Ключевые слова: зеленые насаждения, биоиндикация, окружающая среда.

Аннотация: для оценки степени повреждения зеленых насаждений была проведена оценка по комплексу методик. Определен уровень неблагополучия экологической обстановки в разных функциональных зонах города Рязани, а также установлена сравнительная степень устойчивости исследуемых видов древесных насаждений антропогенному давлению среды.

**UDC 502.175**

**BIOINDICATIVE EVALUATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF URBAN GREEN SPACES**

*G. V. Ulivanova, O. A. Fedosova*

Key words: green areas, bioindication, environment.

Summary: to assess the degree of damage to green spaces, an assessment was carried out on a set of techniques. The level of unfavorable ecological situation in different functional zones of the city of Ryazan was determined, and a comparative degree of stability of the studied tree plantings to the anthropogenic pressure of the environment was established.

**УДК 614.7**

**ДИНАМИКА СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ СНЕГОВЫХ ПРОБ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*О.В. Ушакова, М.А. Водянова*

Ключевые слова: снежный покров, токсичность, хлориды, урбоэкосистема, мониторинг снегового покрова.

Аннотация: в работе приводятся данные по химическому составу снега, показателям техногенной нагрузки города Москвы. Проведены измерения по следующим показателям: содержание ионов хлора, калия, кальция, магния, натрия, представляющим интерес в качестве компонентов противогололедных материалов (ПГМ).

**UDC 614.7**

#### **DYNAMICS OF SALINITY AND SNOW SAMPLES FROM URBAN AREAS**

*O. V. Ushakova, M. A. Vodianova*

Key words: snow cover, toxicity, chlorides, urban ecosystem, monitoring of snow cover.

Summary: the paper presents data on the chemical composition of snow, indicators of technogenic load of the city of Moscow. The measurements were carried out according to the following indicators: the content of chlorine, potassium, calcium, magnesium, sodium ions, which are of interest as components of anti-icing materials.

**УДК 614.7**

#### **ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЮЖНОЙ ОКРУЖНОЙ ДОРОГИ И МИХАЙЛОВСКОГО ШОССЕ ДО И ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ В СТРОЙ ТРАНСПОРТНОЙ РАЗВЯЗКИ М5МОЛЛ**

*А.М. Цурган, А.А.Дементьев*

Аннотация. Изучена экологическая опасность выброса загрязняющих веществ транспортными потоками на пересечении Южной кольцевой автодороги и Михайловского шоссе. Установлен высокий экологический риск загрязнения воздуха в районе выбросами автотранспорта. Необходимо улучшить экологическую ситуацию в районе завершения строительства дорожной развязки.

**UDC 614.7**

#### **THE DYNAMICS OF THE ECOLOGICAL DANGERS OF MOTOR VEHICLE EMISSIONS AT THE INTERSECTION OF THE SOUTH RING ROAD AND ST. HIGHWAY BEFORE AND AFTER THE COMMISSIONING OF THE INTERCHANGE M5МОЛЛ**

*A.M. Tsurkan, A. A. Dementyev*

Summary. The ecological danger of emission of pollutants by traffic flows at the intersection of the southern ring road and the Mikhailovsky highway is studied. A high environmental risk of air pollution in the area by vehicle emissions has been established. It is necessary to improve the environmental situation in the area completion of the construction of the road junction.

**УДК 631.879.4:633.491**

#### **ВЛИЯНИЕ КОМПОСТА МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ**

*О.В. Черникова, Ю.А. Мажайский, В.А. Игнатенко*

Ключевые слова: картофель, многоцелевой компост, дерново-подзолистая почва, урожай.

Аннотация: одним из эффективных способов повышения плодородия малопродуктивных почв является внедрение многоцелевой компост. Установлено, что при введении СМН 20 и 40 т / га содержание гумуса увеличивается на 2,20-2,75 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 23,1-27,0 мг/100 г, K<sub>2</sub>O 19,7 – 25, 3 мг / 100 г соответственно. Урожай картофеля составил 223 – 279 ц/га, что на 51,7 – 89,7% больше контрольного.

**UDC 631.879.4:633.491**

#### **THE IMPACT OF MULTI-PURPOSE COMPOST ON YIELD AND QUALITY OF POTATOES ON SOD-PODZOLIC SOIL**

*O. V. Chernikova, Y. A. Mazhaiskii V. A. Ignatenok*

Key words: potatoes, multi-purpose compost, sod-podzolic soil, harvest.

*Summary:* One of the effective ways to increase the fertility of unproductive soils is the introduction of multi-purpose compost. It was found that the introduction of CMN 20 and 40 t / ha humus content increased by 2,20-2,75 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 23,1-27,0 mg/100 g, K<sub>2</sub>O 19,7 – 25, 3 mg / 100 g, respectively. Potato harvest was 223 – 279 kg/ha, which is 51,7 – 89,7% more than the control.

**УДК 57.086.3:620.3**

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА И КОНЦЕНТРАЦИИ**

*Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова*

Ключевые слова: эффект «малых доз», нанопорошки меди, горчица белая

Аннотация: в статье рассматривается влияние размеров наночастиц меди на проявление эффекта «малых доз» (МД) по изменению витальных и морфофизиологических показателей семян и проростков горчицы белой. Отмечено, что нанопорошок меди (до 20 нм) проявлял эффект МД только при низких концентрациях 0,1 и 5,0 г/т (разница в 50 раз).

**UDC 57.086.3:620.3**

### **BIOLOGICAL ACTIVITY OF NANOPARTICLES OF COPPER, DEPENDING ON THE SIZE AND CONCENTRATION**

*D. G. Churilov , S. D. Polishchuk , V. V. Churilova*

Keywords: effect of "small doses", copper nanopowders, white mustard.

Abstract: The aim of the paper is to study the effect of copper nanoparticle size on the manifestation of the “low dose” (LD) effect by changes in vital and morphological-physiological parameters of white mustard seedlings. Copper nanopowder (10 nm) showed the LD effect only at low concentrations of 0.1 and 5.0 g / t (50 times difference).

**УДК 633.3**

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕГРАДИРОВАННЫХ КАРАКУЛЕВОДЧЕСКИХ ПАСТБИЩ УЗБЕКИСТАНА**

*Б.П. Шаймарданов, С.А. Хазиев*

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению одного из таких важных вопросов как деградация – опустыниванию каракулеводческих пастбищ в условиях Узбекистана. Деградацию пастбищ можно приостановить возделыванием перспективных кормовых растений (прутняк, кейреук, чогон, саксаул и др.).

Ключевые слова. Деградация, аридные, пустынные, полупустынные, пастбища, сенокосы.

**UDC 633.3**

### **THE RESTORATION OF DEGRADED PASTURES KARAKULINSKY UZBEKISTAN**

*B.P. Shaimardanov, S.A. Khaziev*

Annotation. This article is devoted to the consideration of one of such important issues as degradation - the desertification of Karakul'vovka pastures in the conditions of Uzbekistan. Pasture degradation can be stopped by cultivating promising forage plants (prutniak, keireuk, chogon, saxaul, etc.).

Keywords. Degradation, arid, desert, semi-desert, pastures, haymaking.

**УДК 631.42**

### **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦЕФАБРИКИ**

*Н.Н. Шешко, А.О. Луковец*

Ключевые слова: загрязняющие вещества, распространение, концентрация, модель миграции загрязняющих веществ.

Аннотация: статья знакомит с исследованиями, которые проведены на территории, прилегающей к птицефабрике. Данная территория представляет собой объект для изучения загрязнения, образующегося в ходе производственной деятельности птицефабрики. Особое

внимание уделено методам, которые минимизируют содержание химических веществ в почвах.

**UDC 631.42**

**GROUNDWATER POLLUTION DUE TO ANTHROPOGENIC ACTIVITIES OF THE POULTRY FARM**

*N. N. Sesko, A. O. Lukovets*

Keywords: pollutants, distribution, concentration, model of migration of pollutants.

Summary: the article introduces the research carried out on the territory adjacent to the poultry farm. This area is an object for the study of pollution formed during the production activities of the poultry farm. Particular attention is paid to methods that minimize the content of chemicals in soils.

**УДК 625.038/635**

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ СТ.БАРАНОВИЧИ-СТ.ГОРЫНЬ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

*Н.Н. Шпендик, А.А. Яковец*

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, загрязнение атмосферы, лесозащитные полосы.

Аннотация: Железнодорожный транспорт является источником загрязнения атмосферного воздуха и прилегающих сельскохозяйственных угодий. Одним из способов снижения этого негативного воздействия являются лесозащитные полосы вдоль железнодорожной магистрали.

**UDC 625.038/635**

**THE IMPACT OF THE RAILWAY ST.BARANAVICHY-ST.GORYN ON THE AIR**

*N. N. Shpendik, A. A. Yakovets*

Keywords: railway transport, air pollution, forest belts.

Summary: Rail transport is a source of air pollution and adjacent agricultural land. One way to reduce this negative impact is forest shelter belts along the railway line.

*Секция «Перспективные технологии и средства для профилактики и лечения болезней животных, ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства»*

**УДК: 619.616:995**

**ВОПРОСЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТЕЛЯЗИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Н.С. Беспалова, Е.О. Возгорькова, Н.А. Григорьева, С.С. Семенов*

Ключевые слова: крупный рогатый скот, гельминтоз, телязиоз, эпизоотический процесс, вектор передачи

Аннотация. Телязиоз крупного рогатого скота широко распространенная инвазия во всех странах мира. Экстенсивность инвазии в пастбищный период достигает 80% и выше, интенсивность инвазии до 100 и более экземпляров гельминтов на животное. Тяжело болеют телята в возрасте до года с дальнейшей потерей зрения. Преобладает вид *Th. rhodesi*. Вектор передачи зоофильные мухи видов *Musca autumnalis* и *Stomoxys calcitrans*.

**UDC: 619.616: 995**

**EPISOOTOLOGY ISSUES OF TARGET CATALOSIS**

*N.S. Bepalova, E.O. Vozgorkova, N.A. Grigorieva, S.S. Semenov*

Key words: cattle, helminthosis, telaziosis, epizootic process, transfer vector

Summary: Telaziosis of cattle widespread invasion worldwide. The extensiveness of an invasion during the pasturable period reaches 80% and above, intensity of an invasion up to 100 and more copies of helminths on an animal. Calves aged about one year with further loss of sight have a

serious illness. Prevalence the type of *Thrhodesi*. Transfer vector zoophil flies of types of *Musca autumnalis* and *Stomoxys calcitrans*.

**УДК 619:615**

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА КРОВИ КРЫС ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ «УРТИКОСТИМ».**

*Т.В. Бойко, В.С. Веретенникова*

Ключевые слова: морфология крови, препарат растительного происхождения, лекарственное растительное сырье.

Аннотация: в рамках доклинических испытаний представлены результаты морфологических исследований крови крыс, которые свидетельствуют о том, что трехкратное введение комплексного препарата растительного происхождения (КПП) «Уртикостим» в дозе 0,1 мл/кг не вызывает изменений системы кроветворения. Трехкратное введение фитопрепарата в токсической дозе 10 мл/кг приводит к снижению уровня лейкоцитов по сравнению с контрольной группой. Образование струпов на коже крыс после подкожного введения фитопрепарата в токсических дозах свидетельствует о некротическом действии входящих в состав препарата растительных компонентов.

**UDC 619: 615**

**MORPHOLOGICAL PATTERN OF THE BLOOD OF RATS WITH PARENTERAL INTRODUCTION OF A COMPLEX PLANT OF PLANT ORIGIN "URTIKOSTIM".**

*T.V. Boyko, V.S. Veretennikova*

Key words: blood morphology, herbal medicine, medicinal plant raw materials.

Abstract: In the framework of preclinical trials, the results of morphological studies of rat blood are presented, which indicate that the threefold administration of a complex drug of plant origin (KPRP) "Urtikostim" at a dose of 0.1 ml / kg does not cause changes in the blood formation system. Three-fold administration of the herbal drug in a toxic dose of 10 ml / kg leads to a decrease in the level of white blood cells compared with the control group. The formation of scabs on the skin of rats after subcutaneous administration of the herb drug in toxic doses indicates the necrotic action of the plant components in the herb drug.

**УДК 591.112.1: 591.112.2**

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЕРВИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ВЕГЕТАТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ РИТМА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ**

*А.С. Емельянова, С.Д. Емельянов, Ю.П. Борычева*

Ключевые слова: крупный рогатый скот, индекс напряжения, исходный вегетативный тонус

Аннотация: Молочное и мясное направление являются перспективными отраслями. Следовательно, большое внимание у ученых вызывает изучение резерва организма животного физиологического характера, так как это позволяет прогнозировать молочную продуктивность и другие качества хозяйственных показателей животного. Для прогнозирования хозяйственных показателей можно использовать в хозяйственных предприятиях кардиоинтервалометрические обследования.

**UDC 591.112.1: 591.112.2**

**INTERRELATION OF PRIMARY INDICATORS WITH THE VEGETATIVE INDICATOR OF THE RHYTHM OF COWS OF THE JERSEY BREED**

*A.S. Yemelyanova, S.D. Yemelyanov, Yu.P. Borycheva*

Key words: cattle, strain index, baseline autonomic tone.

Abstract: Dairy and meat production are the most promising industries. Therefore, great attention is paid to the study of the reserve of the animal physiological nature, as it allows to predict the milk production and other qualities of economic indicators of the animal. To predict economic indicators you can use in economic enterprises survey cardiointervalography.



УДК 636.5:619

**ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ БЕТУЛИНА ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ И ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР.**

*М.В. Задорожная, С.Б. Лыско*

Ключевые слова: бетулин, иммунодефициты, иммуностимуляторы, Ньюкаслская болезнь, инфекционный бронхит кур, иммунитет, цыплята-бройлеры, резистентность.

Аннотация: Испытана эффективная схема применения бетулина в производственных условиях. Препарат повышает у цыплят-бройлеров поствакцинальный противовирусный иммунитет против Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита кур. Оказывает положительное влияние на неспецифическую резистентность, обмен веществ, сохранность и продуктивность.

UDC 636.5: 619

**EFFECTIVE SCHEME OF BETULIN APPLICATION IN VACCINATING BROILER CHILDREN AGAINST THE NEWCASTLE DISEASE AND INFECTIOUS BRONCHITIS OF COURSES.**

*M.V. Zadorozhnaya, S.B. Lysko.*

Key words: betulin, immunodeficiency, immunostimulants, Newcastle disease, infectious chicken bronchitis, immunity, chicken - broilers, resistance.

Summary: The effective scheme of application of betulin in production conditions is tested. The drug increases from broiler chickens post-vaccination anti-viral immunity against Newcastle disease, infectious bronchitis of chickens. It has a positive effect on non-specific resistance, metabolism, safety and productivity.

УДК 593.192.1:574.9

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*М.С. Кузнецова*

Ключевые слова: птицеводство, паразитарные болезни птиц, гельминтозы птиц, протозоозы птиц, мониторинг, аскаридиоз, капилляриоз, гетеракидоз, эймериоз птиц.

Аннотация: Одним из наиболее важных направлений в животноводстве является птицеводство. На относительно небольшой площади предприятий большое птицепоголовье создают условия наиболее благоприятные для широкого распространения инвазионных заболеваний. Значительный ущерб животноводству причиняют кишечные паразитозы птиц. Анализ динамики распространения паразитарных болезней за 5 лет позволил установить заражение птиц возбудителями аскаридиозом, гетеракидозом, капилляриозом и эймериозом в разных районах Рязанской области.

UDC 593.192.1: 574.9

**DISTRIBUTION OF PARASITIC DISEASES OF BIRDS ON THE TERRITORY OF THE RYAZAN REGION**

*M.S. Kuznetsova*

Key words: poultry, parasitic disease, birds helminthiasis, birds protozoos, monitoring, ascarides, capillaries, heterakis, eimeria of poultry.

Summary: one of the most important directions in animal husbandry is poultry farming. On a relatively small area of enterprises large poultry create the most favorable conditions for the wide spread of invasive diseases. Significant damage to livestock caused by intestinal parasitosis of birds.

The analysis of the dynamics of the spread of parasitic diseases in 5 years, allowed to establish infection of birds by agents of ascaridosis, generatedata, capillaries and eimeria in different districts of the Ryazan region.

**УДК 636.03**

**ЗООВЕТЕРИНАРНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА В ООО «РАССВЕТ» ЗАХАРОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В.В. Кулаков, Э.О. Сайтханов, К.А. Герцева*

Ключевые слова: продуктивность животноводства, сервис-период, молочное животноводство, производство молока.

Аннотация: Животноводство – важнейшее из направлений развития всего сельского хозяйства в России. При этом остается самой затратной отраслью. Наиболее простым и эффективным способом повышения рентабельности производства, в том числе и производство молока, является рационализация, оптимизация и исключение ошибок на всех его этапах. Выявление критических точек и своевременное исправление ошибок позволяет улучшить экономические и производственные показатели на 5-20 % от имеющихся, что в дальнейшем даст экономический стимул к модернизации производства и его интенсификации.

**UDC 636.03**

**ZOOVETERINARY ESTIMATION OF ECONOMIC LOSSES UNDER MILK PRODUCTION IN OOO "DAWN" ZAKHAROVSKY DISTRICTRYAZAN REGION**

*V.V. Kulakov, E.O. Saitkhanov, K.A. Gertseva*

Key words: livestock productivity, service period, dairy farming, milk production.

Summary: Livestock – the most important of the directions of development of all agriculture in Russia. It remains the most expensive industry. The simplest and most effective way to increase the profitability of production, including milk production, is to rationalize, optimize and eliminate errors at all its stages. The identification of critical points and the timely correction of errors makes it possible to improve economic and production indicators by 5-20% of the existing ones, which will further provide an economic incentive to modernize production and intensify it.

**УДК 616:615.273:612.014.4**

**ВЛИЯНИЕ ЭМВ СВЧ И ГЕПАРИНА НА ЗАВИСИМОСТЬ ВЯЗКОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

*О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов, В.М. Пащенко, С.А. Сорокина*

Ключевые слова: электромагнитные волны сверхвысокой частоты, вязкость, температура, гепарин.

Аннотация: В эксперименте на белых крысах исследована зависимость от температуры вязкости суспензии эритроцитов при СВЧ-облучении и назначении гепарина. Выявлены характерные фазовые переходы мембран эритроцитов. Коррекция нарушений исследованной вязкости более эффективна гепаринов в дозе 150 ЕД/кг, чем при 1500 ЕД/кг.

**UDC 616:615.273:612.014.4**

**THE IMPACT OF EMV MICROWAVE AND HEPARIN DEPENDENCE OF VISCOSITY ERYTHROCYTES FROM TEMPERATURE**

*O. A. Kuleshova, A. P. Pustovalov, V. M. Paschenko, S. A. Sorokina*

Key words: electromagnetic waves of ultrahigh-frequency, viscosity, temperature, heparin.

Summary (Annotation): In an experiment on white rats dependence is investigational on the temperature of viscosity suspension of red corpuscles at СВЧ-облучении and setting of heparin. Characteristic is educed phase transitions of membranes of red corpuscles. The correction of violations of investigational viscosityis more effective heparin in a dose 150 ЕД/of kg, what at 1500 ЕД/of kg.

**УДК 619:614.31**

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА В ОАО «МЕЧТА» ЧАМЗИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**

*Ю.В. Ломова, И.А. Кондакова, А.А. Ситкин*

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная характеристика, молоко, исследования

Аннотация: В результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы образцов молока, различающихся по степени термической обработки, с разным процентом содержания жира установлено, что 100 % исследуемых образцов соответствует требованиям нормативных документов.

**UDC 619: 614.31**

**VETERINARY AND SANITARY CHARACTERISTICS OF MILK IN OJSC “MECHTA” CHAMZA DISTRICT OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA**

*Yu.V. Lomov, I.A. Kondakova, A.A. Sitkin*

Key words: veterinary and sanitary characteristics, milk, research

Summary: As a result of the veterinary-sanitary examination of milk samples differing in the degree of heat treatment, with different percentages of fat content, it was established that 100 % of the samples studied meet the requirements of regulatory documents.

**УДК 619:614:31.637**

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ ИЗ ВОДОЕМОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*И. П. Льгова, Е. А. Вологжанина*

Ключевые слова: рыба, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептические показатели, физико-химические исследования, микробиологические исследования.

Аннотация: в данной статье рассмотрены вопросы безопасности рыбы из водоемов Рязанской области по следующим показателям: органолептические, физико-химические, микробиологические и паразитологические. Недоброкачественная рыба может служить причиной развития патологических процессов в организме, от пищевых отравлений до более тяжелых и опасных инвазионных заболеваний.

**UDC 619: 614: 31.637**

**VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF FISH FROM THE WATERS OF THE RYAZAN REGION**

*I.P. Lgova, E. A. Vologzhanina*

Key words: fish, veterinary-sanitary examination, organoleptic indicators, physical and chemical researches, microbiological researches.

Annotation: this article discusses about a safety of a fish from natural reservoirs of the Ryazan region by the following indicators: organoleptic, physico-chemical, microbiological and parasitological. Poor-quality fish can cause the development of a pathological processes in an organism, from food poisoning to more severe and dangerous invasive diseases.

**УДК 619: 614.3 : 637.1 (574.32) (043.3)**

**БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ ИЗ ХОЗЯЙСТВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К РАЙОНАМ ПАДЕНИЯ РН «ПРОТОН-М»**

*Б.С. Майканов, М.В. Заболотных, С.П. Сейденова, Л.Т. Аутелеева*

Ключевые слова: ракета-носитель «Протон-М», 1,1-диметилгидразин, молоко, ветеринарно-санитарная экспертиза.

В настоящей статье рассматриваются результаты исследований влияния 1,1-диметилгидразина на качество молока коров из хозяйств, прилегающих к районам падения ракеты-носителя «Протон-М» после отделения 1-ой ступени ракеты-носителя в Улытауском районе Карагандинской области. По результатам исследований установлено, снижение физико-химических показателей и следы 1,1-диметилгидразина в молоке коров в первые дни

после падения 1-ой ступени ракета-носителя. Исследования проводились в лаборатории пищевой безопасности кафедры ветеринарной санитарии и в аналитической лаборатории РГП НИЦ «Фарыш-экология» г. Жезказган. Для определения остаточного количества 1,1-диметилгидразина в молоке, применялся метод ионной хроматографии с амперометрическим детектированием.

**UDC 619: 614.3: 637.1 (574.32) (043.3)**

### **SAFETY OF COW MILK FROM ECONOMIES APPROACHING THE FALLING PROTON-M PROTECTION AREAS**

*B.S. Maykov, M.V. Zabolotnykh, S.P. Seidenova, L.T. Auteleeva*

Keywords: Proton-M booster rocket, 1,1-dimethylhydrazine, milk, veterinary and sanitary examination.

In the present article, the results of studies of the effect of 1,1-dimethylhydrazine on the quality of milk of cows from farms adjacent to the areas of the fall of the Proton-M rocket carrier after separating the first stage of the carrier rocket in the Ulytau district of the Karaganda region are considered. Based on the results of the research, it was found that the physico-chemical indices and traces of 1,1-dimethylhydrazine in milk of cows decreased in the first days after the first stage of the launch vehicle fell. The research was carried out in the laboratory of food safety of the Department of Veterinary Sanitation and in the analytical laboratory of the RSE SIC "Karysh-ecology" in Zhezkazgan. To determine the residual amount of 1,1-dimethylhydrazine in milk, a method of ion chromatography with amperometric detection was used.

**УДК 636.034:619**

### **СТРЕСС-ОТВЕТ НА ТРАВМАТИЗМ И ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПАТОЛОГИЮ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*A.V. Matveeva, Э.О. Сайтханов*

Ключевые слова: стресс, физиологическое состояние, показатели крови, крупный рогатый скот, конечности, травма, хирургическая патология

Аннотация: в статье рассматривается зависимость интенсивности стресс-ответа от характера травматического повреждения и воспалительных заболеваний в области дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота. Исследования выполнены в июле-октябре 2018 года на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ и на базе животноводческого хозяйства ООО АПК «Русь», Рыбновского района Рязанской области. В результате получены достоверные отклонения отдельных гематологических и биохимических показателей в сравнении с контрольной группой животных, что позволяет судить об особенностях проявления стресс-реакции в зависимости от патологии.

**UDC 636.034:619**

### **THE STRESS RESPONSE TO INJURY AND SURGICAL PATHOLOGY OF EXTREMITIES IN CATTLE**

*A. V. Matveev, E. O. Seitkhanov*

Keywords: stress, physiological state, blood parameters, cattle, limbs, trauma, surgical pathology.

Summary: the article deals with the dependence of the intensity of stress response on the nature of traumatic injury and inflammatory diseases in the distal extremities of cattle. The studies were carried out in July-October 2018 at the Department of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and internal animal diseases of the fgbou in RGATU and on the basis of livestock farming LLC АПК "Rus", Rybnovsky district of the Ryazan region. As a result, significant deviations of individual hematological and biochemical parameters were obtained in comparison with the control group of animals, which makes it possible to judge the peculiarities of the stress reaction depending on the pathology.

**УДК 619:616, 995.132**

## **ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ И СЕРОЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПО ГЕЛЬМИНТОЗООНОЗАМ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*М.Д. Новак, А.И. Новак*

Ключевые слова: зоонозы, описторхоз, эхинококкоз, трихинеллез, токсокароз, паразитологический и сероэпизоотологический мониторинг, диагностика, профилактические мероприятия.

Аннотация. Представлен анализ результатов паразитологического и сероэпизоотологического мониторинга по основным паразитарным зоонозам в Рязанской области. Наибольшее внимание уделено широко распространенным и опасным для человека зоонозам – описторхозу, токсокарозу и эхинококкозу. Подчеркивается актуальность и практическое значение экспресс-тестов для диагностики трихинеллеза, эхинококкоза и ларвального токсокароза.

**UDC 619: 616, 995.132**

## **PARASITOLOGICAL AND SEROEPIZOOTOLOGY MONITORING ON HELMINTHOSES IN THE RYAZAN REGION**

*M.D. Novak, A.I. Novak*

Key words: Zoonoses, Opisthorchiasis, Echinococcosis, Trichinellosis, Toxocariasis, parasitological and seroepizootological monitoring, diagnosis, preventive measures.

Summary. The analysis of the results of parasitological and seroepizootological monitoring of the main parasitic zoonoses in the Ryazan region is presented. The greatest attention is paid to zoonoses widespread and dangerous to humans - Opisthorchosis, Toxocariasis and Echinococcosis. It emphasizes the relevance and practical importance of express tests for diagnosis of Trichinellosis, Echinococcosis and larval form of Toxocariasis.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА СОБАК**

*А.В. Павлова, Бублик В.Н., Коршенко И.Ф., Енин А.В., Парфилко И.Ф.*

Аннотация: Степень выраженности основных манифестирующих клинических признаков парвовирусного энтерита было прямо пропорциональна возрасту животных и характеризовалось поражением кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, респираторного тракта и угнетением клеточного участка иммунной системы. Предложенная нами схема лечения значительно эффективнее традиционной, что подтверждается более коротким периодом манифестирующих признаков, сокращением периода выздоровления, 100%-й сохранностью животных.

Ключевые слова: парвовирусный энтерит, клиническое проявление, лечение, собаки.

## **COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF TREATMENT SCHEMES PARVY VENTILITIES OF DOGS**

*A.V. Pavlova, Bublik V.N., Korshenko I.F., Enin A.V., Parfilko I.F.*

Summary: The severity of the main manifesting clinical signs of parvovirus enteritis was directly proportional to the age of the animals and was characterized by damage to the intestinal tract, cardiovascular system, respiratory tract and inhibition of the cellular portion of the immune system. The proposed treatment scheme is much more effective than the traditional one, which is confirmed by a shorter period of manifesting signs, a reduction in the recovery period, and 100% preservation of animals.

Key words: parvovirus enteritis, clinical manifestation, treatment, dogs.

**УДК 619:616.921.5:636.1**

## **ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ГРИППА ЛОШАДЕЙ В КОННОМ ЗАВОДЕ «КАРАТ»**

*Ю.В. Полякова, Н.В. Шульгин*

Ключевые слова: грипп, лошади, конюшня.

Аннотация: в статье рассмотрены диагностика, причины возникновения, лечение и профилактика гриппа лошадей в условиях конного завода Республики Казахстан.

**UDC619: 616.921.5: 636.1**

**TREATMENT AND PREVENTION OF EQUINE INFLUENZA IN THE KARAT STUD FARM**

*Yu.V. Polyakova, N.V. Shulgin*

Key words: flu, horses, stable.

Summary: The article discusses the diagnosis, causes, treatment and prevention of equine influenza in the stud farm of the Republic of Kazakhstan.

**УДК 619:616.98:578.822.2:615.37**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭНТЕРИТОВ ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

*Понаськов М.А., Притычекнко А.В., Красочко П.А.*

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, энтериты, микробиоценоз, пробиотики, лечение.

Изучена эффективность нового пробиотического препарата при лечении энтеритов вирусно-бактериальной этиологии. Выявлено, что комплексный пробиотический препарат оказывает положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови телят, способствует сокращению сроков выздоровления молодняка, вызывает стабилизацию и нормализацию основных морфологических и биохимических показателей крови.

**UDC 619: 616.98: 578.822.2: 615.37**

**EFFICIENCY OF NEW PROBIOTIC DRUGS FOR THE TREATMENT OF ENTERITES OF VIRUS-BACTERIAL ETIOLOGY**

*Ponaskov M.A., Pritychenko A. V., Krasochko P.A.*

Key words: young cattle, enteritis, microbiosis, probiotics, treatment.

The effectiveness of a new probiotic drug in the treatment of enteritis of viral and bacterial etiology has been studied. It was revealed that the complex probiotic preparation has a positive effect on the hematological and biochemical parameters of the blood of calves, helps to reduce the recovery time of the young, causes stabilization and normalization of the main morphological and biochemical parameters of the blood.

**УДК 619:616.98:616-036.22**

**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО РАЗНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПТИЦ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А.В. Портянко, А.П. Красиков, С.Б. Лыско, О.А. Сунцова, М.В. Задорожная*

Ключевые слова: сельскохозяйственная птица, заразные болезни, ассоциации, кишечные инфекции, цыплята-бройлеры

Аннотация: Ведущая роль в заразной патологии птиц принадлежит бактериозам, часто протекающих в ассоциативной форме. Видовой состав возбудителей кишечных инфекций цыплят-бройлеров представлен девятью видами микроорганизмов, выделяемых в 10 различных сочетаниях. Ассоциативное течение кишечных инфекций птиц осложняет эпизоотическую ситуацию, затрудняет своевременную диагностику и требует новых эффективных и экологических подходов к их лечению и профилактике.

**UDC 619:616.98: 616-036.22**

**EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS DISEASES OF BIRDS AND SPECIES COMPOSITION OF CAUSATIVE AGENTS OF INTESTINAL INFECTIONS IN THE POULTRY FARMS OF THE OMSK REGION**

*A. V. Portyanko, A. P. Krasikov, S. B. Lysko, O. A. Suntsova, M. V. Zadorozhnaya*

Key words: poultry, infectious diseases, associations, intestinal infections, broiler chickens

Summary: The leading role in the infectious pathology of poultry belongs to bacteriosis, often proceeding in an associative form. The species composition of pathogens of intestinal

infections of broiler chickens is represented by nine species of microorganisms, isolated in 10 different associations. The associative intestinal infections of poultry complicates the epizootic situation, timely diagnosis and requires new effective and environmentally friendly approaches to their treatment and prevention.

**УДК 619:616.12-008.313:636.7:51**

### **ОЦЕНКА СИНУСОВОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ АРИТМИИ У СОБАК ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗА ГРАФИКА ПУАНКАРЕ**

*Ю.А. Шумилин, И.А. Никулин*

Ключевые слова: дыхательная аритмия, собаки, аритмия, электрокардиография, график Пуанкаре, вариабельность сердечного ритма.

Аннотация. Два основных показателя, характеризуют облако точек на графике Пуанкаре: длина основного «облака» представляет собой разброс точек вдоль линии идентичности и ширина основного «облака» представляет собой разброс точек перпендикулярно биссектрисе. Они демонстрируют вклад дыхательной аритмии в общий ритм. Определение степени дыхательной аритмии имеет важное прогностическое значение, как в диагностике состояния сердечнососудистой, так и дыхательной системы.

Достоинства графика Пуанкаре в том, что результаты длительной записи ЭКГ представляются в виде одной объединенной наглядной картины. Полученные нами результаты исследования подтверждают данные о том, что респираторная синусовая аритмия является выраженным физиологическим явлением, характерным для здоровых собак.

**UDC 619: 616.12-008.313: 636.7: 51**

### **ASSESSMENT OF SINUS RESPIRATORY ARRHYMIA IN DOGS THROUGH ANALYSIS OF POINCARÉ GRAPHICS**

*Yu.A. Shumilin, I.A. Nikulin*

Keywords: respiratory arrhythmia, dogs, arrhythmia, electrocardiography, poincaré graph, heart rate variability.

Summary. Two main indicators characterize the point cloud on the poincaré graph: the length of the main "cloud" represents the scatter of points along the identity line and the width of the main "cloud" represents the scatter of points perpendicular to the bisector. They demonstrate the contribution of respiratory arrhythmia to the overall rhythm. Determining the degree of respiratory arrhythmia is important prognostic value, as in the diagnosis of cardiovascular and respiratory systems.

The advantages of the poincaré graph is that the results of a long ECG recording are presented in the form of a unified visual picture. The results of our study confirm the data that respiratory sinus arrhythmia is a pronounced physiological phenomenon characteristic of healthy dogs.

*Секция «Разработка и совершенствование ресурсосберегающих, селекционных и технологических процессов в животноводстве»*

**УДК 636.52/.58.033+636.52/.58.034]:636.001.3**

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ**

*А.В. Буяров, В.С. Буяров, Ю.А. Шкурина, И.В. Колабухов*

Ключевые слова: птицеводство, мясо птицы, бройлеры, кроссы, ресурсосберегающие технологии, эффективность.

Аннотация. Бройлерное птицеводство является наиболее наукоемкой и динамично развивающейся отраслью АПК. Успешное развитие отрасли обусловлено внедрением ресурсосберегающих технологий, использованием кроссов бройлеров с высоким генетическим потенциалом. Важной задачей является создание отечественных кроссов мясной птицы на основе разработки современных методов генетики, питания, способов содержания и ветеринарных технологий.

**UDC 636.52/.58.033+636.52/.58.034]:636.001.3**

**TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF GROWING BROILERS THE MODERN CROSSES**

*A. V. Buyarov, V. S. Buyarov, J. A. Shkurina, I. V. Kalabukhov*

Key words: poultry, poultry meat, broilers, crosses, resource saving technologies, efficiency.

Summary. Broiler poultry is the most knowledge-intensive and dynamically developing branch of agriculture. The successful development of the industry is due to the introduction of resource-saving technologies, the use of broiler crosses with high genetic potential. An important task is the creation of the domestic breeds of meat birds on the basis of the development of modern methods of genetics, nutrition, methods, content, and veterinary technology.

**УДК 636.52/58**

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЛИНЬКИ КУР-НЕСУШЕК ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Г.Н. Глотова, Е.Г. Куропова*

Ключевые слова: птицеводство, куры-несушки, промышленное стадо, линька, продуктивное использование.

Аннотация: для оценки применения принудительной линьки кур-несушек промышленного стада был проведен сравнительный анализ использования линьки и без ее использования. Были определены такие показатели, как яйценоскость, интенсивность яйценоскости, сохранность.

**UDC 636.52/58**

**THE USE OF FORCED MOLTING OF LAYING HENS INDUSTRIAL HERD AS AN EFFECTIVE METHOD OF EXTENDING THE PRODUCTIVE USE OF**

*Mr. N. Glotova, E. G. Kuropova*

Key words: poultry, laying hens, industrial herd, moulting, productive use.

Summary: to assess the use of forced moulting of laying hens of industrial herd, a comparative analysis of the use of molting and without its use was carried out. Such indicators as egg production, intensity of egg production, safety were determined.

**УДК 68.39.43**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В.И. Лебедев, Е.А. Мурашова, Трещинкина Н.И.*

Ключевые слова: Медоносные пчелы, перга, мед, зимовка.

Аннотация: В работе представлены результаты исследования влияния сроков заготовки углеводного и белкового кормов их количества и качества на зимовку пчел в условиях Рязанской области. Установлено, что количество скармливаемого сахара в пределах 0,5 кг на улочку пчел не оказывает заметного отрицательного влияния на зимовку пчел, всестороннее развитие семей и их продуктивность. При необходимости замены недоброкачественных медов и недостаточного его количества допустимо скармливание сахара до 1 кг на улочку пчел. Выполненные исследования показали, что скармливание осенью больших доз сахарного сиропа (до 2 кг на улочку пчел) приводит к сильному физиологическому износу пчел и сокращению продолжительности их жизни, и отходу до 60 % пчел в семьях, а также к гибели до 40 % семей за зимне-весенний период и достоверному снижению их продуктивности.

**UDC 68.39.43**

**IMPROVING TECHNOLOGY CONTENT OF BEE FAMILIES DURING THE WINTER PERIOD IN THE CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION**

*V. I. Lebedev, E A Murashova N I Treshchinkina*

Key words: Honey bees, pollen, honey, wintering.



Summary: The paper presents the results of the study of the effect of the timing of harvesting carbohydrate and protein feed their quantity and quality on the wintering of bees in the Ryazan region. It is established that the amount of sugar fed within 0.5 kg per bee street does not have a noticeable negative impact on the wintering of bees, the comprehensive development of families and their productivity. If it is necessary to replace substandard honey and its insufficient amount, it is permissible to feed sugar to 1 kg on the street of bees. Studies have shown that feeding large doses of sugar syrup in autumn (up to 2 kg per bee street) leads to severe physiological deterioration of bees and reduce their life expectancy and waste up to 60% of bees in families, as well as to the death of up to 40% of families during the winter-spring period and a significant decrease in their productivity.

**УДК 636.084.1**

### **ЭФФЕКТИВНЫЙ СТАРТ ДЛЯ ТЕЛЯТ**

*Майорова Ж. С.*

Ключевые слова: телята, комбикорм-престартер, кормление, живая масса, прирост.

Аннотация: В статье представлены результаты оценки эффективности выращивания ремонтных телок с применением престартерного комбикорма. Отмечено его положительное влияние на полноценность рационов телят и их продуктивность, дающее возможность получать высокие приросты живой массы при более низких затратах кормов. Это позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы телок на 5,2 руб. или 4,1 %.

**UDC 636.084.1**

### **EFFECTIVE START FOR CALVES**

*Majorova J. S.*

Key words: calves, pre-starter feed, feeding, weight, weight increasing.

Summary: the article presents the results of evaluating the efficiency of growing heifers using pre-starter feed. It has positive effect on the usefulness of calves rations and their productivity, which allows to obtain high coefficients of useful weight while reducing feed intake per unit of production. This makes possible to reduce the cost of 1 kg of heifers's weight by 5,2 rubles, or 4,1 %.

**УДК 636.5.082**

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕПЕЛОВ РАЗНЫХ ПОРОД**

*Е.К. Рехлецкая, А.Б. Дымков*

Ключевые слова: перепеловодство, перепела, яйценоскость, продуктивность, живая масса, селекция перепелов, экономическая эффективность.

Резюме: Продукция перепеловодства в нашей стране занимает устойчивое положение в ассортименте пищевых продуктов птицеводства. Мясо и яйца перепелов характеризуются диетическими свойствами и отличными вкусовыми качествами. В Российской Федерации растет спрос на перепелиные яйца и мясо.

**UDC 636.5.082**

### **ECONOMIC EFFICIENCY OF QUAILS OF DIFFERENT BREEDS**

*E.K. Rekhleckaya, A. B. Dymkov*

Key words: quail breeding, quail, egg production, live weight, quail breeding, economic efficiency

Summary: Production of quail farming in our country occupies a stable position in the range of poultry products. Meat and quail eggs are characterized by dietary properties and excellent taste. The demand for quail eggs and meat is growing in the Russian Federation.

**УДК 636.5.082**

### **СВЯЗЬ ИНДЕКСА ФОРМЫ ЯЙЦА С ПАКАЗАТЕЛЯМИ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР МЯСНЫХ КРОССОВ**

*Е.К. Рехлецкая*

Ключевые слова: индекс формы яйца, качество яйца, плимутрок белый, масса яйца, качество скорлупы, селекционный индекс, продуктивность, воспроизводительные качества.

Резюме: Качество яиц должно быть направлено на оптимизацию их массы и качества скорлупы, так как от массы яиц зависит и отношение составных частей яйца, а значит, и эмбриональное развитие. Качество яйца формируется в результате суммарного воздействия на него многочисленных факторов, которые необходимо знать, учитывать и оптимизировать.

**UDC 636.5.082**

### **THE RELATIONSHIP OF THE SHAPE INDEX OF EGGS PRODUCTIVITY CHICKEN MEAT CROSSES**

*E.K. Rekhleckaya*

Key words. Shape index of eggs, quality of eggs, plymouthrock white, egg weight, shell quality, selection index, productivity and reproductive qualities.

Summary: the quality of eggs should be aimed at optimizing their mass and quality of the shell, as the ratio of the components of the egg, and hence the embryonic development, depends on the mass of eggs. The quality of the eggs is the result of cumulative exposure to numerous factors that you will need to consider and optimize.

**УДК 636.5.084**

### **САПРОПЕЛЬ В КОРМЛЕНИИ ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

*Селина Т.В., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Басова Е.А.*

Ключевые слова: перепелки-несушки, сапропель, комбикорма, живая масса, интенсивность яйценоскости, прибыль, рентабельность.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования разных технологий скармливания сапропеля перепелкам-несушкам и их влияние на зоотехнические и экономические показатели производства перепелиного яйца. Использование сапропеля в сбалансированных комбикормах и в свободном доступе положительно повлияло на сохранность, живую массу, продуктивность и воспроизводительные качества. Наилучшие экономические показатели получены при включении сапропеля в состав комбикорма в количестве 5% и при свободном его скармливании.

**UDC 636.5.084**

### **SAPROPEL IN FEEDING THE BIRDS-LAYING HENS AND ITS EFFECT ON ZOOTECNICAL INDICATORS**

*Selina T. V., IAdrishchenskaia O. A., SHpynova S. A., Basova E. A.*

Key words: quails laying hens, sapropel, compound feeds, live mass, intensity of a yaytsenoskost, profit, profitability.

Summary. The article presents the results of the study of different technologies of feeding sapropel with laying quail and their impact on zootechnical and economic indicators of quail egg production. The use of sapropel in balanced feed and in free access has had a positive impact on the safety, live weight, productivity and reproductive quality. The best economic indicators are obtained when sapropel is included in the compound feed in the amount of 5% and when it is freely fed.

**УДК 636.5.084**

### **ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВО-КОРМОВОЙ СМЕСИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРОВ**

*С. А. Шпынова, О.А. Ядрищенская, Т.В. Селина.*

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса, убойный выход, рентабельность.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по использованию белково-кормовой смеси животного происхождения в комбикормах цыплят-бройлеров. Скармливание цыплятам-бройлерам разработанных комбикормов способствовало получению большей живой массы в конце периода выращивания на 5,44% (P <0,001).

Использование белково-кормовой смеси животного происхождения способствовало повышению рентабельности на 18,1%.

**UDC 636.5.084**

### **IMPACT PROTEIN-FEED MIXTURES OF ANIMAL ORIGIN ON THE PRODUCTIVITY OF BROILERS**

*Shpynova S. A., IAdrishchenskaia O. A., T. V. Selina*

Key words: broiler chickens, safety, live weight, slaughter output, profitability.

Summary. The article presents the results of research on the use of protein-feed mixture of animal origin in feed of broiler chickens. Feeding to broiler chickens of the developed compound feeds promoted receiving bigger live weight at the end of the period of cultivation by 5,44% ( $P < 0,001$ ). The use of protein-feed mixture of animal origin contributed to the increase in profitability by 18.1%.

**УДК 636.6.085/087**

### **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ВОДОЕМОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

*Н.А. Юрина, А.А. Данилов, Д.Д. Кулова, Б.В. Хорин*

Ключевые слова: донные отложения, деградация водоемов, иловая кормовая добавка (ИКД), куры-несушки.

Аннотация. В наши дни все водоемы, особенно расположенные в степной зоне, в той или иной мере подвергаются действию антропогенных факторов. Данные факторы негативно сказываются на их экологическом равновесии и ведут к неизбежной деградации. Эту проблему нельзя оставлять без внимания. В представленной статье освещен один из вариантов решения данного вопроса: переработка донных отложений в иловую кормовую добавку (ИКД) с целью добавления ее в рационы ремонтного молодняка кур-несушек. В результате возможно очистить водоемы и создать природное кормовое средство, которое позволит получать безопасную продукцию высокого качества.

**UDC 636.085/087**

### **TO PREVENT DEGRADATION OF WATER BODIES BY USING SEDIMENT IN POULTRY**

*N. I Yurina, A. A. Danilov, D. D. Kulova, B. V. Chorin*

Key words: bottom sediments, water degradation, silt feed additive (SFA), laying hens.

Summary. Nowadays, all water bodies, especially those located in the steppe zone, are to some extent affected by anthropogenic factors. These factors negatively affect their ecological balance and lead to inevitable degradation. This problem cannot be ignored. The presented article highlights one of the solutions to this issue: the processing of bottom sediments into sludge feed additive (SFA) in order to add it to the rations of repairing young laying hens. As a result, it is possible to clean the reservoirs and create a natural feedstuff, which will allow to obtain safe products of high quality.

*Секция «Ресурсосберегающие технологии производства и переработки экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства»*

**УДК 633.11+631.82**

### **ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*А.П. Авдеенко*

Ключевые слова: купроцин, нутривант, озимая пшеница, урожайность, качество

Аннотация: Проведены исследования по влиянию листовых подкормок озимой пшеницы минеральными удобрениями. Применение в качестве листовых подкормок купроцина и нутриванта способствует наиболее интенсивному нарастанию надземной фитомассы изучаемых сортов озимой пшеницы. Среднесуточный прирост был наиболее интенсивным в период выход в трубку-колошение на вариантах использования купроцина и

нудриванту. По сорту Росинка тарасовская этот показатель составил 0,32 и 0,40 ц/га соответственно, а по сорту Ермак – 0,30 и 0,38 ц/га. Установлено, что обработка посевов в фазу кущение и колошение способствовала повышению продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массу зерна с колоса. Повышение урожайности пшеницы было существенным. Увеличение урожайности по обоим сортам при обработке купроцином составляет 0,89-1,18 т/га, нудривантом - 1,69-1,78 т/га по сортам Росинка тарасовская и Ермак соответственно. Содержание белка на вариантах использования купроцина увеличилось на 0,2 % по сорту Ермак, увеличение содержания клейковины по сорту Росинка тарасовская составило 0,1-3,5 % по сорту Росинка тарасовская и 0,5-3,4 % по сорту Ермак.

**UDC 633.11+631.82**

### **FOLIAR APPLICATION AS A FACTOR OF PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT**

*A. P. Avdeenko*

Key words: cuprocin, nutrivant, winter wheat, yield, quality

Summary: Conducted research on the effect of leaf top dressing of winter wheat with mineral fertilizers. The use of cuprocine and nutrivant as leaf dressings contributes to the most intensive increase in the elevated phytomass of the studied varieties of winter wheat. The average daily increase was most intense in the period before the earing on the variants of using kuprotsin and nutrivant. For the Rosinka Tarasovskaya variety, this indicator was 0,32 and 0,40 c/ha, respectively, and for the Yermak variety - 0,30 and 0,38 c/ha. It was established that the treatment of crops contributed to an increase in the number of ears of corn per plant, the number of grains per ear, and the mass of grain per ear. The increase in wheat yield was significant. The increase in yield in both varieties when treated with cuprocin is 0,89-1,18 t/ha, and nutrivant – 1,69-1,78 t/ha in the Rosinka Tarasovskaya and Yermak varieties, respectively. The protein content in the use cases of cuprocine increased by 0,2 % for the Yermak variety, the increase in the gluten content for the Rosinka Tarasovskaya variety was 0,1-3,5 % for the Rosinka Tarasovskaya variety and 0,5-3,4 % for the Yermak grade.

**УДК 663.252.6/.253.34:543.544.4(470.75)**

### **РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**

*Н.И.Аристова, Ю.В. Гришин*

Ключевые слова: виноградные гребни; антиоксидантная активность; фенольные соединения; виноматериал; виноград; отходы пищевой промышленности; уравнение; мезга.

Аннотация: Показаны результаты исследований влияния внесения виноградных гребней в мезгу на динамику компонентного фенольного состава столовых белых виноматериалов из винограда, выращенного в условиях Предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым. Исследование динамики фенольного состава и антиоксидантной активности (АОА) столовых белых виноматериалов из винограда сорта Ркацителю показало, что полное сбраживание сахаров мезги с гребнями приводит к повышению в продукции массовых концентраций фенольных веществ в 2,8 раза и антиоксидантной активности в 2,0 раза по сравнению с традиционным способом «по-белому». Выведено уравнение регрессии, отражающее взаимосвязь показателя антиоксидантной активности и значения массовой концентрации фенольных веществ в столовых белых виноматериалах, полученных с использованием гребней. Разработанная ресурсосберегающая технология переработки винограда белых технических сортов с применением отходов виноделия позволит получить высококачественную продукцию, обогащенную биологически активными соединениями, функциональной направленности.

**UDC 663.252.6 / .253.34: 543.544.4 (470.75)**

### **RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF THE USE OF THE ROW GRAPE PLANT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA**

*N.I.Aristova, Yu.V. Grishin*

Key words: grape stems; antioxidant activity; phenolic compounds; wine material; grapes; food manufacturing wastes; equations; grape crush

Summary: The effects of adding grape stems into the grape crush on the evolution of phenolic components present in white wine materials derived from grape cultivars grown in the Premountainous viticultural region of the Crimea were investigated, and the results obtained are reported. A study of the evolution of the phenolic composition and antioxidant activity of white table wine materials of Rkatsiteli showed that complete fermentation of sugars contained in the grape crush following the addition of grape stems led to a 2.8-fold increase in mass concentrations of phenolic substances and to a two-fold increase in antioxidant activity compared to traditional off-skins vinification. A regression equation was deduced reflecting the interrelationship between the index of antioxidant activity and the numerical values of mass concentrations of phenolic substances present in white table wine materials manufactured with the use of grape stems. A resource-saving technology for processing white winegrapes with the use of vinification wastes was developed. The technology will allow to obtain high-quality products with therapeutical properties due to their enrichment with biologically active substances.

**УДК:633.51: 677.53**

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА НОВЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА**

*Х.А. Болтабаев, А. Мамадалиев, А. Эргашев*

Аннотация: По результатам анализов, полученных при испытании качества волокна конкурсного сортоиспытания линий хлопчатника, дана оценка микронейру волокна, прочности, длине, однообразности, индексу коротких волокон, относительному удлинению, засорённости, числу дефектов (Cnt).

Ключевые слова: Хлопчатник, линии, качество волокна, микронейр, прочность, длина, индекс коротких волокон, относительное удлинение, засорённость.

**UDC: 633.51: 677.53**

### **TECHNOLOGICAL INDICATORS OF QUALITY OF FIBER OF NEW LINES OF COTTON**

*A Boltabaev, A. Mamadaliev, A. Ergashev*

Annotation: Based on the results of tests obtained during the testing of the quality of the fiber for competitive variety testing of cotton lines, the micro fiber of the fiber, strength, length, monotony, short fiber index, relative elongation, blockage, number of defects (Cnt) is estimated.

Key words: cotton, lines, fiber quality, micronaire, strength, length, index of short fibers, elongation, blockage.

**УДК 664.68**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

*Н.В. Вавилова*

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, бисквитный полуфабрикат, гречневая мука, пищевая ценность.

Аннотация: В последнее время получило распространение введение в рецептуру мучных кондитерских изделий муки из крупяных культур. Она содержит большое количество витаминов, минеральных веществ. Мучные изделия с гречневой мукой имеют высокую пищевую и биологическую ценность.

**UDC 664.68**

### **THE USE OF THE BUCKWHEAT IN THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING OF BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCT**

*N.V. Vavilova*

Keywords: flour confectionery, biscuit cake mix, buckwheat flour, nutritional value.

Summary: Recently, an introduction to the recipe flour confectionery cereal flour has become common. It contains a large amount of vitamins, minerals. Flour products with buckwheat flour have high nutritional and biological value.

**УДК 631.674.5:633.34:631.445.24**

**ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ ДОЖДЕВАНИЕМ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ**

*Е.А. Вчерашній*

Ключевые слова: водный режим, оросительная норма, поливная норма, дождевание, урожайность, зерно, соя.

Аннотация. Цель исследований – изучение влияния водного режима дерново-подзолистых почв на формирование урожая зерна сои, как в естественных условиях, так и в условиях орошения. Определены величины оросительной и поливной норм на вариантах с различным нижним пределом регулирования. Установлено, что применение орошения оказывает положительное влияние на формирование урожая сои. Наибольшая прибавка урожая 6,73 ц/га (26,16%) соответствует варианту при снижении предполивной влажности почвы до 80% от наименьшей влагоемкости.

**UDC 631.674.5: 633.34: 631.445.24**

**EFFECT OF IRRIGATION BY RAIN ON THE YIELD OF SOY GRAIN ON SOD-POD-GROUNDRY SOILS OF BELARUS**

*Е.А. Vcherashnii*

*Key words:* water regime, irrigation rate, irrigation, yield, corn, soybeans.

Summary: the aim of the research is to study the influence of the water regime of sod – podzolic soils on the formation of soybean grain yield, both in natural conditions and under irrigation. The values of irrigation and irrigation norms on the variants with different lower limit of regulation are determined. It is established that the use of irrigation has a positive effect on the formation of soybean crops. The highest yield increase of 673 kg / ha (26.16%) corresponds to the option of reducing pre-irrigation soil moisture to 80% of the lowest moisture content.

**УДК 637.07**

**МОДЕЛИ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*А.В. Ганичева, Д.А. Мошенко*

Ключевые слова: молочное производство, творог, качество, контроль, проверка статистических гипотез, случайная величина.

Аннотация: В данной работе разработаны статистические модели проверки качества творога. *Проверялась гипотеза*, что вкусовые качества творога зависят от жирности продукта. Исследовалось влияние времени сквашивания молока на количество выпускаемой творожной продукции.

**UDC 637.07**

**MODELS OF CHECKING THE QUALITY OF DAIRY PRODUCTS**

*A.V. Ganicheva, D.A. Moshenko*

Key words: milk production, cottage cheese, quality, control, statistical hypothesis testing, random variable.

Abstract: in this paper, statistical models of checking the quality of cottage cheese are developed. The hypothesis was tested that the taste of cottage cheese depends on the fat content of the product. The influence of time of milk fermentation on the amount of cheese products was studied.

**УДК 641:640.4**

**АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЛЮД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В Г. РЯЗАНИ**

*В.В. Горшков, В.Н. Туркин*

Ключевые слова: проектирование, предприятия общественного питания, потребление блюд на предприятиях общественного питания.

Аннотация: В статье дан анализ потребления различных групп блюд на предприятиях общественного питания города Рязани и даны рекомендации числовых значений коэффициента потребления блюд при проектировании новых предприятий.

**UDC 641: 640.4**

**ANALYSIS OF CONSUMPTION OF DISHES IN DESIGN AND RECONSTRUCTION OF PUBLIC CATERING ENTERPRISES IN RYAZAN**

*V.V. Gorshkov, V.N. Turkin*

Keywords: project, catering, food consumption at catering.

Summary: The article analyzes the consumption of various groups of dishes at catering establishments in the city of Ryazan and gives recommendations for the numerical values of the coefficient of consumption of dishes when designing new enterprises.

**УДК 638.1**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ЛУГОВО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ ГУБА-ХАЧМАЗСКОЙ ЗОНЫ ПОД КАПУСТУ.**

*Джафаров В.И.*

Ключевые слова: лугово-коричневые почвы, капуста, минеральные удобрения, органические удобрения, различные нормы.

Аннотация. Была изучена эффективность внесения, под капусту, возделываемую на лугово-серо-коричневых почвах Губа-Хачмазской зоны минеральных удобрений эквивалентных органическим удобрениям как отдельно, так и совместно в различных нормах. Одна часть минеральных удобрений 3 (N<sub>75</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>) и органических-20т/га эффективности навоза крупного рогатого скота в виде 4-х соотношений применяли для определения этих норм с агроэкологической и экологической точки зрения.

**UDC 638.1**

**RATIONALITY OF APPLICATION OF FERTILIZERS UNDER A CABBAGE IN THE MEADOW-BROWN SOILS FROM THE GUBA-KHACHMAZ ZONE**

*Jafarov V.I.*

Key words: meadow-brown soils; a cabbage; organic and mineral fertilizers.

Summary: The rationality of the application of mineral and organic fertilizers together and separately in an equivalent number and replacing of mineral fertilizer by organic fertilizer under a cabbage in the meadow-brown soils from Guba-Khachmaz zone has been investigated. An application of the part share of mineral fertilizers in a ratio of 3 (N<sub>75</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub>) and 20t/ha of manure of organic fertilizer in a ratio of 4 (neat cattle manure) has been defined as a rational fertilizer norm from agroecological and economic standpoint.

**УДК 637.52:635**

**ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

*М.В. Евсенина, С.О. Ананенкова*

Ключевые слова: филе куриное, яйцо куриное, корень сельдерея, шпинат, брокколи, отруби пшеничные, зразы.

Аннотация: Многие проблемы со здоровьем современного человека связывают с нарушением гомеостаза питания, в связи с чем, диетологи все чаще призывают употреблять в пищу полезные и натуральные продукты. Пищевая ценность традиционных продуктов не всегда отвечает современным требованиям науки о питании, поэтому введение в рецептуру изделий компонентов, придающих им диетические, профилактические и функциональные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых пищевых веществ, а также придать готовой продукции новые свойства.

**UDC 637.52: 635**

## **EXAMINATION OF QUALITY OF MEAT-AND-MAGNETIC RUBLED PRODUCTS FOR DIETARY FOOD**

*M.V. Evsenina, S.O. Ananenkova*

Key words: chicken fillet, chicken egg, celery root, spinach, broccoli, wheat bran, zrazy.

Summary: Many health problems of modern man associated with a violation of homeostasis nutrition, in connection with which, nutritionists are increasingly encouraged to eat healthy and natural products. The nutritional value of traditional products does not always meet the modern requirements of the science of nutrition, so the introduction into the formulation of products of components that give them dietary, preventive and functional properties, will solve the problem of deficiency of necessary nutrients, as well as give the finished product new properties.

**УДК 637.52**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*M.V. Evsenina, I.N. Goryachkina, V.S. Gerasimova*

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, котлеты, семена тыквы, плоды тыквы, показатели качества.

Аннотация: При производстве пищевых продуктов, обладающих функциональными свойствами, использование растительного сырья имеет широкие перспективы. Растительное сырье имеет большую ценность, главным образом, из-за специфических комбинаций биологически и физиологически активных компонентов. Такие вещества трудно создать искусственно, они хорошо поглощаются организмом человека, обладают целебным и профилактическим эффектом.

**UDC 637.52**

## **USE OF THE PUMP PROCESSING PRODUCTS IN THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING OF MEAT RUBLE PRODUCTS**

*M.V. Evsenina, I.N. Goryachkina, V.S. Gerasimov*

Key words: chopped semi-finished products, cutlets, pumpkin seeds, pumpkin fruits, quality indicators.

Summary: In the production of food products with functional properties, the use of vegetable raw materials has broad prospects. Vegetable raw materials are of great value, mainly due to specific combinations of biologically and physiologically active components. Such substances are difficult to create artificially, they are well absorbed by the human body, have a healing and preventive effect.

**УДК 631.558.1**

## **ПЛОТНАЯ УПАКОВКА КАК ФАКТОР СОХРАННОСТИ ПЛОДОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

*N.N. Kolchin, V.A. Shaforostov*

Ключевые слова: груз, напряжения, плоды, транспортирование, повреждение

Аннотация: Снабжение населения качественной сельскохозяйственной продукцией – одна из главных задач государства. В процессе различных этапов уборки урожая теряется значительная часть собранных фруктов. Изучение процессов, приводящих к порче плодов, поможет в дальнейшем их избежать с помощью различных устройств, что приведет к пополнению продовольственного фонда.

**UDC 631.558.1**

## **DEPTH PACKAGING AS A FACTOR OF FETAL SAFETY DURING TRANSPORT**

*N.N. Kolchin, V.A. Shaforostov*

Keywords: cargo, stress, fruits, transportation, damage

Summary: Providing the population with high-quality agricultural products is one of the main tasks of the state. During the various stages of the harvest, a significant portion of the



harvested fruit is lost. The study of processes leading to the deterioration of fruits, will help to avoid them with the help of various devices, which will lead to the replenishment of the food stock.

**УДК. 631.6:436**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

*Мамедова Э.М.*

Аннотация. Рациональное использование природных богатств Азербайджана требует внимательного отношения к проблемам окружающей среды. Значительная роль при этом принадлежит дистанционным методам контроля за состоянием почв. Правильный выбор спектральных диапазонов значительно сокращает время и стоимость проводимых исследований.

Ключевые слова: спектральная отражательная способность, дистанционный контроль, спектральный диапазон, длина волны, диффузное отражение света.

**USE OF THE SPECTRAL REFLECTIVE ABILITY OF SOILS FOR COMPARATIVE ANALYSIS OF SOME TYPES OF SOILS OF AZERBAIJAN**

*Mamedova E.M.*

Key words: spectral reflective ability, distance control, spectral range, wave length, diffusive reflection of light.

Annotation: Rational use of the natural resources in Azerbaijan requires careful attention to the environmental problems. A significant role belongs to the distance method by a soil state control. The correct choice of the spectral ranges reduces time and value in the performed investigations.

**УДК 631.67:633.63(476)**

**ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.**

*С.В. Набздоров*

Ключевые слова: возделывание сахарной свеклы, урожайность сахарной свеклы, орошение, дерново-подзолистые суглинистые почвы, осадки.

Аннотация. Проведен анализ фактических производственных данных по выращиванию сахарной свеклы в Республики Беларусь. Обращается внимание на то, что в результате возделывания сахарной свеклы важно не только правильно и вовремя выполнять все технологические процессы, но и учитывать почвенные характеристики площадей посева и необходимость орошения сахарной свеклы в Республике Беларусь.

**UDC 631.67: 633.63 (476)**

**EXPERIENCE OF SUGAR BEET GROWING WITH IRRIGATION IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS.**

*S.V. Nabzdorov*

Key words: sugar beet cultivation, sugar beet yield, irrigation, sod-podzolic loamy soils, precipitation.

Summary: The analysis of the actual production data on the cultivation of sugar beet in the Goretzky district. Attention is drawn to the fact that as a result of sugar beet cultivation, it is important not only to perform all technological processes correctly and in time, but also to take into account soil characteristics of the acreage and the need for irrigation of sugar beet in the Republic of Belarus.

**УДК 631.811.98**

**СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЕЛИ**

*Назарова А.А., Алексейчиков В.С.,*

Ключевые слова: семена ели, всхожесть, стимуляторы роста, стратификация

Аннотация: В работе показаны различные способы повышения прорастания семян хвойных рода Ель, наиболее распространенные на сегодняшний день. Лучшие результаты

показывают стимуляторы роста (Циркон, Крезацин), повышающие всхожесть до 60% выше контроля. Также достаточно эффективно замачивание в растворах микроэлементов, стратификация и электромагнитное облучение.

**UDC 631.811.98**

**WAYS TO IMPROVE THE GROWTH OF SEEDS Ate**

*Nazarova A.A., Aleksejchikov V.C.*

Key words: spruce seeds, germination, growth promoters, stratification

Summary: The paper shows various ways to increase the germination of coniferous Spruce seeds, the most common to date. Best results show the growth stimulants (Zircon, Krezatsin), increases germination to 60% above the control. It is also quite effective soaking in solutions of trace elements, stratification and electromagnetic radiation.

**УДК: 633.11 «324»:631.8:631.51**

**ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРЕДШЕСТВЕННИКА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Е.Н. Нежинская, Э.А. Гаевая*

Ключевые слова: удобрения, окупаемость, обработка почвы, урожайность, озимая пшеница, гидротермический режим.

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований, проведенных в многофакторном стационарном опыте в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до 3,5-4° в 2016 -2018 гг. Описаны результаты по изучению эффективности отвальной и чизельной обработок почвы на урожайности озимой пшеницы и её окупаемость. Наибольшая урожайность озимой пшеницы получена по предшественнику чистый на варианте с чизельной обработкой почвы при внесении повышенной дозы удобрений и составляла 6,16 т/га. Внесение удобрений в дозе 100 кг д.в. на 1 га севооборотной площади на варианте с чизельной обработкой почвы по непаровым предшественникам позволило получить наибольшую окупаемость удобрений урожаем 10,2 кг дополнительной продукции, а увеличение дозы внесения удобрений в полтора раза незначительно снизило окупаемость удобрений до 9,8 кг на 1 кг внесенных удобрений.

**UDC: 633.11 "324": 631.8: 631.51**

**POSSIBILITY OF FERTILIZERS DEPENDING ON METHODS OF TREATMENT OF SOIL AND A PRESENTER OF WINTER WHEAT**

*E.N. Nezhinskaya, E.A. Gaevaia*

Key words: fertilizers, payback, soil treatment, yield, winter wheat, hydrothermal regime.

Sammary: The article presents the results of studies conducted in multifactor stationary experiment in the system of contour-landscape organization of the territory of the slope to 3.5-4° in the 2016 -2018. Described the results of studies of the effectiveness of moldboard and chisel soil treatment on the yield of winter wheat and its payback. The highest yield of winter wheat obtained by the predecessor of the net in the variant with chisel tillage in introducing high doses of fertilizers and amounted to 6.16 t/ha. fertilizer dose of 100 kg D. V. on 1 hectare of crop rotation area on the variant with chisel tillage on non-steam precursors allowed to obtain the highest return on fertilizer yield of 10.2 kg of additional products, and an increase in the dose of fertilizer and a half times slightly reduced the return of fertilizers to 9.8 kg per 1 kg of fertilizers.

**УДК 636. 087.7**

**ДОБАВКА «БИОСТРОНГ 510» В КОМБИКОРМАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.**

*А.И. Николаева, А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне*

Аннотация. В работе представлены данные по изучению влияние растительной кормовой добавки «Биостронг 510» в комбикормах цыплят-бройлеров. Выявлены оптимальная доза введения в состав комбикормов, влияние на динамику прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, доза препарата, комбикорма, добавка, прирост.

**UDC 636. 087.7**

**ADDITION "BIOSTRONG 510" IN COMBIC FOODSCHICKEN BROILERS.**

*A.I. Nikolaeva, A.Yu. Lavrentiev, V.S. Scherne*

Summary. The paper presents data on the study of the effect of plant feed additive "Biostrong 510" in the feed of broiler chickens. The optimal dose of introduction of the feed effect on the dynamics of body weight gain of broiler chickens.

Key words: broiler chickens, drug dose, mixed fodder, additive, growth.

**УДК 664.6**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*И.С. Путюрина, С.В. Никитов, Е.И. Лупова*

Ключевые слова: хлеб, технология, закваска, экономическая эффективность

Аннотация: Хлебобулочные изделия в рационе человека обеспечивают более 50% суточной потребности в энергии и до 75% потребности в растительном белке. В настоящее время хлебопекарные предприятия столкнулись с проблемой удорожания сырьевых ресурсов, обновления оборудования в связи с их высокой стоимостью, а также роста цен на электроэнергию и воду, высокого уровня налогообложения. С целью облегчения и удешевления технологического процесса приготовления теста для хлебобулочных изделий сейчас активно вводится в производство применение жидких заквасок. Себестоимость хлебобулочных изделий с применением жидкой закваски «Флюссигзауэр» возрастает с увеличением дозы закваски, по отношению к контрольному варианту. Использование жидкой закваски «Флюссигзауэр» в дозе 2% от массы муки, позволяет повысить объемы реализации продукции, за счет применения безопасного способа производства хлеба и увеличения его объемного выхода в единицу времени.

**UDC 664.6**

**ECONOMIC EFFICIENCY OF THE TECHNOLOGY IMPROVING RESTORILONLINE BAKERY PRODUCTS**

*I. S. Pichurina, S. V. Nikitov, E. I. Lupova*

Key words: bread, technology, ferment, economic efficiency

Summary: Bakery products in the human diet provide more than 50% of the daily energy needs and up to 75% of the need for vegetable protein. Currently, bakeries are faced with the problem of increasing the cost of raw materials, updating equipment due to their high cost, as well as rising prices for electricity and water, a high level of taxation. In order to facilitate and reduce the cost of the technological process of preparing dough for bakery products, the use of liquid starter cultures is now actively introduced into production. The cost of bakery products with use of liquid leaven", Flussiger" increases with increasing doses of yeast, in relation to control variant. The use of liquid leaven", Flussiger" in a dose of 2% by weight of flour, can increase sales volumes, through the use of straight dough method of bread production and increase its volumetric output per unit of time.

**УДК 631.51**

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

*Н.А. Рябцева, Б.К. Власенко*

Ключевые слова: плодородие, подсолнечник, плотность, способ обработки.

Аннотация: в статье рассмотрены агрофизические факторы плодородия почвы: плотность, степень уплотненности пахотного слоя, агрегатный состав, коэффициент структурности, сложение пахотного слоя почвы, водопрочность структуры в зависимости от различных способов обработки почвы в посевах подсолнечника в условиях Краснодарского края.

**UDC 631.51**

## **EFFECT OF SOIL TREATMENT METHODS ON AGROPHYSICAL FACTORS OF SOIL FERTILITY IN SUNFLOWER CROPS**

*ON. Ryabtseva, B.K. Vlasenko*

Key words: fertility, sunflower, density, processing method.

Abstract: the article deals with the agrophysical factors of soil fertility: density, degree of compaction of the arable layer, aggregate composition, structural factor, addition of the arable soil layer, water resistance of the structure depending on the different methods of soil treatment in sunflower crops in the Krasnodar region.

**УДК 621.57**

## **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ**

*В.Н. Туркин, В.В. Горшков*

Ключевые слова: органолептическая оценка, пищевые продукты, охлаждение, холодильные камеры, режим охлаждения.

Аннотация: в этой статье рассматриваются различные аспекты химической активности.

**UDC 621.57**

## **ORGANOLEPTIC ASSESSMENT OF FOOD PRODUCTS WITH DIFFERENT COOLING MODES**

*V.N. Turkin, V.V. Gorshkov*

Key words: organoleptic evaluation, food products, refrigeration, refrigerating chambers, cooling mode

Summary: This article discusses various modes of cooling of the lettuce and green cherries from the point of view of preservation of their organoleptic characteristics during refrigerated storage of these products in the refrigerator.

**УДК 663.819**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ АДАПТОГЕНОВ И ПОЛИПРЕНОЛОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ**

*М.М.Шамова, А.Н. Австриевских*

Аннотация: Статья посвящена проблеме использования натурального биологически активного сырья – адаптогенов растительного и животного происхождения и полипренолов пихты сибирской для обогащения пищевых добавок.

Использование полипренолов практически ограничено и используется в основном в фармацевтической промышленности, задачей разработки было создание биологически активных добавок с направленным действием.

**Ключевые слова:** полипренолы, биологически активные добавки, комплексная добавка, обогащение.

**UDC 663.819**

## **USE OF NATURAL ADAPTOGENES AND POLYPROENOLS IN THE DEVELOPMENT OF NEW FUNCTIONAL PRODUCTS**

*M.M. Shamova, A.N. Avstrievskikh*

Abstract: Given article is devoted to the problem of using natural biologically active raw materials: adaptogens of plant and animal origin and polyproenols of Siberian fir, in order to enrich food supplements. The use of polyproenols is practically limited and is mainly used in the pharmaceutical industry, our development studies are aimed to create a biologically active supplement with targeted action.

Key words: polyproenols, biologically active supplement, complex supplement, enrichment.

**УДК 582.998: 631.5: 633.8**

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАСОРЁННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ**

*А.Н. Воронин, П.А. Котяк*

Ключевые слова: расторопша пятнистая, сроки посева, нормы высева, продуктивность, фотосинтетическая деятельность, вредители, засорённость, структура урожая.

Аннотация. В статье приводятся данные о влиянии норм высева и сроков посева на засорённость и поражённость вредителями, показатели фотосинтетической деятельности посевов и продуктивность данной культуры. Исследования проводились в полевом стационарном опыте на дерново-подзолистых глееватых почвах на опытном поле Ярославской ГСХА. В работе показана эффективность раннего срока посева с нормой 600 тысяч всхожих семян на гектар. Применение данных агроприёмов ведёт к наилучшим значениям всхожести, сохранности к уборке и фотосинтетической деятельности посевов культуры, наименьшей численности вредителей и максимальным значениям показателей структуры урожая.

**UDC 582.998: 631.5: 633.8**

**THE EFFECT OF DIFFERENT AGRICULTURAL TECHNOLOGIES ON ENVIRONMENT AND PRODUCTIVITY OF MILK THISTLE**

*A.N. Voronin, P.A. Kotyak*

Keywords: milk thistle, sowing time, seeding rate, productivity, photosynthetic activity, pests, contamination, crop structure.

Antotation The article provides data on the impact of seeding rates and planting dates on weed infestation and infestation by pests, indicators of the photosynthetic activity of crops and the productivity of a given culture. The studies were carried out in a field stationary experiment on sod-podzolic gley soils on the experimental field of the Yaroslavl State Agricultural Academy. The paper shows the effectiveness of the early sowing period with a rate of 600 thousand seeds per hectare. The use of these agricultural practices leads to the best values of germination, safety for harvesting and photosynthetic activity of crops, the smallest number of pests and maximum values of crop structure indicators.

*Секция «Современные аспекты рационального природопользования и защиты окружающей среды»*

**УДК 628: 544.723**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО АДСОРБЦИОННОГО ФИЛЬТРА**

*О.В. Атаманова, М.В. Истрашкина*

Ключевые слова: оптимизация, многокомпонентный адсорбционный фильтр, адсорбция, сорбционный материал, органическое вещество, фактор, отклик.

Аннотация. Описывается многофакторное планирование исследование процесса адсорбции. Приводятся результаты эксперимента процесса адсорбции комплекса органических веществ и оптимизация параметров многокомпонентного адсорбционного фильтра.

**UDC 628: 544.723**

**PARAMETER OPTIMIZATION MULTICOMPONENT ADSORPTION FILTER**

*O. V. Atamanova, M. V. Istrashkina*

Key words: optimization, multi-component adsorption filter, adsorption, sorption material, organic matter, factor, response.

Abstract. A multifactorial planning study of the adsorption process is described. The results of the experiment of the process of adsorption of a complex of organic substances and the optimization of the parameters of a multi-component adsorption filter are presented.

**УДК 502.3/7**

**ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОГО РЕГИОНА**

*Ан.А. Волчек, И.Б. Ткачик, А.С. Лукьянюк*

Ключевые слова: окружающая среда, загрязнение окружающей среды, экологический баланс, обращение с отходами, захоронение отходов, полигон, сжигание отходов, сортировка отходов, переработка отходов, экологическое образование, вторичные материальные ресурсы.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема обращения с отходами. Внимание акцентируется на раздельном сборе вторичных материальных ресурсов, агитации к разделению вторичных материальных ресурсов и улучшении экологического состояния окружающей среды.

**UDC 502.3/7**

**EXPERIENCE OF WASTE MANAGEMENT OF THE POPULATION OF THE BREST REGION**

*An.A. Volchek, I. B. Tkachik, A. S. Lukyanyuk*

Key words: Environment, environmental pollution, ecological balance, waste management, waste disposal, ground, waste incineration, waste sorting, recycling, environmental education, secondary material resources.

Summary: This article deals with the problem of waste management. Attention is focused on the separate collection of secondary material resources, campaigning for the separation of secondary material resources and improving the ecological state of the environment.

**УДК 631.445.25:712**

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Я. В. Костин, Ушаков Р.Н., А. В. Ручкина, С.В. Черкасова*

Ключевые слова: агрохимия, удобрения, фосфаты, зерновые культуры, токсиканты, плодородие почв, циркуляция веществ в сельском хозяйстве.

Аннотация: основными источниками фосфора являются химические соединения почв минеральной и органической природы, а в культурном земледелии - фосфорные удобрения, полученные из Агро руды. Под влиянием фосфоритов изменяется химический состав растений. Наиболее заметные изменения отмечены в содержании азота и фосфора, в меньшей степени - калия.

**UDC 631.445.25: 712**

**AGROECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF LOCAL FERTILIZERS IN MODERN CONDITIONS**

*Y. V. Kostin, Ushakov R. N., A. V. Ruchkina, S. V. Cherkasova*

Key words: agrochemistry, fertilizers, phosphates, crops, toxicants, soil fertility, circulation of substances in agriculture.

Summary: the main sources of phosphorus are chemical compounds of the soil of mineral and organic nature, and in cultural agriculture - phosphate fertilizers obtained from agro ore. Under the influence of phosphate rock changes the chemical composition of plants. The most noticeable changes were noted in the content of nitrogen and phosphorus, to a lesser extent - potassium.

**УДК 633.1.: 631.53.026.581.1**

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАЩИТЫ СЕМЯН, ОТ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ПРИ ХРАНЕНИИ**

*В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипина*

Ключевые слова: стрессовый этилен, посевные качества, послеуборочное хранение, травмированные и инфицированные семена, всхожесть, стресс гипоксия.

Аннотация: Послеуборочное хранение семян зерновых культур с механическими повреждениями, при ограниченном контакте с атмосферным кислородом. (гипоксии) блокирует выделение стрессового этилена и защищает всю совокупность семян партии от стресса.

Защита семян от стресса, в условиях гипоксии, будет способствовать повышению их резистентности к аэробным плесневым грибам, хозяйственной долговечности и посевных качеств.

**UDC 633.1.: 631.53.026.581.1**

### **THEORETICAL JUSTIFICATION FOR THE PROTECTION OF SEEDS, FROM THE RESIDUAL EFFECT OF MECHANICAL DAMAGE DURING STORAGE**

*V. I. Levin, N. N. Dudin, L. A. Antipina*

Keywords: stress ethylene, sowing qualities, post-harvest storage, injured and infected seeds, germination, stress hypoxia.

Summary: Post-harvest storage of grain seeds with mechanical damage, with limited contact with atmospheric oxygen (hypoxia) blocks the release of stress ethylene and protects the entire set of seeds of the party from stress.

Seed protection from stress, in conditions of hypoxia, will contribute to increasing their resistance to aerobic mold fungi, economic durability and sowing qualities.

**УДК 630.2**

### **АНАЛИЗ ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНЫХ И ЧЕРЕСПЛОСНЫХ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК, ПРОВОДИМЫХ В ЛЕСАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ю. В. Однородушнова*

Ключевые слова: лес, ресурс, возобновление, сохранение, экосистема, рубка.

Аннотация: Рубки, проводимые с целью заготовки древесины, не должны нарушать целостность лесной экосистемы и ее защитных свойств. Этим требованиям отвечают несплошные рубки, к которым относятся выборочные и постепенные. В статье указаны объемы отдельных видов несплошных рубок в некоторых лесничествах Рязанской области, их положительное влияние на хозяйственную и экологическую ценность лесов, рассмотрены причины недостаточного их применения.

**UDK 630.2**

### **ANALYSIS OF THE VOLUNTARY-SELECTIVE AND INTERMINGLED GRADUAL FELLING CARRIED OUT IN THE FORESTS OF THE RYAZAN REGION**

*Yu. V. Odnodushnova*

Key words: forest, resource, renewal, conservation, ecosystem, felling.

Summary: Cuttings carried out for the purpose of harvesting wood should not violate the integrity of the forest ecosystem and its protective properties. These requirements are met by non-continuous logging, which includes selective and gradual. The article indicates the volumes of certain types of non-continuous logging in some forest areas of the Ryazan region, their positive impact on the economic and environmental value of forests, and the reasons for their insufficient use.

**УДК 633.11:632.951**

### **ВИДОВОЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*А.С. Ступин*

Ключевые слова: зерновая тля, биологические особенности, вредность.

Аннотация: Видовое разнообразие зерновых тлей, обнаруженных на озимой пшенице. Выявлены наиболее распространенные виды зерновой тли. Изложены биологические особенности зерновой тли.

**UDC 633.11: 632.951**

### **SPECIFIC COMPOSITION OF THE MAIN PHYTOPHAGES OF WINTER WHEAT**

*A.S. Stupin*

Key words: cereal aphids, biological features, harmfulness.

Summary: The article presents the material showing the species diversity of cereal aphids found on winter wheat. The most common types of cereal aphids are revealed. Biological features of cereal aphids are stated.

**УДК 631.51:633.63**

### **ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

*T.A. Трофимова, С.И. Коржов*

Ключевые слова: основная обработка, минимализация основной обработки, плотность почвы, твердость почвы, содержание структурных агрегатов, влажность почвы.

Аннотация. Разработаны дифференцированные системы основной обработки черноземных почв в зависимости от пороговых параметров комплекса агрофизических показателей плодородия. В зависимости от агрофизических показателей предложены примы минимализации основной обработки почвы в зернопропашных севооборотах.

**UDC 631.51: 633.63**

### **CHANGES IN WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF CHERNOZEMS IN MAJOR TREATMENT OF SOIL**

*T.A. Trofimova, S.I. Korzhov*

Key words: main treatment, minimization of main treatment, soil density, soil hardness, content of structural aggregates, soil moisture.

Annotation. The differentiated systems of the basic processing of Chernozem soils depending on threshold parameters of a complex of agrophysical indicators of fertility are developed. Depending on the agrophysical indicators, the minimization of the main tillage in the grain-tillage crop rotations.

**УДК: 621.31.004.14**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ПРИМЕРЕ КУРЬЯНОВСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

*M.V. Земляникова, А.О. Манаенков, В.С.Бобрик*

Ключевые слова: биогаз, очистка воды, Курьяновские очистные сооружения, энергия

Аннотация: Главная цель исследования - показать разумное использование возобновляемых источников энергии. К возобновляемым источникам энергии относятся: солнечная энергия, ветровая энергия, энергия приливов и отливов, геотермическая энергия. Возобновляемые источники энергии — это наименее вредный способ использования энергии для окружающей среды, а, кроме этого, электроэнергия, получаемая из таких источников, дешевле.

**UDC 621.31.004.14**

### **THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE MODERN CONDITIONS ON THE EXAMPLE OF THE KURYANOVO WATER TREATMENT FACILITY**

*M.V. Zemlyannikova, A.O. Manaenkov, V.S.Bobrik*

Key words: biogas, water treatment, Kuryanovsk wastewater treatment plants, energy



Summary: The main goal of the research is to demonstrate the rational use of renewable energy sources. Renewable energy sources includes: solar energy, wind energy, tidal energy, geothermal energy. Renewable energy is the least harmful way to use energy for the environment. Besides this, electricity generated from such sources is cheaper.

*Секция «Современные социально-правовые и эколого-экономические особенности регулирования общественных отношений в сельскохозяйственном производстве»*

**УДК 502.7 (571.4)**

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И РЕЛИГИОЗНОГО ТУРИЗМА РУССКОГО СЕВЕРА (ПРИМОРЬЯ)**

*Арпентьева М. Р.*

Статья посвящена проблемам экологического туризма и геобрендинга в экологическом и религиозном туризме Русского Севера. Рассматриваются основные составляющие экологического туризма, его виды, приводится интегративная модель геобрендинга в экологическом туризме. Отмечается, что грамотное использование природных и культурно-исторических туристских ресурсов позволит избежать многих негативных последствий массового туризма и повысить экологическую культуру населения.

Ключевые слова: туризм, агротуризм, экологический туризм, диверсификация, геобрендинг.

**UDC 502.7 (571.4)**

**PROBLEMS OF ECOLOGICAL AND RELIGIOUS TOURISM OF THE RUSSIAN NORTH (PRIMORIE)**

*Arpentieva M. R.*

The article is devoted to problems of ecological tourism and ecological tourism geobranding. Ecotourism plays a significant role in the global tourism and hospitality. Discusses the basic components of eco-tourism, its types, provides an integrative model of geopainting in ecotourism. The efficient use of tourism related resources (natural, cultural and historical) should also prevent the negative effects of mass tourism.

Key words: tourism, agrotourism, eco-tourism, diversification, geobranding.

**УДК 338.436**

**РОЛЬ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ КОРПОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В МОЛОКОПРОДУКТОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Х.А. Дибирова*

Ключевые слова: интеграция, молокоперерабатывающая отрасль, сельскохозяйственные организации (СХО), совместные предприятия.

Аннотация. В статье изучаются процессы интеграции в молокопродуктовом подкомплексе Ленинградской области. Проводится сравнительный анализ преимуществ от внедрения совместных производств местных молокоперерабатывающих компаний с транснациональными пищевыми корпорациями. Рассматриваются процессы усиления горизонтальной интеграции в молочном животноводстве, когда крупные финансово устойчивые сельскохозяйственные предприятия инвестируют в развитие средних СХО, расположенных в удаленных районах Ленинградской области.

**UDC 338.436**

**THE ROLE OF TRANSNATIONAL FOOD CORPORATIONS IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATION PROCESSES IN THE MILK-PRODUCT SUBCOMPLEX OF THE LENINGRAD REGION**

*H.A. Dibirova*

Key words: integration, dairy industry, agricultural organizations (SHO), joint ventures.

Summary: The article studies the processes of integration in the dairy subcomplex of the Leningrad region. A comparative analysis of the benefits of implementing joint production of local dairy companies with multinational food corporations. Processes of strengthening of horizontal integration in dairy animal husbandry when large financially stable agricultural enterprises invest in development of the average SHO located in remote areas of the Leningrad region are considered.

**УДК 338.43**

**ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО ВЗВЕШЕННЫХ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ В ОЦЕНКЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*А.С. Завгородняя*

Ключевые слова: контрольная карта, статистическая управляемость, сельскохозяйственное предприятие.

Аннотация: Статья посвящена изучению научного метода определения статистической управляемости процессов сельскохозяйственного предприятия. Рассмотрена контрольная карта экспоненциально взвешенного скользящего среднего. Представлены расчеты и построение контрольной карты относительно различных значений коэффициента сглаживания.

**UDC 338.43**

**APPLICATION OF CONTROL CARDS OF EXPONENTIALLY WEIGHTED SLIDING MEDIUMS IN THE ESTIMATION OF STATISTICAL MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

*A.S. Zavgorodnaya*

Keywords: control charts, statistical controllability, agricultural enterprise.

Summary: Article is devoted to the study of the scientific method of determining the statistical controllability of the processes of an agricultural enterprise. The control charts of exponentially weighted moving average is considered. Calculations and construction of the control charts with respect to different values of the smoothing coefficient are presented.

**УДК 657.6**

**НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ**

*Л.В. Крысанова, Е.В. Стишкова*

Ключевые слова: система внутреннего финансового контроля, система внутреннего управленческого контроля, система нормативного регулирования внутреннего контроля.

Аннотация: необходимость создания внутреннего контроля в настоящее время регламентируется на законодательном уровне. Для осуществления внутреннего контроля считаем целесообразным разработку и использование элементов внутреннего контроля, отраженных в локальном нормативном акте. При этом основой организации системы внутреннего контроля является организация системы внутреннего финансового контроля и системы внутреннего управленческого контроля и разработка Положения об организации системы внутреннего контроля.

**UDC 657.6**

**REGULATORY REGULATION OF THE ORGANIZATION OF THE INTERNAL CONTROL SYSTEM**

*L.V. Krysanova, E.V. Stishkova*

Key words: system of internal financial control, system of internal management control, system of normative regulation of internal control.

Summary: the need to establish internal control is currently regulated at the legislative level. For the implementation of internal control, we consider it appropriate to develop and use the elements of internal control reflected in the local regulatory act. The basis of the organization of the internal control system is the organization of the internal financial control system and the internal

management control system and the development of Regulations on the organization of the internal control system.

#### **УДК 347.451**

### **ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ДОГОВОРА КОНТРАКТАЦИИ КАК ОТДЕЛЬНОГО ВИДА ДОГОВОРА ПОСТАВКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*К.Н. Локишина*

Ключевые слова: *предпринимательская деятельность, правовое регулирование, договор поставки, сельскохозяйственное производство, договор контрактации, производитель, товар.*

Аннотация: Статья посвящена анализу института поставки в гражданском праве. Автор рассматривает сущностные характеристики договоров поставки и контрактации, их особенности. Одним из специфических признаков договора поставки является то, что собственником товаров не всегда может выступать поставщик, а, например, посредник. Договор контрактации – это один из видов договора поставки, целью которого является передача производителем сельскохозяйственной продукции заготовителю, который обязан принять и оплатить её. Данный вид договора позволяет реализовать не только сельскохозяйственные продукты, но и продукты переработки.

#### **UDC 347.451**

### **THE MAIN TERMS OF THE CONTRACT OF A CONTRACTATION AS A SEPARATE TYPE OF AGREEMENT OF SUPPLY FOR THE IMPLEMENTATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS**

*K.N. Lokshina*

Key words: *business activities, legal regulation, supply contract, agricultural production, contract of procurement, manufacturer, product.*

Summary: The article is devoted to the analysis of the institute of delivery in civil law. The author considers the essential characteristics of supply and contracting agreements, their features. One of the specific features of the supply contract is that the owner of the goods may not always be the supplier, but, for example, the intermediary. The contract of procurement is one of the types of the contract of supply, the purpose of which is to transfer the agricultural production to the supplier, who is obliged to accept and pay for it. This type of contract allows to realize not only agricultural products, but also processed products.

#### **УДК 631.1**

### **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ**

*И.В. Лучкова, О.А. Ваулина, Е.В. Меньшова, Е.В. Стишкова*

Ключевые слова: *сельскохозяйственная кооперация, сельскохозяйственный потребительский кооператив, сельскохозяйственный производственный кооператив, нормативные акты*

Аннотация: сельскохозяйственная кооперация – это один из путей современного развития мелкого сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственный кооператив дает возможность малым формам хозяйствования вступить в конкурентную борьбу с крупными товаропроизводителями. Однако, кооперативная форма производства имеет свои плюсы и минусы.

#### **UDC 631.1**

### **MAIN ASPECTS OF AGRICULTURAL CONSUMER COOPERATION**

*I.V. Luchkova, O.A. Vaulina, E.V. Menshova, E.V. Stishkov*

Key words: agricultural cooperation, agricultural consumer cooperative, agricultural production cooperative, regulations.

Summary: agricultural cooperation is one of the ways of modern development of small agricultural production. The agricultural cooperative gives the chance to small forms of managing to enter into competition with large commodity producers. However, the cooperative form of production has its pros and cons.

**УДК 94 (470)**

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

*М.Ю. Пикушина, А.В. Кривова*

Аннотация: Статья посвящена поиску эффективных форм и методов стратегического планирования и управления социально-экономическим развитием регионов. На примере Рязанской области рассмотрена концепция устойчивого развития, дана классификация индикаторов, отражающих экологические проблемы, определено влияние экологических факторов на результаты производства в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: стратегия, индикаторы, экология, производство, пожары

**UDC 94 (470)**

### **ECOLOGICAL INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION**

*M.Yu. Pikushina, A.V. Krivova*

Abstract: The Article is devoted to the search for effective forms and methods of strategic planning and management of socio-economic development of the regions. On the example of the Ryazan region the concept of sustainable development is considered, the classification of indicators reflecting environmental problems is given, the influence of environmental factors on the results of production in agriculture is determined.

Keywords: strategy, indicators, ecology, production, fires

**УДК658.8 (470.313)**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙКАРТОФЕЛЯ ГОРОДА РЯЗАНИ**

*О.В. Савина*

Ключевые слова: картофель, маркетинговые исследования, предпочтения потребителей

Аннотация: Проведено сегментирование потребителей картофеля города Рязани. Выявлены предпочтения потребителей при покупке картофеля и картофелепродуктов. На основании проведенных маркетинговых исследований дан прогноз на дальнейшее развитие рынка продовольственного картофеля в нашем регионе.

**UDC658.8 (470.313)**

### **CONSIDERATION OF CONSUMER PREFERENCESRYAZAN CITY POTATOES**

*O.V. Savina*

Keywords: potato, marketing research, consumer preferences

Summary:They had potato consumers segmentation of the city of Ryazan. They identified consumer preferences when buying potatoes and potato products. According to the results of the marketing researches the authors gave a forecast on the further development of the market of ware potatoes in our region.

**УДК 339.56**

### **ОСОБЕННОСТИ ВВОЗА ПАЛЬМОВОГО МАСЛА НА ТЕРРИТОРИЮ РФ**

*К.Д. Сазонкин, С.В. Никитов, Е.И. Лунова*

Ключевые слова: стандартизация, сертификация, пальмовое масло, импорт на территорию РФ

Аннотация: Пальмовое масло, 10 лет назад малоизвестное, малораспространенное сырье в России, а в настоящее время оно входит в состав большого количества продуктов питания. Его можно встретить в составе конфет, сгущенки, картофеля фри, шоколада, чипсов, молочных изделий, детского питания и т.д.

С каждым годом количество этого продукта, ввозимого на территорию нашей страны, только растет, в связи с этим необходимо четко обозначить четкие границы регламентирующих документов и разработать более жесткие требования к ввозимой продукции, что должно простимулировать импортировать только экологически безопасную и качественную продукцию.

**UDC 339.56**

### **FEATURES OF IMPORTING PALM OIL INTO THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION**

*K.D Saznkin, S.V. Nikitov, E.I. Lupova*

Key words: standardization, certification, palm oil, import on the territory of the Russian Federation

Summary: Palm oil, 10 years ago little-known, rare raw materials in Russia, and now it is a part of a large number of food. He can be met as a part of candies, condensed milk, French fries, chocolate, chips, dairy products, baby food, etc.

Every year the quantity of this product imported on the territory of our country only grows, in this regard it is necessary to designate accurately a clear boundary of the regulating documents and to develop more strict requirements to the imported products that has to stimulate to import only ecologically safe and quality products.

**УДК 728**

### **АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина*

Ключевые слова: объекты социального назначения, архитектура и благоустройство, инфраструктура, вентилируемый навесной фасад.

Аннотация: проектирование и строительство объектов социального назначения с оригинальными планировочными решениями зданий, нестандартной геометрической формой в плане, садово-парковой архитектурой и благоустройством прилегающих территорий.

**UDC 728**

### **ARCHITECTURAL-PLANNING DECISIONS OF SOCIAL FACILITY OBJECTS**

*ON. Suvorova, E.N. Burmina*

Key words: social facilities, architecture and landscaping, infrastructure, ventilated curtain wall.

Annotation: design and construction of social facilities with original planning solutions for buildings, non-standard geometric form in the plan, landscape architecture and landscaping of adjacent territories

**УДК 338.432**

### **ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ СВИНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

*Туркин В.Н., Поляков М.В.*

Ключевые слова: свиноводство, рынки сбыта, передвижной кормораздатчик, вьетнамская порода, предприятие, себестоимость, доход.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы эффективности внедрения свиноводческой отрасли на предприятии. Предлагается приобрести и переоборудовать помещение, закупить поросят вьетнамской породы.

**UDC 338.432**

## **INCREASING THE PROFITABILITY OF THE ENTERPRISE THROUGH THE IMPLEMENTATION OF THE PIG FARMING INDUSTRY**

*Turkin V.N., Polyakov M.V.*

Key words: pigs, markets, mobile feeder, Vietnamese rock, company, cost, income.

Summary: the article deals with the effectiveness of the introduction of the pig industry in the enterprise. It is proposed to purchase and refit the premises, to buy piglets of Vietnamese breed.

**УДК 625.08**

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ОГРАЖДЕНИЯ**

*И.В.Шеремет, Г.Ф.Суздалева, Т.С.Ткач*

Ключевые слова: безопасность, дорожное движение, дорожное ограждение.

Аннотация: одним из направлений работы в области повышения безопасности дорожного движения является разработка конструкции энергопоглощающего дорожного ограждения. Основная функция дорожных ограждений состоит в удержании автомобиля в пределах дорожного полотна. Рассматриваемая конструкция дорожного ограждения обеспечит существенное снижение энергии удара при наезде транспортного средства на ограждение.

**UDC 625.08**

## **ENHANCING ROAD SAFETY THROUGH DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION**

*I.V. Sheremet, G.F. Suzdaleva, T.S.Tkach*

Key words: security, traffic, road fence.

Summary: One of the directions of work in the field of improving road safety is the development of the design of energy-absorbing road barriers. The main function of road barriers is to keep the car within the roadway. The considered design of the road fence will provide a significant reduction in the impact energy when the vehicle hits the fence.

*Секция «Социально-экономические и экологические проблемы развития сельского хозяйства и сельских территорий»*

**УДК 332.63**

## **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ МЕТОДОМ ПРЯМОГО СРАВНЕНИЯ ПРОДАЖ**

*Барсукова Н.В., Поляков М.В.*

Ключевые слова: оценка, жилая недвижимость, стоимость, метод прямого сравнения продаж, корректировка.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы оценки жилой недвижимости на примере комнаты. Использование комнаты в качестве производственного помещения нецелесообразно, как и в качестве помещения торгового или офисного назначения. Представлены особенности определения стоимости жилья методом прямого сравнения продаж.

**UDC 332.63**

## **PECULIARITIES OF CALCULATION OF VALUE OF RESIDENTIAL PROPERTY BY DIRECT SALES COMPARISON**

*Barsukova N. V., Polyakov M. V.*

Key words: valuation, residential real estate, cost, method of direct comparison of sales, adjustment.

Summary: the article deals with the evaluation of residential real estate on the example of the room. The use of the room as a production room is impractical, as well as as a commercial or office space. The features of determining the cost of housing by direct comparison of sales.

#### **УДК 368.5**

### **СИСТЕМА СТРАХОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ГОСПОДДЕРЖКОЙ В РОССИИ**

*Ванюшина О.И.*

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние страхования сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в России. Особое внимание было уделено динамике развития данного страхования. Были выявлены ключевые проблемы страхования сельскохозяйственных животных и предложен ряд мероприятий по его совершенствованию.

Ключевые слова: сельскохозяйственное страхование, господдержка, животноводство, субсидии, сельхозтоваропроизводители.

#### **UDC 368.5**

### **THE SYSTEM OF LIVESTOCK INSURANCE WITH STATE SUPPORT IN RUSSIA**

*Vanyushina O. I.*

Annotation. The article discusses the current state of insurance of farm animals with state support in Russia. Special attention was paid to the development dynamics of this insurance. The key problems of insurance of farm animals were identified and a number of measures were proposed for its improvement.

Keywords: agricultural insurance, state support, animal husbandry, subsidies, agricultural producers.

#### **УДК 338.2**

### **ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*О.А. Ваулина, И.В. Лучкова, Е.В. Меньшова*

Ключевые слова: затраты, система директ-костинг, себестоимость, переменные затраты.

Аннотация. Управление затратами – одна из серьезных проблем на современном этапе в сельскохозяйственном предприятии. В решении этого вопроса может помочь система директ-костинг, т.к. предоставляет широкие возможности для проведения анализа и принятия на его основе рациональных управленческих решений. К преимуществам системы "директ-костинг" относится в том числе простота и объективность калькулирования частичной себестоимости. Как показали расчеты, основное преимущество – это снижение себестоимости зерна.

#### **UDC 338.2**

### **APPROACHES TO COST MANAGEMENT IN AGRICULTURAL ENTERPRISES**

*O. A. Vaulina, I. V. Luchkova, E. V. Menshova*

Key words: costs, direct costing system, cost, variable costs.

Summary: Cost management – one of the major problems at the present stage in the agricultural enterprise. The system of direct costing can help in solving this issue, as it provides ample opportunities for analysis and making rational management decisions on its basis. The advantages of the direct costing system include the simplicity and objectivity of partial cost calculation. As shown by the calculations, the main advantage is the reduction in the cost of grain.

#### **УДК 338.432**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ПОТЕРЬ КАРТОФЕЛЯ**

*А.А. Козлов, М.В. Поляков*

Ключевые слова: картофель, потери, меланоз, «стопудар», предприятие, уборка, транспортировка, эффективность, доход.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы эффективности применения оборудования по сокращению потерь картофеля. При выгрузке, транспортировке и закладке клубней

картофеля сложно избежать порчи без использования специальных средств, так называемых «стоп-шоков» или «стоп-ударов». Картофель, поврежденный при погрузке, перевозке и перегрузке, дает существенные потери. Транспортные средства следует оборудовать приспособлениями типа «СТОПУДАР» для снижения высоты падения при выгрузке клубней из бункера комбайна.

**UDC 338.432**

### **THE EFFECTIVENESS OF PURCHASING EQUIPMENT TO REDUCE LOSSES OF POTATOES**

*A. M. Kozlov, Polyakov M. V.*

Key words: potatoes, losses, melanosis, "stop blow", enterprise, cleaning, transportation, efficiency, income.

Summary: the article deals with the effectiveness of the equipment to reduce potato losses. When unloading, transporting and laying potato tubers, it is difficult to avoid spoilage without the use of special means, the so-called "stop-shocks" or "stop-strikes". Potatoes damaged during loading, transportation and transshipment cause significant losses. Vehicles should be equipped with devices such as "STOP BLOW" to reduce the height of the fall when unloading tubers from the hopper of the combine.

**УДК 338.2**

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Л.В. Крючкова*

Ключевые слова: сельское хозяйство, Кировская область, государственная поддержка, национальный проект «АПК и сельское хозяйство»

Аннотация: В статье затрагиваются проблемы сельских товаропроизводителей в Кировской области. Представлен анализ системы государственной поддержки отрасли и ожидаемые результаты, которые будут достигнуты к 2020 г. в результате реализации системы государственных программ сельскими производителями.

**UDC 338.2**

### **ECONOMIC PROBLEMS OF AGRICULTURE (ON THE EXAMPLE OF KIROV REGION)**

*L. V. Kryuchkova*

Key words: agriculture, Kirov region, state support, the national project "Agriculture»

Summary: The article addresses the problems of rural producers in the Kirov region. The analysis of the system of state support of the industry and the expected results to be achieved by 2020 as a result of the implementation of the system of state programs by rural producers are presented.

**УДК 336.1**

### **ОЦЕНКА БЮДЖЕТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Л.В. Крючкова*

Ключевые слова. Слободское муниципальное образование, Кировская область, бюджетная устойчивость, характеристики бюджета, тип бюджетной устойчивости.

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к определению типа бюджетной устойчивости Слободского муниципального образования Кировской области его современное состояние и на перспективу. Предлагаются мероприятия по достижению высокого уровня бюджетной устойчивости для муниципальных образований.

**UDC 336.1**

### **ASSESSMENT OF THE FISCAL SUSTAINABILITY OF RURAL TERRITORIES**

*L. V. Kryuchkova*

Keywords: Slobodskoy municipality, Kirov region, fiscal sustainability, budget characteristics, type of fiscal sustainability.



Summary: The article discusses approaches to determining the type of fiscal sustainability of the Slobodskoy municipality of the Kirov region, its current state and future. Proposed measures to achieve a high level of fiscal sustainability for municipalities.

**УДК 336.221**

### **НАЛОГОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Л.В. Крючкова*

Ключевые слова: сельскохозяйственные товаропроизводители, налоговые платежи, налоговые базы, Кировская область, показатели деятельности, сельские территории.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы налогового потенциала сельских территорий. Аграрная направленность Кировской области, предполагает создание благоприятных условий для производства продукции сельского хозяйства. За последние три года отмечается устойчивая тенденция к росту налоговых поступлений, уплачиваемых сельскими товаропроизводителями, что свидетельствует о росте их финансового благополучия.

**UDC 336.221**

### **TAX POTENTIAL OF RURAL AREAS**

*L. V. Kryuchkova*

Key words: agricultural producers, tax payments, tax bases, Kirov region, performance indicators, rural territories.

Summary: The article deals with the tax potential of rural areas. Agricultural orientation of the Kirov region, involves the creation of favorable conditions for the production of agricultural products. Over the past three years, there has been a steady upward trend in tax revenues paid by rural producers, which indicates an increase in their financial well-being.

**УДК 338.48**

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ АГРОТУРИЗМА ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*А.В. Ломовцева, Т.В. Куликова*

Ключевые слова: агротуризм, туристский потенциал, создание рабочих мест, развитие сельских территорий.

Аннотация: данная статья посвящена анализу перспектив развития агротуризма в Нижегородской области. Авторами рассмотрены проекты агротуризма, способствующие развитию туристского потенциала области, а также решению проблем, сдерживающих развитие сельских территорий.

**UDC 338.48**

### **IMPLEMENTATION OF PROJECTS OF RURAL TOURISM FOR DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES (ON THE EXAMPLE OF NIZHNY NOVGOROD REGION)**

*A. V. Lomovtseva, T. V. Kulikova*

Key words: agrotourism, tourist potential, creating workplaces, rural development.

Summary: this article analyzes the prospects for the development of agrotourism in the Nizhny Novgorod region. The authors reviewed agrotourism projects that contribute to the development of the tourist potential of the region and solution of problems that restrain the development of rural areas.

**УДК 811.111:57.01**

### **РОЛЬ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ БИОЛОГОВ-ЭКОЛОГОВ**

*Г.П. Лошак*

Ключевые слова: иностранный язык, зарубежные источники, биология, экология, опыт совместной работы, выпускные квалификационные работы.

Аннотация: В статье представлен опыт совместной работы преподавателей кафедр «Зоотехния и биология» и «Гуманитарные дисциплины» по использованию иностранного языка в процессе подготовки специалистов биоэкологического профиля. Отмечается, что материалы, привлекаемые из зарубежных источников, способствуют расширению профессионального кругозора студентов, углубляют их познания в области экологии и охраны окружающей среды и вносят элемент новизны в содержание дипломных работ.

**UDC 811.111:57.01**

### **THE ROLE OF FOREIGN LANGUAGE IN THE PROCESS OF PREPARATION OF EXPERTS OF BIOLOGISTS-ECOLOGISTS**

*G. P. Loshak*

Key words: foreign languages application, biological and ecological research, foreign sources, joint experience, graduation papers.

Summary: The article presents the results of joint work carried out by the “Department of Zootechniya and Biology” in cooperation with the “Humanities Department” in the context of foreign languages application in the process of guiding the students’ diploma writing on versatile biological and ecological problems. It is stressed that the material drawn from foreign sources helps the students to widen their professional outlook and enrich their knowledge of modern achievements in the spheres under discussion.

**УДК 332.025**

### **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РИСКИ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*А.Б. Мартынушкин*

Аннотация. В статье рассмотрены методологические подходы к разработке концепций развития сельских территорий, анализируются риски реализации действующей федеральной концепции. Предлагается разрабатывать концепции на основе взаимосвязанного управляемого воздействия на развитие сельских территорий со стороны института государства, института рынка, институтов развития и институтов риска.

Ключевые слова: сельские территории; концепция; программа; институты; муниципальные районы.

**UDC 332.025**

### **THE MAIN TRENDS AND RISKS IN THE DEVELOPMENT PROCESS OF RURAL AREAS**

*A. B. Martynushkin*

Abstract. The article deals with methodological approaches to the elaboration of concepts of rural areas development, the risks of implementation of the current Federal concept are analyzed. It is proposed to develop a concept based on the interrelated controlled impact on the development of rural areas of the Institute of the state, the Institute of market, development institutions and risk institutions.

Key words: rural territories; concept; program; institute; municipal areas.

**УДК 331.526**

### **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*А.Б. Мартынушкин*

Аннотация. В статье рассматриваются основные тенденции в воспроизводстве трудовых ресурсов сельского хозяйства. Проведен анализ динамики естественного прироста (убыли) сельского населения России, выявлены изменения в возрастной структуре сельского населения.

Ключевые слова: сельское хозяйство; трудовые ресурсы; воспроизводство; естественный прирост; миграционный прирост; демографические процессы.

**UDC 331.526**

## **STAFFING OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN RUSSIA AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS**

*A. B. Martynushkin*

Abstract. The article deals with the main trends in the reproduction of labor resources of agriculture. The analysis of the dynamics of natural increase (decrease) of the rural population of Russia. The changes in the age structure of the rural population are discovered.

Key words: agriculture; labor resources; reproduction; natural population growth; migration population growth; demographical process.

**УДК 637.023**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*Пашканг Н.Н., Поляков М.В.*

Ключевые слова: молоко, пастеризация, охлаждение, стерилизация, тепловая обработка молока, роторная установка пастеризации, предприятие, оборудование, амортизация, прибыль.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы применения роторной установки по пастеризации молока на предприятии, которая предназначена для пастеризации жидкого пищевого продукта в закрытом потоке из накопительных емкостей с целью прекращения жизнедеятельности различных болезнетворных форм бактерий, с дальнейшим рекуперативным охлаждением продукта.

**UDC 637.023**

## **THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTATION OF THE INSTALLATION FOR PASTEURIZATION AND COOLING LIQUID FOOD PRODUCTS**

*Pashkang N. N., Polyakov M. V.*

Key words: milk, pasteurization, cooling, sterilization, heat treatment of milk, rotary pasteurization plant, enterprise, equipment, depreciation, profit.

Summary: the article deals with the use of a rotary unit for pasteurization of milk in the enterprise, which is designed for pasteurization of liquid food product in a closed flow from storage tanks in order to stop the life of various pathogenic forms of bacteria, with further recuperative cooling of the product.

**УДК 336.74**

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ОРГАНИЗАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

*Е.В. Стишкова, Л.В. Крысанова*

Ключевые слова: денежный поток, финансовый результат, прибыль, убыток, прямой метод, косвенный метод, корректировка.

Аннотация: Финансовые ресурсы важны для успешного развития основной деятельности предприятия. От того, насколько рационально организованы его входящие и исходящие денежные потоки зависит уровень финансовой устойчивости, конкурентоспособность и возможность противостоять финансовым рискам в условиях рыночной конкуренции. В связи с этим возрастает значение прогнозирования движения денежных потоков. Для их оценки обычно применяют прямой и косвенный методы. Каждый из них обладает своими преимуществами и недостатками.

**UDC 336.74**

## **THE VALUATION TECHNIQUES OF THE CASH FLOWS OF THE ORGANIZATION WITH THE AIM OF IMPROVING ITS FINANCIAL SUSTAINABILITY**

*E. V. Stishkova, L. V. Krysanova*

Key words: cash flow, finance result, profit, penalty cost, direct method, indirect method, adjusting.

Summary: Financial resources are important for the successful development of the enterprise's main activity. The financial stability level, competitiveness and the ability to withstand financial risks in a competitive market environment depend on how rationally its incoming flows are organized and the outgoing cash flows. In this connection, the value of forecasting cash flow increases. For their evaluating direct and indirect methods are usually used. Each of them have its own advantages and disadvantages.

### **УДК 336.66**

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЕМНОГО КАПИТАЛА КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Е.В. Стишкова, Л.В. Крысанова, И.В. Лучкова*

Ключевые слова: собственный капитал, заемный капитал, кредит, инвестирование, экономическая эффективность, рентабельность.

Аннотация: Условие повышения инвестиционной привлекательности предприятия - экономическая эффективность использования совокупного капитала, включающего собственный капитал и заемный капитал. Высокая рентабельность собственного капитала позволяет получать дополнительную прибыль от привлечения кредитных ресурсов в оборот предприятия. «Эффект финансового рычага» выражен тем сильнее, чем больше величина показателя рентабельности собственного капитала превышает величину процентной ставки по заемным средствам.

### **UDC 336.66**

## **EFFECTIVE USE OF BORROWED CAPITAL AS AN ELEMENT OF INCREASING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE ENTERPRISE**

*E. V. Stishkova, L. V. Krysanova, I. V. Luchkova*

Key words: equity capital, borrowed capital, credit, investment, economic efficiency, profitability.

Summary: A condition for increasing the investment attractiveness of an enterprise is the economic efficiency of using aggregate capital, including equity and borrowed capital. High return on equity allows you to receive additional income from attracting credit resources into the company's turnover. "The effect of financial leverage" is expressed the more strongly, the more the value of the indicator of return on equity exceeds the value of the interest rate on borrowed funds.

### **УДК 338**

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*В.В. Текучев, Л.В. Черкашина, Л.А. Морозова*

Ключевые слова: сельские территории, стратегия развития, муниципальное образование, социально-экономическое развитие, сельское хозяйство.

Аннотация: в статье исследуется роль стратегического планирования в повышении устойчивости социально-экономического развития сельских территорий, выявляются существующие проблемы в системе муниципального управления и предлагаются варианты оптимизации стратегического целеполагания.

### **UDC 338**

## **ENSURING SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RURAL AREAS**

*V. Tekuchev, L. V. Cherkashina, L. A. Morozova*

Key words: rural areas, development strategy, municipality, socio-economic development, agriculture.

Summary: the article examines the role of strategic planning in improving the sustainability of socio-economic development of rural areas, identifies existing problems in the system of municipal management and suggests options for optimizing strategic goal-setting.

**УДК 338.432**

### **ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА СЧЕТ ПРИОБРЕТЕНИЯ МОЛОЧНОГО ТАКСИ КОМПАНИИ MILK TECHNOLOGY**

*Туркин В.Н., Поляков М.В.*

Ключевые слова: молоко, оборудование для выпойки телят, молочное такси, заменитель цельного молока, продуктивность, предприятие, оборудование, амортизация, себестоимость, прибыль.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы применения оборудования для выпойки телят, а именно молочного такси. При использовании данной технологии выпойки телят, предприятие выигрывает как за счет повышения молочной продуктивности, так и сохранности дойного поголовья. На сегодня использование заменителя молока - одно из важнейших условий перехода на интенсивное молочное скотоводство.

**UDC 338.432**

### **THE PROFITABILITY OF YOUR ENTERPRISE BY PURCHASING MILK TAXI COMPANY MILK TECHNOLOGY**

*Turkin V. N., Polyakov M. V.*

Key words: milk, equipment for drinking calves, milk taxi, whole milk substitute, productivity, enterprise, equipment, depreciation, cost, profit.

Summary: in the article the questions of application of the equipment for feeding calves, namely, the milk taxi. When using this technology of calves drinking, the company wins both by increasing milk production and preservation of dairy livestock. Today, the use of a milk substitute is one of the most important conditions for the transition to intensive dairy cattle breeding.

**УДК 338.58**

### **ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК**

*Л.В. Черкашина*

Ключевые слова: инвестиции, цифровая экономика, интернет вещей, АПК, агротехнологии, цифровизация.

Аннотация: в статье исследуется роль и оцениваются перспективы цифровых технологий в развитии аграрной отрасли, специфика инвестирования в цифровые технологии в сельском хозяйстве.

**UDC 338.58**

### **INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF DIGITAL TECHNOLOGY IN AGRICULTURE**

*L. V. Cherkashina*

Key words: investment, digital economy, Internet of things, agrarian and industrial complex, agrotechnology, digitalization.

Summary: the article explores the role and prospects of digital technologies in the development of the agrarian sector, the specificity of investing in digital technologies in agriculture.

**УДК 338.246.025.2**

### **ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО АГРОБИЗНЕСА**

*Чухнина Г.Я., Сапелкина Р.Р.*

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, контроль, малый и средний бизнес, внутренний контроль, индивидуальный предприниматель.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности внутреннего контроля, на предприятиях малого и среднего бизнеса в агропромышленном комплексе, рассматривается влияние особенностей агропромышленного производства на действия по организации внутреннего контроля, определены цели контроля и необходимость его проведения на предприятиях малого и среднего бизнеса в сельскохозяйственном секторе.

**UDC 338.246.025.2**

#### **FEATURES OF THE INTERNAL CONTROL AT THE ENTERPRISES OF SMALL AND MEDIUM AGRIBUSINESS**

*Tuchnina G. Y., R. R. Sapelkina*

Key words: agro-industrial complex, control, small and medium business, internal control, individual entrepreneur.

Annotation. The article discusses the features of the internal control at the enterprises of small and medium business in the agricultural sector, examines the influence of features of agroindustrial manufacture on organization of internal control, define control objectives and necessity of its implementation at the enterprises of small and medium business in the agricultural sector.

**УДК 338.12**

#### **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Шкапенков С.И., Конкина В.С., Гусев А.Ю.*

Ключевые слова: Молочное скотоводство Рязанской области, продовольственная безопасность, инвестиции, продуктивность дойного стада, экономическая эффективность производства молока.

Аннотация: В статье дается анализ степени интенсификации молочного скотоводства Рязанской области с 2000 года по настоящее время. Размер инвестиций, внедрение современных технологий в молочном скотоводстве, уход от сезонности производства молока. Устойчивый рост молочной продуктивности, производительности труда в отрасли, привело к повышению рентабельности производства молока, и как следствие росту прибыльности как отрасли, так и в целом сельскохозяйственного производства.

**UDC 338.12**

#### **SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS OF RURAL DEVELOPMENT ON THE EXAMPLE OF RYAZAN REGION**

*SHkapenkov S. I., Konkina V. S., Gusev A. Yu.*

Key words: Dairy cattle breeding of the Ryazan region, food security, investments, productivity of dairy herd, economic efficiency of milk production.

Summary: The article provides an analysis of the degree of intensification of dairy cattle breeding in the Ryazan region from 2000 to the present. The size of investments, the introduction of modern technologies in dairy cattle breeding, a departure from the seasonality of milk production. The steady increase in milk productivity, labor productivity in the industry has led to an increase in the profitability of milk production, and as a result of the increased profitability of both the industry and the agricultural production as a whole.