

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

Вестник

Совета молодых ученых

Рязанского государственного агротехнологического университета
имени П.А. Костычева



№2(7)



Рязань 2018



15 сентября 2018 года в рамках регионального праздника урожая Спожинки 2018 на площадке «Молодые учёные» состоялась выставка инновационных разработок молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, данная выставка проходила и в рамках Всероссийского фестиваля науки NAUKA 0+.

Выставку посетили Губернатор Рязанской области Николай Викторович Любимов, министр сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области Дмитрий Игоревич Филиппов, генеральный директор ООО «Авангард» Георгий Семенович Свид, которые отметили актуальность и важность представленных разработок.

Большой интерес выставка вызвала у школьников и совсем маленьких зрителей, которым понравилось не только потрогать разработки, но и полазить по ним.

Молодые учёные университета рассказали о своих разработках журналисту ГТРК ОКА Лидии Ерёминой.





**ВЕСТНИК СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА**

*Научно-производственный журнал
основан в июне 2015 года.*

Выходит 2 раза в год.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации СМИ

Управление Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Рязанской области

ПИ № ТУ62-00244 от 30 июня 2015 г., г. Рязань

№2 (7), ноябрь 2018

Стоимость 1 номера – 150 рублей

Дата выхода в свет: 24.11.2018 г.

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»
(ФГБОУ ВО РГATУ)

СОСТАВ

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник СМУ РГATУ»

Главный редактор

Лазуткина Л.Н., д.п.н., доцент

Заместители главного редактора:

Богданчиков И.Ю., к.т.н.

Стародубова Т.А., к.ф.н., доцент

Члены редакционной коллегии:

Антошина О.А., к.с.-х.н., доцент

Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент

Безносюк Р.В., к.т.н.

Кулибеков К.К., к.с.-х.н.

Конкина В.С., к.э.н., доцент

Федосова О.А., к.б.н.

Ломова Ю.В., к.вет.н.

Нагаев Н.Б., к.т.н.

Адрес редакции и издательства: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103.

Тел.: (4912) 35-14-12, 8-910-645-12-24; e-mail: СМУ62.rgatu@mail.ru; <https://vk.com/cmuy62.rgatu>

Тираж 500. Заказ № 1728. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times New Roman. Печать лазерная.

Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГATУ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, ауд. 103.

Подписано в печать 22.11.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1 АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА	6
<i>Чурилов Д.Г., Арапов И.С.</i> Технологии биоконверсии шламовых накоплений в полевых условиях.....	6
<i>Полищук С.Д., Арапов И.С.</i> Исследование механизмов взаимодействия с растительными тканями металлосодержащих частиц, входящих в состав биоминеральных шламовых образований металлургических производств	12
Раздел 2 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	17
<i>Рыданова Е. А., Уливанова Г.В.</i> Проблема бытового мусора как одна из главных проблем урбанизированных территорий	17
<i>Найденъшева Е.А., Рыданова Е.А., Федосова О.А.</i> Изучение фауны земноводных на территории города Рязани	23
Раздел 3 ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ.....	30
<i>Акимова Л.Э., Янко М.А., Научный руководитель: Киселева Е.В.</i> Оценка качества молока в ООО «Разбердеевское» Спасского района Рязанской области	30
<i>Рыданова Е.А., Языков И.А., Федосова О.А., Уливанова Г.В., Глотова Г.Н.</i> Видовая структура гельминтофауны микромаммалий Окского государственного природного биосферного заповедника.....	34
Раздел 4 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ.....	41
<i>Пилип Л.В.</i> Интерактивные методы обучения в арсенале преподавателя вуза ..	41
Раздел 5 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	46
<i>Даниленко Ж.В., Андреев К.П.</i> Внедрение координатного внесения удобрений	46
<i>Евтеева А.С., Киселев В.А., Андреев К.П.</i> Повышение качества обслуживания пассажиров городским общественным транспортом.....	53
<i>Ерошкин А.Д., Терентьев В.В.</i> Анализ причин разрушения сварочных швов сельскохозяйственной техники	58
<i>Ерошкин А.Д., Андреев К.П.</i> Технологический процесс погрузки, транспортировки и внесения минеральных удобрений	63
<i>Онищенко О.А., Винникова Л.Б. Панфилова Т.И., Винников В.А.</i> К вопросу о повышении эффективности использования машин при транспортировке сена в рулонах	67
<i>Орешкина М.В., Рябов А.Е.</i> Обоснование параметров рассеивателя семян лапового сошника для подпочвенного разбросного способа посева зерновых культур.....	73
<i>Рембалович Г.К., Костенко М.Ю., Старунский А.В., Исаев И.В.</i> Диагностирование состояния системы смазки автомобильных двигателей	78
<i>Свистунова А.Ю., Терентьев В.В.</i> Обзор программного обеспечения для имитационного моделирования	83

<i>Терентьев О.В., Старунский А.В.</i> Методы исследования показателей транспортного процесса	88
<i>Юмаев Д.М., Желтоухов А.А., Шаров В.Д.</i> Анализ и перспективы применения робототехники для решения инженерных задач в агропромышленном комплексе	94
<i>Богданчиков И.Ю., Михеев А.Н., Есенин М.А.</i> Анализ распределения измельчённой растительной массы устройством для утилизации незерновой части урожая.....	100
<i>Виклов В.В., Левин Д.С., Михайлов А.И., Медынский Е.В., Коренюгина Ю.А.</i> Анализ возможностей повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.....	105
<i>Будзинский Б.М., Шиндин М.П., Марьин П.В., Шимякин Д.В., Блинков А.М.</i> Повышение технической надежности системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей путем заземления нейтрали.....	108

УДК 68.33

**ТЕХНОЛОГИИ БИОКОНВЕРСИИ ШЛАМОВЫХ НАКОПЛЕНИЙ В
ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Чурилов Д.Г., к.т.н., доцент кафедры ТМиРМ,

Арапов И.С., аспирант

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

E-mail: *churilov.dmitry@yandex.ru, arapow.ilya@yandex.ru*

Металлургический шлам является побочным продуктом металлургического производства. Он насыщен различными микроэлементами и металлами, которые необходимы для нормального роста и развития растений. Проводимые испытания металлургического шлама направлены на изучение потенциальной возможности его использования в качестве источника микроэлементов для сельскохозяйственных растений.

Рост и развитие растений кормовой свеклы под влиянием различных концентраций шлама металлургического производства выявили оптимальную концентрацию шлама – 20%, которая позволила увеличить всхожесть семян свеклы и массу корнеплодов с единицы площади посевов – на 33% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: *металлургический шлам, кормовая свекла, исследования, концентрации, биоконверсия, повышение продуктивности.*

Утилизация отходов доменного производства, а также отходов сельскохозяйственного производства одна из основных задач экологии. Твердые вещества (шламы), полученные в результате очистки муниципальных сточных вод, используются в Великобритании, Европе и Китае в сельском хозяйстве уже более 80 лет. За рубежом используется от 10 до 90% накапливающихся осадков сточных вод всех типов, в Западной Европе – 30-40%. В Германии планируют увеличить использование отходов в сельскохозяйственном производстве с 25 до 40%, в настоящее время более половины их выбрасывают на свалки. В Финляндии из общего количества осадков, которое используется в виде удобрений, одна треть вносится на поля, 17% – применяются для городского озеленения, одна треть – при обустройстве магистральных дорог и около 20% компостируется.

В нашей стране шламов всех типов в агрокультуре достигает лишь 5%. Основной метод утилизации – сохранение осадков на иловых картах или захоронение. Применение осадков сточных вод (ОСВ) в качестве сельхоз удобрений регламентируется рядом документов. Среди них российский – ГОСТ Р 17.4.3.07-2001.

Согласно ГОСТ содержание азота в осадках для их использования в сельском хозяйстве не должно быть ниже 0,6%. Повышение содержания органических веществ позитивно влияет на содержание азота в почве и, как правило, сопровождается повышением ее биологической активности. Степень эффективности определяется взаимодействием абиотических и биотических факторов в агроценозе и прослеживается на протяжении 3-5 лет после внесения осадков. Содержание тяжелых металлов является одним из важнейших критериев экологической оценки осадков. Учитывают концентрацию в основном наиболее опасных восьми элементов. Предельно допустимое содержание (ПДК) элементов в ОСВ населенных пунктов при утилизации в качестве удобрений по странам и континентам варьирует. Например, концентрация наиболее опасного элемента кадмия составляет для Канады 5 мг/кг, а для США – 17 мг/кг сухого вещества; допустимое содержание хрома в осадках для Дании составляет 40 мг, а для США – 1200 мг, т. е. в 30 раз больше.

В зарубежных источниках встречаются примеры использования металлургических шламов в сельском хозяйстве, лесоводстве и биотехнологиях [1, 2, 3]. Описываются позитивные эффекты, оказываемые металлами и их соединениями, особенно в форме высокодисперсных частиц, на растения. Известно, что практически все металлы (за исключением свинца, ртути, кадмия и висмута биологическая роль, которых на настоящий момент не ясна), активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов.

Для оценки влияния тяжелых металлов (ТМ) в агроценозе, особенно при внесении осадков сточных вод, существует несколько подходов: 1) влияние ТМ по содержанию валовых форм в осадках и в почве; 2) влияние ТМ по содержанию подвижных форм элемента, которые извлекаются ацетатно-аммонийным буфером из осадка и из почвы; 3) влияние осадка по содержанию ТМ в растениях.

На значение этого показателя влияют экономические и технические условия региона, новые научные данные по испытанию осадков и миграции ТМ по трофическим цепям, агротехнические приемы внесения осадков и их утилизации.

В 2014 году проводились исследования опытно-промышленной апробации технологии биоконверсии осадочных накоплений в полевых условиях на агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ, п. Стенькино Рязанского района Рязанской области. Для повышения экономической эффективности и технологичности процесса удобрения технических культур растений необходимо проведение технологии обезвоживания, грануляции шлама с последующим диспергированием перед внесением в почву [4, 5].

Основным методом исследований был полевой опыт, сопровождавшийся наблюдениями, учетами и лабораторными анализами по изучению влияния различных концентраций шлама металлургического производства на свеклу кормовую [6]. Предшественник – озимая пшеница. Агротехника проводилась в соответствии с областными рекомендациями.

Опытные делянки (Рисунок 1) были расположены на серых лесных почвах, наиболее распространенных в южной Нечерноземной области. Содержание гумуса в пахотном слое от 2,4 до 3,8%. Реакция почвенного раствора средне- и слабокислая (рН - 4,8 - 5,4). Обеспеченность подвижным фосфором – 13,5-15,1 мг/100 г почвы и калием – 12,1 – 12,9 мг/100 г почвы. Плотность почвы – 1,1-1,2 г/см. Водопрочные агрегаты – 50-60 %.



Рисунок 1 – Посев опытных делянок свеклы кормовой (10.05.2014).

Опытный посев свеклы кормовой проводился в трехкратной повторности. Посевная площадь делянки составляла 56 м², уборочная – 30 м².

Расположение вариантов осуществлялось методом систематического расположения делянок. Опыт закладывался по однофакторной схеме. Фактор: шлам металлургического производства различной концентрации. Варианты:

1. Контроль (посев свеклы кормовой без применения шлама).
2. ВШО – 1 (использование высокодисперсных шламовых отходов в концентрации 10% или 50 кг/га).
3. ВШО – 2 (использование высокодисперсных шламовых отходов в концентрации 20% или 100 кг/га).

Металлургический шлам перед посевом вносили в почву, используя разбрасыватель прицепного типа Л-116, производительность 8-16 тонн в час, с рабочей шириной захвата 16-24 м и ёмкостью бункера 300 кг, предназначенного для внесения сухих удобрений. Для получения сухого шлама его раствор выливали на землю и оставляли высушиваться в течении 7 дней. Полученный сухой порошок вносили в бункер Л-116.

Посев семян свеклы кормовой был проведен в середине мая. В это время вплоть до конца мая наблюдалась сильнейшая засуха и высокие среднесуточные температуры, что значительно отразилось на полевой всхожести свеклы. Контрольные семена плохо всходили, и посевы оказались очень изреженными. Внесение в почву перед посевом высокодисперсных

шламовых отходов в концентрациях ВШО-1 и ВШО-2 оказало значительное влияние на повышение полевой всхожести семян свеклы кормовой (на 20-30% относительно контроля), рисунок 2.



Рисунок 2 – Корнеплоды свеклы кормовой (слева направо) - контроль, ВШО-1, ВШО-2.

Влияние шлама отразилось и на показателях роста и развития растений корнеплодов кормовой свеклы (таблица 1).

Таблица 1 – структура урожая и урожайность свеклы кормовой под влиянием шлама металлургического производства

Показатели	Контроль	ВШО-1	Отношение к контролю, %	ВШО-2	Отношение к контролю, %
Урожайность свекольной ботвы, ц/га	15,8±0,12	24,2±0,31	+53,2%	26,9±0,42	+70,3%
Урожайность корнеплодов, т/га	38,4±0,34	45,9±0,41	+19,5%	51,2± 0,43	+33,3%

При расчете продуктивности кормовой свеклы учитывали не только урожайность корнеплодов, но и урожайность ботвы, так как нередко ее также используют на корм скоту. Внесение металлургических шламов в почву перед посевом свеклы привело к увеличению сбора корнеплодов с единицы площади при варианте ВШО – 1 (50 кг/га) – на 7,5 т или 19,5%, при ВШО – 2 (100 кг/га) – на 12,8 т или 33,3% относительно контрольного значения.

Содержание химических элементов на разных фазах развития растений определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии (спектрометр КВАНТ–Z.ЭТА). Для понимания динамики накопления компонентов

металлургического шлама проводились электронно-микроскопические исследования с элементным анализом образцов различных частей свеклы. При исследовании особое внимание обращалось на бионакопление в тканях хозяйственно-ценных органов свеклы кормовой компонентов шламов, включая металлы, как часть механизма биологического эффекта данного отхода.

Согласно результатам элементного анализа в тканях были обнаружены следующие металлы: Ni, Al, Fe, Zn и Cu. В незначительных следовых количествах обнаружены такие элементы как Cd, Pb и Cr.

В таблице 2 представлены данные о содержании зафиксированных элементов в хозяйственно-значимой части свеклы.

Таблица 2 – содержание Ni, Al, Fe, Zn и Cu (мг/кг) в тканях свеклы кормовой

Элементы	Корнеплоды свеклы			ПДК*
	контроль	0,5 т/га	4 т/га	
Никель	2,4±0,1	2±0,1	3,1±0,1	-
Алюминий	1±0,1	1,5±0, 01	1,3±0,2	-
Железо	-	-	-	-
Цинк	8±0,1	7±0,1	8±0,2	10
Медь	3,4±0,1	4,2±0, 1	4,4±0,1	5

Анализируя данные приведенные в таблице 2, можно отметить, что в большинстве случаев идет незначительное повышение содержания тяжелых металлов, прямопропорциональное повышению нормы внесения шлама. Содержание регламентируемых тяжелых металлов согласно СанПиН № 42-123-4089-86 не превышает ПДК.

Содержание тяжелых металлов в почве также не превышало предельно допустимых концентраций, в том числе после уборки свеклы кормовой.

Таким образом,

1. Применение высокодисперсных шламовых отходов при биоконверсии способствовало повышению продуктивности свеклы кормовой на 12,2 – 18,8%.

2. Использование высокодисперсных шламовых отходов на опытных участках не привело к повышению удельного содержания тяжелых металлов в свекле.

Библиографический список:

1. http://www.uoguelph.ca/news/2010/10/prof_discovers_2.html.
2. Lu C.M., Zhang C.Y., Wen J.Q., Wu G.R., Tao M.X. 2002. Research of the effect of nanometer materials on germination and growth enhancement of Glycine max and its mechanism. Soybean Sci 21:168–172.
3. Hong F.S., Yang F., Liu C., Gao Q., Wan Z., Gu F., Wu C., Ma Z., Zhou J., Yang P. 2005. Influence of nano-TiO₂ on the chloroplast aging of spinach under light. Biol Trace Elem Res 104:249–260., Zheng L., Hong F., Lu S., Liu C. 2005.

Effect of nano-TiO₂ on strength of naturally aged seeds and growth of spinach. *BiolTraceElemRes* 104:83–91.

4. Кузнецов Д.В., Кондаков С.Э., Чурилов Г.И., Полишук С.Д., Колесников Е.А., Чупрунов К.О., Лёвина В.В., Лейбо Д.В. Фитостимулирующие эффекты металлургического шлама на растения подсолнечник (HELIANTHUS)// *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 5; Импакт-фактор РИНЦ=0,255 URL: www.science-education.ru/111-10109.

5. Кондаков С.Э., Кузнецов Д.В., Чурилов Г.И., Чурилов Д.Г., Колесников Е.А., Чупрунов К.О., Лёвина В.В. Определение оптимальных концентраций шлама металлургического производства по вытальным и морфофизиологическим показателям проростков семян масличных культур // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 5.

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб.—М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с, ил. —(Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

7. 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.

8. 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.*

TECHNOLOGIES OF BIOCONVERSION OF SLIME ACCUMULATION IN FIELD CONDITIONS

Churilov D.G., Arapov I.S.

The metallurgical slimes are by-product of metallurgical production. It is sated with various minerals and metals which are necessary for normal body height and development of plants. The carried-out tests of metallurgical slimes are directed to studying of a potential possibility of its use as a source of minerals for agricultural plants.

Body height and development of plants of fodder beet under the influence of various concentration of slimes of metallurgical production revealed optimum concentration of slimes – 20% which allowed to increase viability of seeds of beet and mass of root crops from an unit area of crops – by 33% in comparison with monitoring.

Keywords: metallurgical slimes, fodder beet, researches, concentration, bioconversion, increase in efficiency.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С
РАСТИТЕЛЬНЫМИ ТКАНЯМИ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ЧАСТИЦ,
ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ БИОМИНЕРАЛЬНЫХ ШЛАМОВЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Полищук С.Д., д.т.н., профессор кафедры Химии,

Арапов И.С., аспирант

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

E-mail: *svpolishuk@mail.ru, arapow.ilya@yandex.ru*

*Объектами исследования являлись высокодисперсные золотые и
шламовые отходы черной металлургии с содержанием железа не менее 30 %
масс, суммарным содержанием примесей тяжелых металлов не менее 1 %
масс.*

*Полученные результаты позволяют прогнозировать возможность
вывода на рынки технологии, основанной на биологической конверсии
высокодисперсных металлургических отходов сельскохозяйственными
растениями. Однако, прямая экстраполяция полученных в ходе работы
экспериментальных данных на реальные экономические показатели будет
некорректной, поскольку не учитываются конкретные почвенные и
климатические условия, особенности местных сортов и агротехники,
взаимодействие шламов и применяемых традиционных удобрений и другие
факторы.*

Ключевые слова: *металлургический шлам, растения, биохимические
процессы, микроэлементы, макроэлементы, нитратредуктаза, пероксидаза,
каталаза, активность.*

Ключевым аспектом взаимодействия металлосодержащих частиц с растительными тканями является их влияние на биохимические процессы в клетках растений. Причиной этого является ключевое значение микроэлементов, особенно, таких как железо, медь и цинк, в процессах активации ферментов и метаболизме клеток [1,2,3].

Одним из важнейших ферментов является нитратредуктаза. Это фермент редуцирует нитраты до нитритов, именно его активность лимитирует поступление азота нитратов в растения и продуктивность использования азота почвы и минеральных удобрений [4]. Изучение активности этого фермента представляет особый интерес для наших исследований, так как в состав шлама входят микроэлементы и макроэлементы, в частности азот. Кроме того,

исследование координации поглощения и восстановления нитрата на уровне целостного растения необходимо для выяснения причин избыточного накопления нитратного азота в биомассе сельскохозяйственных растений, так как повышение его концентрации выше определенного предела вызывает патологические явления в организме человека и животных, потребляющих растительную продукцию. Для самого растения накопление нитрата в тканях не является токсичным, поэтому оно рассматривается как защитная реакция, которая способствует предохранению растений от накопления токсичных промежуточных продуктов ассимиляции нитратного азота. Предполагается, что биологические механизмы ингибирования активности нитратредуктазы, катализирующей первичное восстановление нитрата, играют существенную роль в этой защитной реакции растений [5].

Показано (таблица 1), что в усвоении нитратов принимают участие как надземные, так и подземные части растения. В надземных частях (листья и стебли) активность фермента более высокая по сравнению с корнями для таких культур как подсолнечник, рапс. На ранних фазах развития именно листья составляют основную массу растений. В связи с этим и доля восстановленных нитратов в них наиболее велика.

Под действием шлама в концентрации 0,1% активность нитратредуктазы возрастает в среднем на 20% и на 28% при концентрации 10%. В корнях активность нитратредуктазы в контрольных значениях остается ниже, чем в надземных частях, но под действием металлургического шлама возрастает на 20% (0,1% шлама) и на 25% (10% шлама).

Уровень металлургического шлама влияет на потенциальную активность нитратредуктазы в растениях: подсолнечник, рапс, но не изменяет доли органов в восстановлении нитратов растением в отличие от представителей семейства бобовых (горох и соя). В контроле активность НР выше в корнях на 7% для гороха и на 8% для сои. Активность нитратредуктазы под действием шлама в корнях гороха и сои уменьшается относительно контроля на 14 – 17%, в надземных частях возрастает на 4 – 12%.

Изучение в полевых испытаниях активности фермента в органах кукурузы и сравнение её по этому показателю с другими представителями в фазу развития 3 – го настоящего листа показало, что основную роль в процессе редукции нитратов на себя принимали корни. Под действием шлама активность нитратредуктазы возрасла в среднем на 21% при концентрации шлама в 0,1% и на 24% при концентрации в 10%, в надземных частях на 6% и 16% соответственно (таблица 2).

Рассматривая влияние металлургического шлама на рост и ассимиляцию нитратов растениями, следует подчеркнуть, что и в природе, и в лабораторных условиях он действует в совокупности одинаково. Активность нитратредуктазы повышается, что отражает потенциальные возможности растений усваивать окисленный азот, хотя корреляция между скоростью восстановления нитратов и интенсивностью их использования не всегда наблюдается, так как

лимитирующим фактором может быть доступность субстрата или недостаток восстановителей.

Таблица 1 – активность нитратредуктазы (НР) в корнях и ростках подсолнечника и рапса под воздействием металлургического шлама при инкубации гомогената материала при 37⁰С в присутствии нитрата натрия при рН 7,4

Активность нитратредуктазы (НР) в корнях и ростках подсолнечника				
Вариант	Активность нитратредуктазы мкмоль /час×г ткани			
	Корни		Листья и стебли	
	абс. знач.	% к контр.	абс. знач.	% к контр.
Контроль	202,19±39,54		240,21±41,62	
Шлам 1,0%	230,63±14,95*	+14,06	301,94±42,73*	+25,69
Шлам 10%	265,51±28,43	+31,31	312,15±46,12	+29,95
Активность нитратредуктазы (НР) в корнях и ростках рапса				
Вариант	Активность нитратредуктазы мкмоль /час×г ткани			
	Корни		Листья и стебли	
	абс. знач.	% к контр	абс. знач.	% к контр
Контроль	186,14±36,32		207,78±23,61	
Шлам 1,0%	223,63±26,51	+21,45	248,58±36,21*	+19,64
Шлам 10%	242,04±41,64	+30,03	269,95*±41,07	+29,92

Примечание: * – Р ≤ 0,05

Таблица 2 – Активность нитратредуктазы (НР) в корнях и ростках кукурузы под воздействием металлургического шлама при инкубации гомогената материала при 37⁰С в присутствии нитрата натрия при рН 7,4

Активность нитратредуктазы мкмоль/час×г ткани				
Вариант	Корни		Листья и стебли	
	абс. знач.	% к контр.	абс. знач.	% к контр.
	Контроль	173,34±17,04		165,85±11,74
Шлам 1,0%	209,67±36,83	+20,96	175,63 ±28,01	+5,90
Шлам 10%	214,79±32,72	+23,91	192,43 ±31,03*	+16,02

Примечание: * – Р ≤ 0,05

Не менее важным является метаболизм пероксидазы [6,7,8]. В опытных растениях кукурузы изменение пероксидазы происходит следующим образом: при применении растворов шлама активность пероксидазы в надземной части ростков кукурузы значительно отличается от содержания её в корнях, но характер изменений остаётся тот же: активность увеличивается в надземной части на 1,5%, в корнях на 15% при концентрации шлама в 10%. При концентрации шлама в 1,0% активность пероксидазы незначительно уменьшается в надземной части, в корнях, наоборот, возрастает на 10%.

Активность каталазы под действием шлама возрастает в корнях на 4 %, в надземных частях кукурузы уменьшается на 23% при концентрации шлама в

10%. При концентрации шлама в 1,0% активность каталазы уменьшается в надземных частях ростков кукурузы на 17 %, в корнях только на 2 %.

Показателем устойчивости растения может служить альтернативная оксидазная система клеток: пероксидаза и каталаза, по активности которых можно судить о жизнеспособности растений. Пероксидаза и каталаза конкурируют за субстрат – перекись водорода и активность отдельно каждого фермента зависит от работы «партнера» [9, 10]. Как правило, с повышением активности фермента пероксидазы активность фермента каталазы снижается. Каталаза принадлежит к группе ферментов, обладающих рекордными скоростями работы, и играет определенную роль в процессах адаптации организма к стресс – факторам, и чем выше устойчивость вида к загрязняющим веществам, тем более высокая стабильность действия этого энзима.

Проведённые исследования позволили сделать вывод об эффективности металлургического шлама с одной стороны как потенциального компонента сельскохозяйственных удобрений, а с другой – о перспективности выбранных растительных культур (кукурузы, рапса и кормовой свеклы) как объектов, пригодных для биоконверсии металлургических шламов [11].

Таким образом, металлургический шлак можно рассматривать как регулятор роста и развития растений, экологически безвредное средство в определенных концентрациях. Выявленная в процессе исследований способность шлама активизировать физиологические – биохимические процессы в период прорастания семян представляет практический интерес. Изменения, происходящие в клетках растений, захватывают все центры метаболической активности, включая митохондрии, пластиды, рибосомы и ядерный аппарат. Как в органеллах, так и в цитоплазме наиболее значительным изменениям подвергаются ферменты, и в частности нитратредуктаза, пероксидаза и каталаза, активность и спектр которых меняются под действием металлургического шлама. При этом использование шлама позволяет увеличить ростовые показатели, а, следовательно, и урожайность.

Библиографический список:

1. Еськов Е.К., Чурилов Г.И. Влияние обработки семян кукурузы ультрадисперсным порошком железа на развитие растений и аккумуляцию в них химических элементов//Агроэкология. 2011. №10.
2. «Физиология растений», под редакцией проф. И.П. Ермакова, 2005, с.362-371.
3. Кузнецов В.В., Овчаренко Г.А., Борисова Н.Н. и др. Нитратредуктаза как мишень теплового шока // Доклады Академии наук СССР. 1991. -Т. 321. -№ 3. - С. 635 -638.
4. Аверьянов А.А. Активные формы кислорода и иммунитет растений. //Успехи современной биологии. 1991. Т. 111. № 5. – С. 722-737.
5. Андреева В.А. Фермент пероксидаза: участие в защитном механизме растений. – М.: Наука, 1988. С. 7–24.

6. Kaminska-Roïek E., Pukacki P. Effect of water deficit on oxidative stress and degradation of cell membranes in needles of Norway spruce (*Picea abies*). // *Acta physiol. plant.* 2004. V. 26. P. 431—442.

7. Kuk Y. I., Shin J. S., Burgos N., Hwang T., Han O., Cho B. H., Jung S., Guh J. O. Antioxidative enzymes offer protection from chilling damage in rice plants. *CropSci.* 2003. V. 43. P. 2109—2117.

8. Гущина В.А., Аганкин, Е.В, Жерякев Н.Д. Многоцелевое назначение рапса. // *Пчеловодство.* 2007. № 10. С. 32 – 33.

9. Савельев Г.С. Биологическое моторное топливо для дизелей на основе рапсового масла. // *Тракторы и сельскохозяйственные машины.* 2005. №10. с.11 – 16.

10. Зотиков В.И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства. // *Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур: Сб. науч. тр., Орел, 2004. С. 256 – 260.*

11. Андрюхов В.Г., Иванов Н.Н. Подсолнечник в Центральной Черноземной зоне. Воронеж, 1970. 95 с.

RESEARCH OF MECHANISMS OF INTERACTION WITH VEGETABLE FABRICS OF THE METALLIC PARTICLES WHICH ARE A PART OF BIOMINERAL SLIME FORMATIONS OF METALLURGICAL PRODUCTIONS

Polishchuk S.D., Arapov I.S.

Objects of a research was a highly dispersive zolovy and slime wastage of ferrous metallurgy with the content of iron not less than 30% of masses, cooperative impurity level of heavy metals not less than 1% of masses.

The received results allow to predict a possibility of a conclusion to the markets of the technology based on biological conversion of a highly dispersive metallurgical wastage by agricultural plants. However, direct extrapolation of the experimental datas obtained during work on actual economic indicators will be incorrect as specific soil and climatic conditions, features of local grades and an agrotechnology, interaction of slimes and the applied traditional fertilizers and other factors are not considered.

Keywords: metallurgical slimes, plants, biochemical processes, minerals, macrocells, nitrate reductase, peroxidase, catalase, activity.

Раздел 2
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И
ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

УДК 502.175

ПРОБЛЕМА БЫТОВОГО МУСОРА КАК ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ
ПРОБЛЕМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рыданова Е. А., студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии специальности «Ветеринария»;

Уливанова Г.В., доцент кафедры зоотехнии и биологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: *darinelle@mail.ru*

В работе проведен анализ комплекса экологических проблем городской среды. Путем интервьюирования населения установлены основные проблемы, волнующие местных жителей. Выявлены недостатки в работе жилищно-коммунального хозяйства, касающиеся сбора и утилизации твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: *бытовой мусор, отходы, экологические проблемы, охрана природы*

В последнее время населению планеты приходится сталкиваться со все большим количеством проблем, которые становятся все серьезнее и требуют оперативного решения. Одной из самых актуальных проблем является загрязнение окружающей среды и общая санитарно-эпидемиологическая обстановка [1, 2, 3, 4].

Особую важность эта проблема приобретает на урбанизированных территориях, так как существует прямая связь между загрязнением окружающей среды и общим состоянием здоровья населения [8]. Зачастую одной из причин повышения заболеваемости населения может стать плохая экологическая обстановка в районе проживания человека, что может быть объяснено неподобающей работой городских властей и местных властей домоуправления, а также отношением самих жильцов и их неподобающим поведением.

С целью оценки степени остроты и социальной значимости современных экологических проблем в районе места проживания населения

урбанизированных территорий, а также для выявления степени экологической грамотности местных жителей был проведен социальный опрос населения, в результате которого были выявлены проблемы волнующие людей в первую очередь. В опросе участвовали представители взрослого работающего населения (мужчины и женщины в возрасте от 23 до 40 лет). Было опрошено 100 человек. В опросе принимали участие жители г. Рязани, р.п. Старожилово, г. Кораблино, р.п. Ермишь, г. Новомичуринска. Исследования проводились весной 2017 года.

Примерный список вопросов для взрослого работающего населения (мужчины и женщины в возрасте от 23 до 40 лет).

1) Как вы оцениваете экологическую обстановку в месте проживания?

а) чистая; б) умеренная; в) загрязненная.

2) Назовите основные экологические проблемы.

3) Как вы считаете, что необходимо предпринять, чтобы улучшить экологическую обстановку?

Было выявлено, что 36 % опрошенных респондентов считают, что окружающая среда в районе проживания умеренно загрязненная, 34 % считают, что имеет место критическое состояние окружающей среды по уровню загрязнения (рисунок 1).

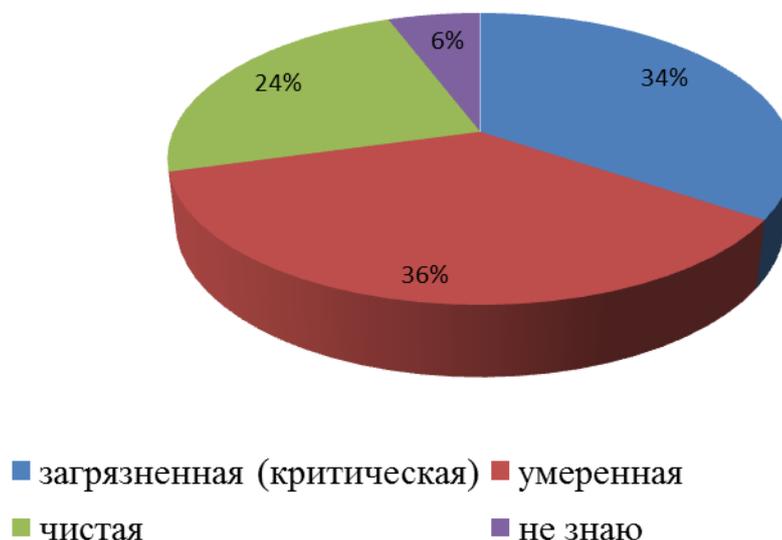


Рисунок 1 – Результаты социального опроса населения. Ответы на вопрос: «Как вы оцениваете экологическую обстановку в месте проживания?»

Чистой окружающую среду в районе проживания считают около 24 % опрошенных. Заставляет задуматься тот факт, что достаточно большая часть опрошенных (6 %) затруднились дать ответ на этот вопрос. Данный факт может свидетельствовать как о недостаточной экологической грамотности населения, так и о равнодушии местных жителей к проблемам охраны окружающей среды.

Результаты социального опроса выявили целый спектр острых экологических проблем, интересующих местных жителей. Это и несанкционированные парковки, и отсутствие организованных стоянок для автотранспорта, и наличие во дворах бездомных животных, и высокий уровень шума во дворах домов, находящихся в непосредственной близости от оживленных автострад с большой интенсивностью движения (рисунок 2).

Вместе с конкретными экологическими проблемами места проживания респондентами были отмечены такие глобальные экологические проблемы как загрязнение атмосферного воздуха (7 % опрошенных), загрязнение поверхностных и подземных вод (4 %) и глобальное радиоактивное загрязнение окружающей среды (1 %).

Вместе с тем, 11 % опрошенного население на вопрос «Назовите основные экологические проблемы» ответило, что никаких экологических проблем в районе их проживания нет. Данный ответ также наводит на серьезные размышления о степени экологической грамотности населения и о их равнодушии к проблемам окружающей среды.



Рисунок 2 – Результаты социального опроса населения. Ответы на вопрос: «Назовите основные экологические проблемы».

Большинство опрошенного населения (34 %) отметило в качестве основной проблемы – проблему вывоза и утилизации мусора, организации мест сбора мусора, конструкции мусорных контейнеров.

Согласно СанПиН 2.1.2.2645–10 [1], мусорных контейнеров во дворе может быть не больше пяти для них требуется оборудовать отдельную площадку с дорожкой для автотранспорта и зелеными насаждениями по периметру мусорные ящики должны располагаться не ближе чем в 20 и не

далее чем в 100 метрах от домов и детских площадок, вывозить отходы полагается ежедневно.

Согласно требованиям п. 3.7.1. постановления Госстроя РФ от 27.03.03 г. №170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» [5] мусоросборники всех типов должны устанавливаться на бетонированной или асфальтированной площадке, как правило, с ограждением из стандартных железобетонных или других материалов, с посадкой вокруг площадки кустарниковых насаждений.

В процессе рекогносцировочного обследования изучаемых территорий были выявлены самые разнообразные нарушения требований и санитарных норм.

Так при исследовании, проводимом в г. Новомичуринске Рязанской области в одном из дворов по улице Проспект Энергетиков было обнаружено полное отсутствие мусорных контейнеров на оборудованной мусорной площадке (рисунок 3).



Рисунок 3 – Мусорная площадка на ул. Проспект Энергетиков г. Новомичуринск Рязанской области (май 2017 г).

В р.п. Ермишь мусор вывозится всего два раза в неделю, что также противоречит санитарным нормам. Большинство мусорных контейнеров не имеют крышки, мусорные площадки не ограждены (рисунок 4).

Проблема неправильной организации мест сбора мусора (несвоевременный вывоз мусора, отсутствие ограждения, отсутствие крышек мусорных баков) обнаружена и в других районах исследования (р.п. Старожилово, г. Кораблино).

Не лучше ситуация и в областном центре – городе Рязани.



Рисунок 4 – Мусорные контейнеры на ул. Больничная п. Ермишь, Рязанской области (май 2017).

Так, при исследовании, проводимом на ул. Мусоргского, в районе д. 68 было установлено, что на территории исследуемого участка имеется частично огороженная площадка для сбора мусора (рисунок 5).



Рисунок 5 – Мусорная площадка в г. Рязань, ул. Мусоргского (май 2017 г.).

Контейнеры такой конструкции установлены и в некоторых других районах города.

Проблема организации сбора и вывоза мусора касается не только Рязанской области. Она носит более масштабный характер. Так, в 2016 году было проведено аналогичное исследование в г.о. Подольск Московской области, в ходе которого были также выявлены подобные проблемы [7].

Библиографический список:

1. СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» от 10 июня 2010 г. № СанПиН 2.1.2.2645-10 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2010, N 39, ст. 3953

2. Федеральный закон от 29.12.2004 № 189-ФЗ (ред. от 29.02.2016) «О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51061/, свободный. – Загл. с экрана.

3. СанПиН «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» от 30 марта 2003 г. № СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 // Российская газета, 9 февраля 2008 г. № 28 (4585).

4. СанПиН «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 20 мая 2011г. № СНиП 2.07.01-89 // Собрание законодательства Российской Федерации.

5. Постановление Госстроя РФ от 27.03.03 г. №170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» [Электронный ресурс] / Госстрой, Москва, 2003. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12177273/>, свободный. – Загл. с экрана.

6. СНиП «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги (с Изменениями N 2-5)» от 17 декабря 1985 года № 233 // М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП с изм, 2004 г.

7. Горбачева, А. О. Оценка экологической ситуации в районе проживания на примере микрорайона «Высотный» г.о. Подольск Московской области [Текст] / А. О. Горбачева, Г. В. Уливанова // Сетевой научный журнал Орел ГАУ, №2 (7), декабрь 2016, С. 44-47.

8. Федосова, О. А. Физико-химический и биоиндикационный анализ состояния территории складирования отходов в городе Рязани [Текст] / О. А. Федосова, А. И. Новак // Сб. : «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона»: Материалы 67-ой международной научно-практической конференции 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 1. – С. 140-146.

9. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин [и др.] / Сельский механизатор. – 2018 – №2 – С. 2-3.

THE PROBLEM OF HOUSEHOLD WASTE AS ONE OF THE MAIN PROBLEMS OF URBANIZED TERRITORIES

Rydanova E.A., Ulivanova G.V.

The paper analyzes the complex of environmental problems in the urban environment. The population has identified the main problems of local residents. The shortcomings in the work of the housing and communal services concerning the collection and utilization of solid domestic wastes are revealed.

Keywords: domestic garbage, waste, environmental problems, nature protection

УДК 592 (470, 313)

ИЗУЧЕНИЕ ФАУНЫ ЗЕМНОВОДНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РЯЗАНИ

Найденьшиева Е.А., магистрант 1 курса направления подготовки «Зоотехния»;

Рыданова Е.А., обучающийся 5 курса специальности «Ветеринария»;

Федосова О.А., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: rydanova.evgenya@yandex.ru

Изучение земноводных является составной частью исследований биоразнообразия. Работы в этой области имеют большое значение в решении экологических и общих биологических проблем. Это объясняется тем, что земноводные относятся к многочисленным и легко изучаемым животным, и могут служить модельными объектами в экологических исследованиях различных направлений, для изучения таких важных вопросов экологии, как пути круговорота вещества и энергии, продуктивность экосистем, популяционная структура.

Ключевые слова: *земноводные, видовой и половой состав, морфометрические данные.*

Большой теоретический интерес и существенное прикладное значение представляет разработка таких вопросов как формирование структуры и динамики популяций различных видов животных, роли животных в природных сообществах. Это крайне важно для познания механизмов эволюции животного мира, роли животных в жизни природы, процессов адаптации их к различным факторам среды и ряда других проблем теоретической биологии [3].

Изучение закономерностей динамики численности – важнейшая теоретическая и практическая задача экологии, поскольку исследования определяют преобразование биомассы, а, следовательно, и степени воздействия вида на биоценоз в целом [4].

Изучение земноводных является составной частью исследований биоразнообразия. Работы в этой области имеют большое значение в решении экологических и общих биологических проблем. Это объясняется тем, что земноводные относятся к многочисленным и легко изучаемым животным, и

могут служить модельными объектами в экологических исследованиях различных направлений, для изучения таких важных вопросов экологии, как пути круговорота вещества и энергии, продуктивность экосистем, популяционная структура. Особенности распределения и распространения герпетофауны на территории отдельных регионов отражают своеобразность изменчивости ландшафтных образований и их динамику в ходе антропогенных изменений. Показателями этих процессов служат общие характеристики герпетофауны, а также отсутствие или наличие отдельных видов, обладающих характерной биологией [5].

Сокращение численности амфибий воспринимается как одна из главных угроз для глобального биоразнообразия, а ее факторами считаются несколько причин, среди которых болезни, изменение и разрушение среды обитания, загрязнение, эксплуатация, использование химических веществ при обработке растительности, вновь появившиеся виды, изменение климата, а также увеличение уровня ультрафиолетового излучения. В то же время, многие причины сокращения численности земноводных до сих пор слабо изучены и являются объектом продолжающихся исследований [1].

В связи с этим, цель нашего исследования – изучить видовой состав и эколого-биологические особенности земноводных на территории города Рязани.

Исследования и сбор материалов проводились в весенне-летний период (май-июль) 2017 г. в городе Рязань. Общее количество отловленных особей составило 40 экземпляров.

В г. Рязани исследования проводились нами на 3 стационарных площадках: Лесопарк на улице Окское шоссе (№ 1), ЦПКиО (№ 2), пруд пос. Южный на улице Кутузова (№ 3).

Отлов земноводных на территории рекреационных зон г. Рязани осуществлялся методом подсечения особей, при помощи сачка, т. к. в данных зонах невозможно установление ловчих канавок. Изучение амфибий проводили в лаборатории кафедры зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАТУ.

В ходе исследования были использованы следующие методики изучения земноводных: 1. Отлов особей, определение вида и таксономической принадлежности земноводных. Для определения видового состава пользовались определителем Н. Н. Карташева [6]. 2. Изучение морфометрических характеристик отловленных особей: длина тела (L.), ширина (Lt.c.) головы, длина бедра (F) и голени (T), масса. В лабораторных условиях взвешивание проводилось при помощи электронных весов серии ВК. 3. Пол особей определялся при помощи вскрытия.

Изучение видового состава земноводных в г. Рязани позволило установить наличие 5 видов: зеленая жаба (*Bufo viridis*), прудовая лягушка (*Pelophylax lessonae*), озерная лягушка (*Pelophylax ridibundus*), травяная лягушка (*Rana temporaria*), краснобрюхая жерлянка (*Bombina orientalis*). Все обнаруженные земноводные принадлежат к 1 отряду – Anura, 4 семействам – Bufonidae (17,5 %), Pelophylax (35 %), Ranidae (47,5 %) и Bombinatoridae (7,5 %)

и 4 родам: *Bufo*, *Pelophylax*, *Rana*, *Bombina* (рисунок 1).

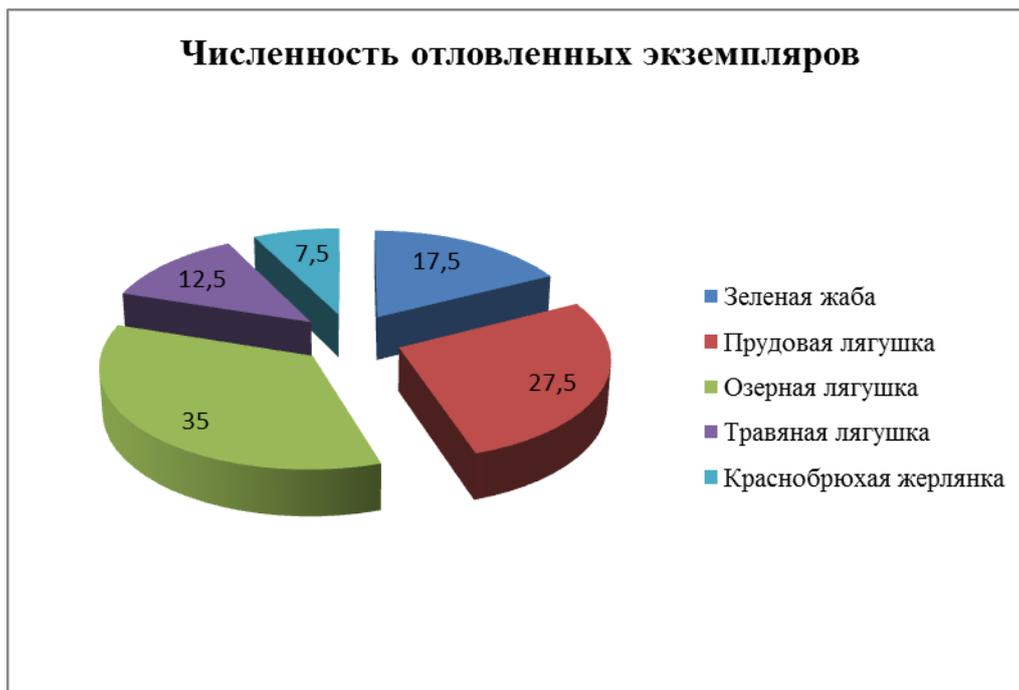


Рисунок 1 – Процентное соотношение видов на стационарных площадках г. Рязани.

Наши результаты свидетельствуют о низкой численности земноводных в данный период отлова, что связано с неустойчивыми климатическими условиями, холодным летом, низкими температурами, что в свою очередь обусловили низкий уровень пробуждения и как следствие снижение активности в размножении.

Доминирующим видом из всех отловленных особей в г. Рязани являлась озерная лягушка (*Pelophylaxridibundus*), это связано с тем, что она приспособлена к жизни в самых разных водоемах практически любых биотопов и активна почти круглые сутки, что обусловлено ее эколого-биологическими особенностями: активность сохраняется при температуре воды $+6^{\circ}\text{C}$, количество яиц в кладке доходит до 11 500, в то время, как у других видов до 2 700, разнообразие кормов, соответствующих питанию взрослых особей (птены мелких птиц, землеройки, полевки, насекомые, мелкие рыбы) [2]. Наибольшая численность озерной лягушки (*Pelophylaxridibundus*) была отмечена в Лесопарке на ул. Окское шоссе (№ 1), где имеются хорошо освещенные водные пространства с обильной водной и околоводной растительностью.

Краснобрюхая жерлянка (*Bombinabombina*) характеризуется наименьшей численностью, что с одной стороны связано с тем, что она ведет довольно скрытый образ жизни, проводя большую часть летнего сезона в воде и проявляет активность при достаточно высокой температуре (около 30°C), которая в данный период отлова редко наблюдалась. С другой стороны, в Рязанской области данный вид является редким, спорадично распространенным и занесенным в Красную книгу [2].

В период отлова на стационарных площадках г. Рязани нами было поймано 7 особей зеленой жабы (*Bufo viridis*), из них отловленных особей на долю самцов пришлось 5 особей, самок – 3 особи (таблица 1).

Таблица 1 – Половой состав земноводных в г. Рязани

Виды амфибий	Лесопарк на улице Окское шоссе		ЦПКиО		Пруд пос. Южный на улице Кутузова	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Зеленая жаба (<i>Bufo viridis</i>)	5	2	–	–	–	–
Прудовая лягушка (<i>Pelophylax lessonae</i>)	–	–	8	3	–	–
Озерная лягушка (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	3	3	1	2	3	2
Травяная лягушка (<i>Rana temporaria</i>)	1	2	1	–	1	–
Краснобрюхая жерлянка (<i>Bombina orientalis</i>)	1	2	–	–	–	–

Половой состав прудовой лягушки (*Pelophylax lessonae*) на площадке № 2 показал, что на долю самок пришлось 3 особи, самцов – 8 особей.

В ходе исследований нами было отловлено 7 самок и 7 самцов озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*). Данный вид был отловлен на всех трех площадках. На площадке № 1 и 2 на долю самцов пришлось по 21,4 %, на долю самок, соответственно, 21,4 % и 14,2 %. На площадке № 3 число самцов составило 3 особи, число самок 2 особи.

Анализ полового состава травяной лягушки (*Rana temporaria*) показал, что на площадке № 1 на долю самок пришлось 2 особи, а самцов – 1 особь. На площадках № 2 и 3 половой состав характеризовался наличием 1 самца.

На долю самцов краснобрюхой жерлянки (*Bombina orientalis*) на площадке № 3 пришлось 1 особь, самок – 2 особи. На площадках № 2 и 3 экземпляров не было отловлено.

При изучении амфибий основное внимание уделяется универсальным и сравнимым морфометрическим показателям: длина тела L ., отношение длины тела L к ширине головы L_s , и отношение длины бедра F к длине голени T .

Изучение морфометрических экстерьерных данных зеленой жабы (*Bufo viridis*) показало, что масса животных изменялась от 70 г до 120 г, длина тела от 78,00 мм до 96,00 мм, ширина головы менялась от 19,60 мм до 27,00 мм, длина бедра составляла 43,00-50,08 мм, а длина голени – 40,60-48,00 мм.

Средняя масса самцов зеленой жабы (*Bufo viridis*) составляла 87 г, средняя масса самок – 77,5 г; средняя длина тела у самцов составляла 84,94 мм, а у самок – 81,50 мм; средняя ширина головы у самцов – 25,10 мм, у самок –

20,30 мм; средняя длина бедра у самцов составляла 48,40 мм, у самок – 43,00 мм; средняя длина голени у самцов – 46,40 мм, у самок – 42,80 мм.

Наибольшая длина тела прудовой лягушки (*Pelophylaxlessonae*) была у самцов и составила 77,80 мм. В то же время хотелось отметить, что максимальная длина тела у самок составила 72,00 мм. Наибольшая масса у самцов составила 75 г, а у самок – 65 г. Самая большая длина бедра была отмечена у самцов – 48,40 мм, в то же время у самок наибольшая длина составила 37,50 мм. Наибольшая длина голени у самцов – 39,80 мм, у самок – 37,00 мм.

Изучение морфометрических экстерьерных данных травяной лягушки (*Ranatemporaria*) показало, что масса амфибий изменялась от 40 г до 75 г, длина тела колебалась от 57,00 мм до 70,50 мм, ширина головы от 15,50 мм до 20,00 мм, длина бедра от 33,00 мм до 46,50 мм, длина голени – от 34,00 мм до 39,00 мм (таблица 2).

Таблица 2 – Морфометрические характеристики травяной лягушки (*Ranatemporaria*) г. Рязань

Вид	Пол	Масса, г	L., мм	L./L.c., мм	F./T., мм
Травяная лягушка (<i>Ranatemporaria</i>)	Жен.	50	57,00	3,16	0,97
Травяная лягушка (<i>Ranatemporaria</i>)	Муж.	50	65,00	4,19	0,96
Травяная лягушка (<i>Ranatemporaria</i>)	Муж.	75	70,50	3,91	1,19
Травяная лягушка (<i>Ranatemporaria</i>)	Муж.	50	70,00	3,80	0,92
Травяная лягушка (<i>Ranatemporaria</i>)	Жен.	40	74,40	3,70	0,82
Среднее значение		53	67,30	3,75	0,97

Наименьшая масса среди самок составляла 40 г, в то время как у самцов – 50 г. Минимальная длина тела наблюдалась у самок – 57,00 мм, в то же время у самцов она составила 65,00 мм. Наименьшая длина бедра у самцов была равна 33,70 мм, у самок – 31,40 мм, минимальная длина голени у самцов составила 36,50 мм, у самок – 34,00 мм.

Исследования показали, что длина тела озерной лягушки (*Pelophylaxridibundus*) изменялась от 39,00 мм до 74,00 мм, масса – от 35 г до 80 г, длина бедра колебалась от 25,00 мм до 42,00 мм, длина голени – от 26,90 мм до 42,00 мм. В результате исследований было отловлено 17 самок и 11 самцов.

Самая большая длина тела у самок составила 72,00 мм, у самцов 74,00 мм. Наибольшая масса у самцов составила 70 г, а у самок – 80 г. Наибольшая длина бедра была отмечена у самок – 42,00 мм, в то же время у самцов наибольшая длина составила 36,00 мм. Наибольшая длина голени у самцов и самок одинаковая – 42,00 мм.

Изучение морфометрических экстерьерных данных краснобрюхой жерлянки (*Bombinabombina*) показало, что масса у всех отловленных особей вида составила 5 г, длина тела колебалась от 33,70 мм до 34,10 мм, ширина головы от 9,00 мм до 11,00 мм, длина бедра от 8,00 мм до 11,00 мм, длина голени – от 11,00 до 12,00 мм (таблица 3).

Таблица 3 – Морфометрические характеристики краснобрюхой жерлянки (*Bombinabombina*) г. Рязань

Вид	Пол	Масса, г	L., мм	L./L.c., мм	F/T, мм
Краснобрюхая жерлянка (<i>Bombinabombina</i>)	Жен.	5,1	34,00	3,70	1,21
Краснобрюхая жерлянка (<i>Bombinabombina</i>)	Муж.	5,6	33,70	4,20	1,08
Краснобрюхая жерлянка (<i>Bombinabombina</i>)	Жен.	4,9	34,10	3,10	1,13
Среднее значение		5,2	33,90	3,66	1,14

Средняя масса всех особей самцов и самок составила 5,2 г. Наибольшая длина тела наблюдалась у самок – 34,10 мм, в то же время у самцов длина тела составила 33,70 мм. Длина бедра у самцов была равна 13,00 мм, у самок наибольшая длина бедра – 13,60 мм, длина голени у самцов и самок составила 12,00 мм.

Таким образом, невысокая численность земноводных связана с природными процессами, связанных с неблагоприятными гидрологическими и температурными условиями в период размножения на протяжении ряда лет, а также с антропогенной деятельностью. Также малочисленность видов объясняется трудностью выявления амфибий вне сезона размножения, скрытым образом жизни и экологически менее пластичными видами. Осушение участков рек, водоемов и т. д., выкашивание растительности вдоль берегов, гибель от автотранспорта, прямое изъятие амфибий из их природной среды приводит к таким результатам.

Библиографический список:

1. Антонюк, Э. В. Земноводные и пресмыкающиеся Рязанской области [Текст] / Э. В. Антонюк, И. М. Панченко. – Рязань: Голос губернии, 2014. – 168 с.
2. Бабушкин, Г. М. Амфибии: Животный мир Рязанской области [Текст] / Г. М. Бабушкин, Т. Г. Бабушкина. – Рязань: Ряз. гос. пед. ун-т им. С. А. Есенина, 2004. – 197 с.
3. Вершинин, В. Л. Земноводные и пресмыкающиеся биологической станции УрФУ. Определитель. [Текст] / В. Л. Вершинин. – Екатеринбург: УрО РАН, 2012. – 34 с.
4. Гуржий, А. Н. Жабы и наземные лягушки [Текст] / А. Н. Гуржий. – М.: Аквариум-Принт, 2006. – 32 с.

5. Дунаев, Е. А. Рептилии и амфибии. Самые красивые и знаменитые [Текст] / Е. А. Дунаев, И. Л. Кауров, К. Е. Михайлов. – М.: Аванта+, 2010. – 184 с.

6. Карташев, Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных [Текст] / Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шиллов. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 383 с.

STUDY OF FAUNA OF THE ANIMALS ON THE TERRITORY OF THE CITY OF RYAZAN

Naidenysheva E.A., Rydanova E.A., Fedosova O.A.

The study of amphibians is an integral part of biodiversity research. Work in this area is of great importance in solving ecological and general biological problems. This is explained by the fact that amphibians belong to numerous and easily studied animals, and can serve as model objects in ecological studies of various directions, for studying such important issues of ecology as the ways of the matter and energy cycle, the productivity of ecosystems, the population structure.

Key words: amphibians, species and sex composition, morphometric data.

Раздел 3
ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 637.072

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В ООО «РАЗБЕРДЕЕВСКОЕ»
СПАССКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Акимова Л.Э.,

студентка 3 курса направление подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», факультета ветеринарной медицины и биотехнологии;

Янко М.А.,

студентка 2 курса направление подготовки «Биология», факультета ветеринарной медицины и биотехнологии;

Научный руководитель: Киселева Е.В., к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: *super.juliakiseleva2013@yandex.ru*

В данной статье рассматривалась оценка качества молока коров в ООО «Разбердеевское» Спасского района Рязанской области. Были изучены физико-химические свойства молока коров, микробиологические показатели и содержание соматических клеток в молоке.

Ключевые слова: *молоко, коровы, соматические клетки, плотность, кислотность, микробиологические показатели.*

Коровье молоко – один из наиболее полноценных продуктов питания. В его состав входит более 300 компонентов: жиры, белки, углеводы, аминокислоты, минеральные вещества, витамины, ферменты, соли, газы, гормоны и многое другое. Под воздействием различных факторов химический состав и свойства молока могут существенно изменяться.

На состав и пищевую ценность молока влияет огромное количество факторов, например, период лактации, режим доения, порода, кормление. [5,6,7].

Во время лактации состав и количество молока меняется незначительно. В первые два месяца лактации количество молока немного увеличивается, а в последний месяц лактации перед запуском – немного снижается, а содержание жира и белка в молоке несколько увеличивается [1, с. 63].

Режим доения является немало важным, так как помимо безусловных рефлексов, реагирующих на молокоотдачу, у коров формируются условные рефлексы на доение. Поэтому смена доярок, время доения, техника доения может негативно повлиять на количество и качество получаемого молока [2, с. 77].

Состав и технологические свойства молока у коров разных пород существенно отличается. Так, например, жирность молока у коров молочного направления составляет 3,6-3,8 %, а у коров мясного направления колеблется в пределах 4-4,5 %.

От состава и сбалансированности кормовых рационов в значительной степени зависит количество и качество получаемого молока. При несбалансированном кормлении животных в молоке снижается содержание белка и жира, а при недостатке в рационе клетчатки снижается жирность молока.

Так же надо не забывать об индивидуальных особенностях животного. У животного одного возраста, одной породы, содержания в одинаковых условиях, молоко может отличаться по своему составу, органолептических и лабораторным показателям.

Для чего надо определять качество молока? В настоящее время производители не упускают возможности сфальсифицировать молоко. Ведь это выгодно. Для уменьшения кислотности прокисшего молока в него могут добавлять щелочные вещества (сода, аммиак, мел). Чтобы повысить плотность обезжиренного молока и придать ему чисто-белый цвет, добавляют крахмал или муку. Для продления срока хранения молока в него добавляют салициловую или борную кислоту. Также фальсификаторы любят смешивать сырое и пастеризованное молоко. Значительно ухудшит качество настоящего молока замена молочного жира растительным. Такой вид фальсификации возможен при производстве восстановленного молока, когда для этого используют сухое обезжиренное молоко, а нормализацию по содержанию жира производят не молочным, а дезодорированными растительными маслами [3, с. 203].

Поэтому качество молока коров в настоящее время является актуальной проблемой. В связи с этим цель наших исследований: провести ветеринарно-санитарную экспертизу молока коров ООО «Разбердеевское» Спасского района Рязанской области.

В связи с поставленной целью нами решались следующие задачи: определить физико-химические свойства молока коров, микробиологические показатели молока и содержание соматических клеток в молоке.

Кислотность молока является важнейшим биохимическим показателем, учитываемым при продаже молока. Этот показатель у свежewedоенного молока здоровой коровы составляет от 16 до 18° Т, но может достигать и 20° Т, что зависит от породы крупного рогатого скота, кормов, состава молока и других факторов. Согласно проведенным исследованиям мы определили, что

кислотность молока коров в ООО «Разбердеевское» составила 19° Т (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические свойства молока коров

Показатели	Результат	Исследование проводилось согласно
Кислотность, Т	19°	ГОСТ 3624-92
Массовая доля белка, %	3,6	ГОСТ 25179-14
Массовая доля жира, %	3,8	ГОСТ 5867-90
СОМО, %	8,9	ГОСТ 52054-2003
Плотность, г/см ³	1,028	ГОСТ 54758-11
Вода, %	0	ГОСТ 52054-2003

Любой жир, в том числе молочный, является источником энергии. Значение жира в молоке и молочных продуктах определяется экономической и биологической ценностью, вкусом, особыми физико-химическими свойствами молочных продуктов, обусловленными содержанием структурных компонентов жира.

Согласно проведенным нами исследованиям, содержание массовой доли жира в молоке составило 3,8 %, что соответствует требованиям нормативной документации.

Белки молока имеют большее значение, чем жиры. Это объясняется их высокой полноценностью. Белки содержат аминокислоты, в том числе незаменимые для организма, и служат основным источником для построения клеток организма, образования ферментов, гормонов и защитных веществ. По результатам исследований массовая доля белка в молоке коров составила 3,2 %.

Плотность – масса молока при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, заключенная в единице объёма. Плотность натурального коровьего молока, полученного от здоровых животных, в результате проведенного исследования составила 1,028 г/см³.

Молоко является скоропортящимся продуктом. В процессе хранения оно может подвергаться различным изменениям. Во время хранения молока изменяется количество содержащихся в нем микроорганизмов, а также соотношение между отдельными группами и видами бактерий. Характер этих изменений зависит от температуры и продолжительности хранения молока, а также от степени обсеменения и состава микрофлоры.

При микробиологическом исследовании отобранных нами проб молока были выявлены следующие показатели (таблица 2).

По результатам исследований в отобранных нами пробах молочного сырья, бактерии групп кишечной палочки (БГКП), патогенные микроорганизмы в том числе сальмонеллы не обнаружены. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и количество соматических клеток не превышают допустимых уровней соответствующей документации. Количество мезофильных аэробных и факультативно-

анаэробных микроорганизмов в молоке составило $8,8 \times 10^4$ КОЕ/см³, а количество соматических 160 тыс/см³. Полученные данные говорят о соблюдении санитарно-гигиенических правил получения и хранения молока коров в хозяйстве.

Таблица 2 –Результаты микробиологических исследований и соматических клеток в молоке коров

Наименование показателя	Результат исследований	Исследование проводилось согласно	Величина допустимого уровня
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	$8,8 \times 10^4$	ГОСТ 23453-90	не более 5×10^5 в 1 см ³
БГКП	не обнаружено	ГОСТ 31747-2012	отсутствие
Количество соматических клеток, тыс/см ³	160	ГОСТ 9225-84	не более $7,5 \times 10^5$ в 1 см ³
Патогенные в т.ч. сальмонеллы (25,0 г)	В 25,0 не обнаружено	ГОСТ 31659-2012	в 25,0 не допускается

Молоко производится в хозяйстве благополучном по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Молоко коровв ООО «Разбердеевское» Спасского района Рязанской области является безопасным, качественным, о чём свидетельствует результаты наших исследований, а значит и кисломолочная продукция, получаемая из молока коров данного хозяйства, также будет качественной и поспособствует сохранению здоровья нации.

Библиографический список:

1. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело [Текст] / Н.В. Барабанщиков . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.
2. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе [Текст] / А.В. Смирнов. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 112 с.
3. Серегин, И.Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов [Текст] /И.Г. Серегин, Н.И. Дунченко, Л.П. Михалева. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 403 с.
4. Что влияет на качество молока?[Электронный ресурс] / Режим доступа:http://honeygarden.ru/animals_and_birds/cows/25.php
5. Сорокина, И.А., Киселева, Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока хозяйств Касимовского района / И.А. Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник РГАТУ. – №4(20). – 2013. – С. 57-61.
6. Киселева, Е.В. Применение препарата хлорофиллипта растительного средства для лечения мастита у коров / Е.В. Киселева, И.А. Сорокина -Вестник РГАТУ. – №1(13). – 2012. – С. 14-17.

7. Герцева, К.А. Состояние здоровья крупного рогатого скота в условиях Рязанской области / К.А. Герцева, И.А. Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник РГАТУ. – №2. – 2012. – С. 8-9.

EVALUATION TEST OF MILK IN LLC RAZBERDEEVSKOYE OF THE SPASSKY REGION OF RYAZAN REGION

Akimova L.E., Yanko M.A., Kiseleva E.V.

This article examined the evaluation of milk quality in OOO Razberdeevskoye in the Spassky District of the Ryazan Region. The composition and technological properties of milk in cows of different breeds, microbiological parameters of milk and the content of somatic cells in milk were studied.

Keywords: milk, cows, somatic cells, density, acidity, microbiological indices.

УДК 576.89+574.3 (470.313)

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МИКРОМАММАЛИЙ ОКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Рыданова Е.А., обучающийся 5 курса специальности Ветеринария;

Языков И.А., обучающийся 4 курса направления подготовки Биология;

Федосова О.А., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии;

Уливанова Г.В., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии;

Глотова Г.Н., к.с.-х., доцент кафедры зоотехнии и биологии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: rydanova.evgenya@yandex.ru

Паразитарные антропонозы до настоящего времени продолжают оставаться серьезной эпидемиологической проблемой. Причины этого заключаются в изменении исторически сложившихся взаимоотношений в биоценозах, в том числе и в паразитарных системах, что вызывает вспышки паразитарных заболеваний и формирование новых природных очагов на обширных территориях. Это указывает на необходимость подробного изучения экологии паразитов, как в естественных, так и в антропогенных биоценозах, дальнейшее совершенствование системы эпидемиологического надзора за природно-очаговыми и зоонозными болезнями, разработку и внедрение отвечающих современным требованиям средств их диагностики и профилактики.

Ключевые слова: *паразитизм, гельминтофауна, микромаммалии, Окский государственный природный биосферный заповедник.*

Вопрос о месте и значении паразитов не нов и достаточно подробно отражен в ряде отечественных и зарубежных научных работ. Анализ литературных данных показывает, что популяции хозяев и паразитов являются обязательными членами биогеоценозов. Паразиты в экосистемах представляют собой консументов второго и третьего порядков и выполняют существенную роль в биотическом круговороте веществ [4, 5].

Одним из основополагающих аспектов при изучении паразитов и паразитоценозов, является вопрос об их «пользе» и «вреде». «Вред» паразита для хозяина подчеркивается во многих определениях паразитизма [1, 3, 7, 8]. Некоторые исследователи, не акцентируют внимание на «пользе» или «вреде», а подчеркивают, что паразитизм – это разновидность симбиоза или «антогонистический симбиоз» [6].

Однако ряд работ свидетельствует о том, что даже самые патогенные из паразитов, вызывающие гибель большого числа особей хозяев, являются регуляторами численности популяций хозяев, способствуя оптимизации экологического баланса [9, 10]. С другой стороны, наиболее тяжелое течение паразитарных заболеваний обычно наблюдается у особей с ослабленным иммунным статусом, в том числе вследствие иммунодефицитных состояний, обусловленных генетическими факторами. Гибель именно этих организмов оказывает на генетическую структуру популяций разных видов животных благоприятное влияние, элиминируя из его генофонда аллели, снижающие жизнеспособность. Таким образом, взаимоотношения между популяциями хозяев и паразитов в условиях конкретных биогеоценозов способствуют их устойчивости и обуславливают формирование популяционного иммунитета [2, 3].

Кроме того, утрачивание биогеоценозами наиболее восприимчивых к заражению паразитами особей хозяина сопровождается и элиминацией части популяций паразитических организмов с пониженной вирулентностью. Это обеспечивает активизацию микроэволюционных процессов в оставшейся части популяции паразитов, способствуя изменению их антигенной структуры, появлению новых адаптаций.

На основании вышесказанного, исследование гельминтов мелких млекопитающих приобретает важное значение, особенно в отношении паразитов, опасных для человека и животных. Разнообразие образа жизни и условий мест обитания хозяев, оказывают большое влияние на видовой состав их гельминтов. Сведения о гельминтах грызунов недостаточны, эта группа паразитов заслуживает особого внимания, поскольку, грызуны, занимая близкие и одинаковые биотопы с другими животными и человеком, резервируют и передают возбудителей ряда общих гельминтозов. Таким образом, грызуны играют важную эколого-эпидемиологическую роль в распространении и аккумуляции гельминтов синантропных плотоядных и

человека. Существенна роль грызунов в возникновении и поддержании зоонозов (антропозоонозов), поэтому они имеют важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение [2].

Все это говорит о необходимости детального исследования экологии паразитов, как в естественных, так и в антропогенных биоценозах. Особое значение приобретают вопросы изучения природно-очаговых заболеваний в связи с тем, что в циркуляцию возбудителя бывает включено большое количество хозяев, а часто и переносчиков, образующих единую экосистему.

Отсутствие комплексных мониторинговых исследований по изучению гельминтофауны микромлекопитающих в Рязанской области явилось ключевым аспектом для проведения исследований.

Изучение видовой структуры гельминтофауны микромлекопитающих проводилось в 2016-2017 г.г. на территории Окского государственного природного биосферного заповедника. Объектами исследования послужили группировки микромлекопитающих (обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), рыжая полевка (*Myodes glareolus*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), пойманные при помощи стандартного метода учета ловчими канавками на 5 стационарных площадках: стационарная площадка № 1 (внепойменный сосняк зеленомошный), стационарная площадка № 2 (смешанный лес), стационарная площадка № 3 (смолянка), стационарная площадка № 4 (пойменная дубрава), стационарная площадка № 5 (курган).

Биологическому анализу и гельминтологическому вскрытию по методике А. К. Скрябина (1928) [11] в модификации Ивашкина и др. (1971) было подвергнуто 58 особей. Неполное гельминтологическое вскрытие животных позволяет выбрать паразитических червей, обитающих в тех органах и тканях, которые подвергнуты вскрытию. В ходе нашего исследования вскрытию подвергались тонкий и толстый отделы кишечника обследуемых микромлекопитающих. Для определения видового состава гельминтофауны был использован микроскоп медицинский МИКМЕД-5У.

Всех микромлекопитающих исследовали на трихинеллез методом трихинеллоскопии при помощи компрессория, снабженного механическим приспособлением для сдавливания мышечных проб. В каждый компрессорий помещали 48 продольных срезов мышц.

Для полной характеристики степени инвазии по методике К. К. Фасулати (1971) были произведены расчеты по такому важнейшему экологическому показателю, как встречаемость.

Встречаемость – показатель относительного числа проб, в которых представлен данный вид, к общему числу исследованных проб, выраженный в процентах:

$$X = (n/N) \cdot 100 \%,$$

где X – встречаемость животного;

n – число проб, в которых представлен данный вид;

N – общее число проб.

В изученном материале было обнаружено 4 вида гельминтов, относящихся к типу круглые черви (Nemathelminthes): *Heligmosomummixtum*, *Trichocephalustrichiurus*, *Strongyloidesstercoralis*, *Syphaciaobvelata*.

Вид *Strongyloidesstercoralis* был выявлен в тонком отделе кишечника рыжей полевки (*Myodesglareolus*) (рисунок 1). Вскрытию было подвергнуто 17 особей, у 4 из которых было обнаружено 15 паразитов данного вида.

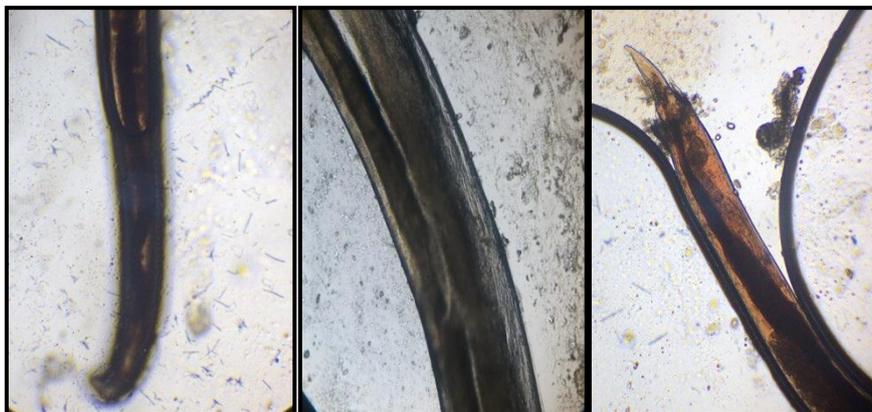


Рисунок 1 – *Strongyloidesstercoralis* в тонком отделе кишечника *Myodesglareolus*

Следующим видом служил *Trichocephalustrichiurus*, обнаруженный в тонком отделе кишечника обыкновенной бурозубки (*Sorexaraneus*). Было обнаружено 2 паразита у 2 особей из 11 исследуемых (рисунок 2).



Рисунок 2 – *Trichocephalustrichiurus* в тонком отделе кишечника *Sorexaraneus*

Heligmosomummixtum был зарегистрирован в тонком отделе кишечника рыжей полевки (*Myodesglareolus*) и желтогорлой мыши (*Apodemusflavicollis*). В ходе исследования было найдено 12 паразитов у 5 особей рыжей полевки (*Myodesglareolus*) из 17 исследуемых, 1 паразит у 1 желтогорлой мыши (*Apodemusflavicollis*) из 30 исследуемых (рисунок 3).



Рисунок 3 – *Heligmosomum mixtum* в тонком отделе кишечника *Myodes glareolus*

В ходе исследования в толстом отделе кишечника желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis*) нами был выделен вид *Syphacia obvelata* (рисунок 4). У 8 особей *Apodemus flavicollis* из 30 исследуемых было обнаружено 20 паразитов данного вида.



Рисунок 4 – *Syphacia obvelata* в толстом отделе кишечника *Apodemus flavicollis*

На трихинеллез нами было обследовано 58 особей микромаммалий, общее количество продольных срезов составило 2784 (рисунок 5). В ходе исследований трихинеллез зарегистрирован не был.



Рисунок 5 – Исследования мышц микромаммалий на трихинеллез методом трихинеллоскопии при помощи компрессория

Как оказалось, наибольшим уровнем встречаемости (таблица 1) характеризовался *Heligmosomummixtum* (29,41 %), отмеченный у двух видов рыжая полевка (*Myodesglareolus*) и желтогорлая мышь (*Apodemusflavicollis*). При этом 26,67 % пришлось на *Syphaciaobvelata*.

Таблица 1 – Встречаемость различных видов паразитических червей в микромаммалиях Окского государственного биосферного заповедника

Вид паразита	Вид хозяина	Всего исследовано особей хозяев	Из них инвазированных	Встречаемость (X), %
<i>Strongyloidesstercoralis</i>	<i>Myodesglareolus</i>	17	4	23,53
<i>Trichocephalustrichiu ru</i>	<i>Sorexaraneus</i>	11	2	18,18
<i>Heligmosomummixtum</i>	<i>Myodesglareolus</i>	17	5	29,41
	<i>Apodemusflavicollis</i>	30	1	3,33
<i>Syphaciaobvelata</i>	<i>Apodemusflavicollis</i>	30	8	26,67

Таким образом, в ходе проведенных исследований нами было установлено, что 20 особей из 58, заражены гельминтами 4 видов. Из 4 видов гельминтов, зарегистрированных у микромаммалий в Окском государственном природном биосферном заповеднике, три имеют эпидемиологическое и эпизоотологическое значение: *Trichocephalustrichiu ru*, *Syphaciaobvelata*, *Strongyloidesstercoralis*. Исследования, проведенные в нашей работе, указывают на возможность формирования на территории Рязанской области очагов таких заболеваний как трихоцефалёз, сифациоз и стронгилоидоз.

Библиографический список:

1. Барышников, Е. Н. Медицинская паразитология: учебное пособие для студентов высших медицинских учебных заведений / Е. Н. Барышников. – М.: ВЛА-ДОС-ПРЕСС, 2005. – 144 с.
2. Беклемишев, В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии / В. Н. Беклемишев. – М.: Наука, 1970. – 501 с.
3. Биология. Углубленный курс / под ред. В. Н. Ярыгина. – М.: Юрайт, 2013. – 763 с.
4. Кеннеди, К. Р. Популяционная биология паразитов: современное состояние и перспективы / К. Р. Кеннеди // Паразитология. – 1986. – Т. 19, В. 5. – С. 347-356.
5. Кеннеди, К. Р. Экологическая паразитология / К. Р. Кеннеди. – М.: Мир. – 1978. – 230 с.
6. Кожоков, М. К. Эколого-паразитарные системы и их роль в антропогенных биоценозах (обзор и анализ проблемы) / М. К. Кожоков // Российский паразитологический журнал. – 2007. – № 1. – С. 27-35.
7. Кондакова, Е. Е. Медицинская паразитология / Е. Е. Кондакова. – М.: Академия, 2010. – 224 с.
8. Мяндина, Г. И. Медицинская паразитология / Г. И. Мяндина, Е. В. Тарасенко. – М.: Практическая медицина, 2013. – 280 с.
9. Новак, М. Д. Общая паразитология. Учебное пособие / М. Д. Новак. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ. – 2012. – С. 20-25.
10. Новак, М. Д. Паразитоценозы водных экосистем / М. Д. Новак, А. И. Новак. – Кострома: КГСХА. – 2003. – 140 с.
11. Скрыбин, К. И. Метод неполных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека [Текст] / К. И. Скрыбин. – М.: Изд-во МГУ, 1928. – 45 с.

**SPECIFIC STRUCTURE
HELMINTHOFAUNA MICROMAMMALIA OKX STATE
NATURAL BIOSPHERE RESERVE**

Rydanova E.A., Fedosova O.A., Ulivanova G.V., Glotova G.N.

Parasitic anthroponoses still remain a serious epidemiological problem. The reasons for this lie in the change of historically established relationships in biocenoses, including in parasitic systems, which causes outbreaks of parasitic diseases and the formation of new natural foci in vast territories. This indicates the need for a detailed study of the ecology of parasites in both natural and anthropogenic biocenoses; further improvement of the system of epidemiological surveillance of natural focal and zoonotic diseases; development and implementation of modern means of their diagnosis and prevention.

Keywords: parasitism, helminthofauna, micromammalia, Oka State Natural Biosphere Reserve.

Раздел 4
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 378.147

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ
В АРСЕНАЛЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА**

Пилип Л.В. к.вет.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, РФ.

E-mail: pilip_larisa@mail.ru

Интерактивные методы обучения ориентированы на более широкое сотрудничество обучающихся с педагогом и друг с другом, а также нацелены на усиление познавательной мотивации, навыков общения, развитию самостоятельности, лидерских качеств, умения работать командой, что является важным элементом обучения студентов в ВУЗе. Такие методы могут с успехом применяться на лабораторных занятиях при освоении различных дисциплин учебного плана при условии грамотного подхода педагога, стимулируют познавательную активность обучающихся и являются залогом успеваемости студента в ВУЗе.

Ключевые слова: *интерактивные методы обучения, биологическая химия, обучающиеся, химический эксперимент.*

Обучающиеся, начинающие изучать биологическую химию, испытывают определенные сложности. Среди них можно выделить большой объем изучаемого материала, сложность в понимании дисциплины из-за слабой школьной подготовки по химии, а также небольшое количество времени, отведенное учебным планом для изучения предмета. Особенно остро такая проблема стоит для студентов нехимических направлений подготовки ВУЗов. Несомненно, важную роль в усвоении материала студентами играет преподаватель: от его профессиональных навыков зависит успешность и глубина освоения дисциплины «Биологическая химия». В ФГОС ВО прописаны требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата (магистратуры), заключающиеся «в образовании, соответствующем профилю преподаваемой дисциплины», «наличию учёной степени и/или учёного звания», «привлечению руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы». Однако

выбор методов обучения и содержания дисциплины является прерогативой преподавателя, хотя и находится под контролем методической комиссии факультета и ВУЗа. Кроме традиционного метода обучения, ориентированного на взаимодействие преподавателя и студента, при котором преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом занятия, а студенты выступают в роли слушателей, сегодня существуют другие методы обучения, которые также могут с успехом применяться на занятиях биологической химии.

Активные методы обучения, стимулирующие самостоятельную познавательную деятельность обучающихся, строятся на диалоге между студентами и преподавателем, предполагают свободный обмен мнениями и характеризуются высоким уровнем активности всех участников образовательного процесса. Наиболее современной формой активных методов сегодня являются интерактивные (от англ. «inter» – «взаимный», «act» – действовать) методы обучения. Интерактивный подход к обучению основан на эффективной обратной связи не только в системе «преподаватель – студент», но и «студент – студенты», «студент – содержание изучаемого предмета». Интерактивное обучение – «обучение, основанное на взаимодействии» – ориентировано на более широкое сотрудничество обучающихся с педагогом и друг с другом. Задачами интерактивного обучения являются:

- активное включение обучающихся в процесс усвоения учебного материала;
- усиление познавательной мотивации;
- обучение навыкам общения;
- развитие навыков самостоятельной учебной деятельности;
- воспитание лидерских качеств, умения работать командой, ответственности за принятие не только личных, но и групповых решений при достижении результата [2].

При использовании интерактивных методов обучаемый становится полноправным участником процесса восприятия, его опыт служит основным источником учебного познания. Преподаватель не даёт готовых знаний, но побуждает обучаемых к самостоятельному поиску. Традиционно к интерактивным технологиям относят игровые технологии, дискуссии, инсценировки, ролевые и имитационные игры, кейс-метод, работу в малых группах, круглый стол и т.д. Более того данные методы стимулируют познавательную активность обучающихся и вовлечение в последующем в научно-исследовательскую работу [2,3].

Целью наших исследований явилось изучение применения интерактивных методов обучения на лабораторных занятиях при освоении дисциплины «Биологическая химия» студентами нехимических направлений подготовки ВУЗов.

Первоначальное представление и понятие о предмете и методах изучения биологической химии формируется с опорой на химический эксперимент. Практические действия обучающихся в учебных ситуациях, связанные с

реальными химическими объектами, преобладают над интеллектуальными, умственными операциями с понятиями и образами химических объектов. В ходе химического эксперимента у обучающихся развивается практическое мышление, связанное с решением практических задач, однако требующее логических операций теоретического мышления.

Приведём один из вариантов использования интерактивных методов обучения на лабораторном занятии по дисциплине «Биологическая химия». Обучающимся предлагается, работая в малых группах, решить химическую экспериментальную задачу из раздела «Гормоны». В условии задачи обезличенно даны три гормона: инсулин, фолликулин и адреналин. Необходимо определить, в каких пробирках находятся данные гормоны, основываясь на химических знаниях из курса органической химии, и знаниях лекционного материала по биологической химии по теме «Гормоны», обсудить полученные результаты с преподавателем и между собой в форме диалога внутри групп и между малыми группами, а также записать ход размышлений в лабораторном журнале (тетради). Выбор данных гормонов не случаен. Представленные гормоны имеют различную химическую природу. Так, гормон инсулин является гормоном белковой природы, фолликулин (эстрол) – производным циклического спирта стерола, а адреналин относится к производным ароматической аминокислоты тирозина. В ходе обсуждений в группах студенты могут выбрать методики, доказывающие, например белковую природу гормона инсулина (биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция, реакция Фоля и т.д.) и в зависимости от представленных реактивов провести одну из выбранных реакций (выбор которой также нужно обосновать) для подтверждения своего предположения. С целью проверки правильности полученного ответа рекомендуется провести дополнительные реакции с данным гормоном, но только в том случае, если позволяет время и набор реактивов.

При решении данной экспериментальной задачи целесообразна групповая работа обучающихся с фронтальным способом проведения занятия, которая благоприятствует развитию познавательной деятельности и формированию межличностных отношений у студентов. Обучающиеся, работающие в группах, коллективно разрабатывают правильный ход действий, то есть вырабатывают оптимальное практическое решение для определения гормона с использованием готовых методик [1] из методических разработок курса.

Окончательное обсуждение результатов предложенной экспериментальной химической задачи проводится путём обсуждения результатов исследования и подтверждения или опровержения полученных данных, исходя из химической природы веществ и механизма действия представленных гормонов. Достоинствами такого метода обучения являются практическая направленность, интерактивный формат и выработка конкретных умений и навыков. Практическая направленность заключается в применении теоретических знаний к решению практических задач. Великий Гёте говорил: «Просто знать – еще не всё, знания нужно уметь использовать».

Интерактивный формат подразумевает более эффективное усвоение материала за счёт высокой эмоциональной вовлечённости и активного участия обучаемых, работающих в малых группах. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Данный метод позволяет совершенствовать навыки, необходимые в дальнейшей практической деятельности обучающихся, сформировать у выпускника необходимые компетенции, развить такие качества как коммуникабельность, социальная активность, умение правильно представить своё мнение и выслушать мнение другого человека [2,4].

Для оценки работы обучающихся при работе в малых группах рекомендуем использовать следующие критерии: рациональный выбор методики; правильное и грамотное проведение эксперимента; краткость и чёткость изложения результатов эксперимента; этика ведения дискуссии и активность работы всех членов микрогруппы при обсуждении результатов.

Вывод. Применение интерактивных методов обучения по дисциплине «Биологическая химия» у студентов нехимических направлений подготовки ВУЗов способствует повышению интеллектуальной активности обучающихся, эффективности преподавания материала преподавателем и выполнению требований Федерального Государственного Образовательного Стандарта Высшего Образования.

Библиографический список:

1. Ермолина С.А. Биологическая химия / С.А. Ермолина, Л.В. Пилип Лабораторный практикум для студентов по специальности «Ветеринария». - Киров, 2013. – 164 с.

2. Пилип Л.В. Выбор средства обучения – залог успеваемости студента в вузе / Л.В. Пилип, О.В. Бякова // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. - Воронеж. - 2017. - С. 309-312.

3. Пилип Л.В. Научно-исследовательская работа как составляющая образовательного процесса в ВУЗе /Л.В. Пилип О.В. Бякова// Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Киров: Вятская ГСХА, 2018. – с. 143-147.

4. Пилип Л.В. Некоторые особенности проведения лабораторного химического практикума в вузе /Л.В. Пилип, Е.В. Береснева // Всероссийская научно-практическая конференция с Международным участием «Профессиональное самоопределение молодёжи инновационного региона: проблемы и перспективы» - Красноярск - 2018. – с. 178-180.

5. Романов, В.В. Педагогические аспекты подготовки аспирантов /В.В. Романов, Т.А. Стародубова//Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -2013. -№2. -С. 107-109.

INTERACTIVE TEACHING METHODS IN THE ARSENAL OF THE UNIVERSITY TEACHER

Pilip L.V.

Interactive teaching methods are focused on a wider cooperation of students with a teacher and with each other, and also aimed at enhancing cognitive motivation, communication skills, development of independence, leadership skills, ability to work as a team, which is an important element of teaching students in universities. Such methods can be successfully applied in laboratory classes in mastering various disciplines of the curriculum, provided that the teacher has a competent approach, stimulate the cognitive activity of students and are the key to student performance in the university.

Keywords: interactive teaching methods, biological chemistry, students, chemical experiment

Раздел 5
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 631.51

ВНЕДРЕНИЕ КООРДИНАТНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

*Даниленко Ж.В., старший преподаватель,
Андреев К.П., кандидат технических наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева» Рязань, РФ.*

E-mail: *kosta066@yandex.ru*

В статье рассматривается применение координатного (точного) земледелия, целью которого является получение максимальной прибыли при условии оптимизации производства, экономии удобрений, рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды. В процессе внедрения точного земледелия обеспечивается комплексный подход к применению информационных технологий, который помогает оперативно принимать правильные решения с использованием программных средств, спутниковых данных и средств спутниковой навигации. Все это приводит, в конечном счете, к повышению эффективности управления сельскохозяйственным производством.

Ключевые слова: *удобрения, внесение, мониторинг, качество, земледелие.*

Координатное земледелие чаще называют точным или топоориентированным земледелием, земледелием по предписанию, точным сельским хозяйством, аккуратным сельским хозяйством. Такая технология стала возможной благодаря развитию средств связи, спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС, компьютеризации и использованию навигационных и информационных технологий в области автоматизации сельскохозяйственного производства. Стержнем технологии являются специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС), позволяющие снимать, обрабатывать и накапливать информацию о местоположении техники и характеристиках сельскохозяйственных угодий [1,2].

Для эффективного использования данного вида агротехнологий в режиме реального времени и в будущем создается адаптированная к конкретным условиям хозяйства система поддержки принятия решений (СППР).

Специализированное программное обеспечение обрабатывает поступающую от навигационных и различных контрольных и диагностических систем информацию, создаёт и заполняет технологические карты полей, предоставляя пользователю необходимые экономические расчеты и справочную информацию.

Наряду с современным программным обеспечением технологий точного земледелия, позволяющим осуществлять принятие решений, данный тип земледелия, безусловно, нуждается в не менее мощном техническом оснащении. Машины, применяемые для точного земледелия, также оснащаются бортовыми компьютерами, приёмниками спутниковых сигналов, различными датчиками и сенсорами, автоматическими устройствами по учёту урожая и другим оборудованием.

Главное отличие от традиционной концепции в том, что точное земледелие рассматривает как единицу учета не всё поле в целом, а каждый его отдельный (сопоставимый с точностью глобального позиционирования) участок со значениями его рельефа, плодородия, растительного состава и других признаков. На основании собранных и обработанных данных оно подразумевает применение на каждом из этих участков строго определенных и обоснованных агротехнологических приемов выращивания конкретных сельскохозяйственных культур.

Система точного, или прецизионного, земледелия представляет собой высшую форму адаптивно-ландшафтного земледелия, основанного на наукоемких агротехнологиях с высокой степенью технологичности. Её внедрение, несомненно, требует нового мышления, подготовки квалифицированных заинтересованных кадров, обеспечения сельскохозяйственных предприятий современной вычислительной техникой, наличия методов математического моделирования и средств автоматизации. При этом наиболее актуальным является применение новых информационных технологий искусственного интеллекта и геоинформационных систем. К наиболее распространенным составляющим точного земледелия, к которым относятся:

технологии параллельного вождения и автопилотирования на базе системы навигации GPS, обеспечивающие необходимую точность ведения агрегатов на посевах зерновых, посадке картофеля, гребнеобразовании и т. д.;

оценка биологического состояния растений и наличия сорняков на каждом конкретном участке обрабатываемого поля в режиме реального времени при помощи специальных сканирующих устройств, сенсоров, датчиков и на основании обработки полученных данных управление автоматическим внесением необходимых доз удобрений или средств защиты растений;

оценка состояния почвы и построение карт плодородия, урожайности, а в перспективе, карт рентабельности каждого конкретного участка сельскохозяйственных угодий.

Комплекс этих и других мероприятий, значительно упрощает управление хозяйством, позволяет специалистам принимать обоснованные решения и оперативно корректировать ситуацию на полях. Все это приводит к экономии удобрений, средств защиты растений, топливно-смазочных материалов, так как используются ресурсосберегающие технологии, а в целом – к снижению себестоимости продукции, росту производительности и повышению эффективности сельского хозяйства [3].

Точное (прецизионное) земледелие является одним из современных направлений в развитии ресурсосберегающего земледелия. Его суть – интегрированный процесс управления ростом растений в соответствии с их потребностями. Стратегия использования технологий точного земледелия направлена на максимально полное привлечение и использование различной информации для выработки агротехнологических решений, их оптимизации применительно к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям сельскохозяйственного предприятия и дифференцированного осуществления основных технологических операций (в пределах поля) для достижения максимальных количественных и качественных показателей.

В зависимости от биологической потребности сельскохозяйственных культур, определяемой на основании данных полевых и лабораторных обследований и расчетов, вносится дифференцированная, относительно разработанной агрохимической карты и расположения на местности, доза элементов питания растений. Таким образом достигается оптимизация питания сельскохозяйственных культур и выравнивание их урожайности в разных частях поля. Часто такой способ внесения называют «off-line». Однако необходимо учитывать, что на поле существуют участки, урожайность которых не поддается какому-либо прогнозу. Поэтому для элементов с высокой подвижностью, таких как азот, используется режим внесения по фактическому состоянию растений на поле. Это так называемое «on-line» внесение, использование которого особенно актуально на озимых культурах, чья вегетация сопряжена с риском перезимовки. Такое внесение приводит к экономии удобрений, повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, а также создает условия для сохранности окружающей среды. В отдельных случаях данная концепция позволяет точнее установить локальные причины болезней растений или наличие и причины уплотнений почвы. Кроме того, снижение химического антропогенного влияния на агробиоценозы повышает их устойчивость, что также позволяет получать дополнительную прибавку урожая за счет более полного использования сопутствующих биологических факторов.

На основе собранных данных проводится оценка оптимумов плотности посева, расчёт норм внесения удобрений и средств защиты растений, прогнозирование урожайности и соответствующего финансового планирования работы предприятия.

Как уже отмечалось, агропроизводители применяют технологии переменного или дифференцированного внесения удобрений на тех участках

поля, которые идентифицированы специальными приборами и датчиками, как имеющие потребность в определённой норме удобрений. С помощью GPS-приёмников проводят их позиционирование. При помощи карт предыдущего агрохимобследования и урожайности подтверждают необходимость в данных мероприятиях. В результате чего на ряде участков поля норма внесения удобрений оказывается меньше средней по полю, т. е. осуществляется перераспределение удобрений на участки, где требуется повышенная норма, и, тем самым, снижается (оптимизируется) расход удобрений.

Точное земледелие обеспечивает улучшение состояния полей и повышение эффективности агроменеджмента вследствие реализации нескольких основных критериев:

агрономического (с учётом реальных потребностей культуры в удобрениях, при этом не только совершенствуется агропроизводство, но и сохраняется почвенное плодородие полей);

технологического (производимая продукция отличается более высоким качеством);

технического (уменьшается тайм-менеджмент на уровне хозяйства, в том числе улучшается планирование сельскохозяйственных операций);

экологического (сокращается негативное воздействие сельхозпроизводства на окружающую среду, например, более точная оценка потребностей культур в азоте приводит к ограничению применения азотных удобрений);

экономического (отмечается рост производительности и/или сокращение затрат, что повышает эффективность агробизнеса).

Другим достоинством применения технологий точного земледелия для агробизнеса является ведение электронной записи и последующего хранения истории полевых работ и урожаев, что немаловажно для последующего планирования и принятия решений по севообороту, а также для составления необходимой отчётности о производственном цикле.

Все эти мероприятия, в конечном итоге, направлены на получение с данного поля (массива) максимального количества качественной и наиболее дешевой продукции, когда для всех растений этого массива создаются одинаковые условия роста и развития без нарушения норм экологической безопасности. Точное земледелие внедряется путем постепенного освоения агротехнологий на основе принципиально новых, высокоэффективных и экологически безопасных технических и агрохимических средств.

Точное земледелие – это быстроразвивающаяся система с применением наукоемких технологий, последних достижений техники, новейших методов управления. Фундаментальной частью точного земледелия является развитие и адаптация стратегии и практики ведения сельского хозяйства в современных условиях. Главное при таком подходе – измерить, понять и использовать на практике факторы, влияющие на растения, такие как водно-физические и химические свойства почвы, ландшафт, семена, применяемая технология, сроки сева и уборки, болезни и вредители, сорняки, агроклиматические условия.

Точное земледелие позволяет обеспечивать усиленный контроль над проводимыми сельскохозяйственными операциями и отслеживать изменение ситуации во времени в каждой точке контура, проводя сравнительный анализ складывающейся обстановки с прогнозируемым вектором развития событий.

Практика показывает, что существующие методы ведения сельского хозяйства устарели, а новые прогрессивные технологии, признанные и успешно применяемые во всем мире, еще не получили в России должного внимания и развития. Поэтому сегодня актуальна проблема реформирования аграрного комплекса страны, внедрения экономичных технологий, способствующих повышению плодородия почв и получению стабильных урожаев при минимальных затратах. Компенсацией сокращению численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, является повышение производительности труда за счет увеличения ширины захвата агрегатов, повышения их грузоподъемности и скорости выполнения технологических операций [4].

В основе точного земледелия лежит управление продуктивностью посевов, учитывающее вариабельность среды обитания растений. Точное земледелие рассматривается как неотделимая часть ресурсосберегающего экологического сельского хозяйства и подразумевает применение интегрированной системы управления, а не отдельных её разрозненных элементов [5].

Основными задачами и направлениями работ в области точного земледелия в настоящее время являются:

автоматизация процессов управления техникой (параллельное вождение и автопилотирование) на базе системы навигации GPS при проведении технологических операций, обеспечивающая точность посева, выравненность рядков зерновых, картофельных гребней и т. д.;

составление почвенных карт хозяйств с использованием автоматических пробоотборников;

контроль над изменениями состояния полей и посевов на различных участках, что позволяет определить последовательность их обработки;

внесение строго определенного количества удобрений и семян на различные участки одного и того же поля в зависимости от состояния почвы и посевов;

автоматический мониторинг урожайности и составление карт урожайности, а в перспективе, карт рентабельности полей;

мониторинг и контроль над использованием дорогостоящей техники (GPS/ГЛОНАСС);

накопление и хранение данных в электронном виде, что позволяет отслеживать динамику процессов в наглядной и удобной для работы форме;

многофакторный анализ и визуализация собранных данных, в том числе за несколько лет;

информационная поддержка принятия решений и контроль над их исполнением.

Для реализации системы точного земледелия необходимо следующее специальное оборудование:

приемники сигналов спутниковых радионавигационных систем GPS/ГЛОНАСС с функцией дифференциальных поправок, обеспечивающих дециметровую точность позиционирования на местности;

бортовые компьютеры для тракторов и другой сельскохозяйственной техники;

оборудование для систем параллельного вождения и автопилотирования; геоинформационные системы (ГИС) с данными дистанционного зондирования Земли (аэро– и космическая съемка), картами урожайности, химического состава полей и т. д.;

бортовые датчики на зерноуборочной технике для мониторинга урожая; дистанционные датчики для измерения температуры и влажности почвы, определения состояния растений и т. д.

Наилучшие результаты при реализации концепции системы точного земледелия отмечаются в том случае, когда все данные стекаются в единый диспетчерский центр, где программные средства объединяются в единую корпоративную систему управления ресурсами.

Второй компонент системы точного земледелия – это корректировка доз внесения удобрений и средств защиты растений в режиме реального времени в зависимости от состояния растений, наличия сорняков на каждом конкретном участке обрабатываемого поля. Для этого применяются специальные сканеры и сенсоры, которые в процессе работы опрыскивателя или машины для внесения удобрений корректируют количество вносимых препаратов. При традиционном земледелии, как известно, нормы внесения удобрений и средств защиты растений едины для всего поля.

В процессе внедрения точного земледелия обеспечивается комплексный подход к применению информационных технологий, который помогает оперативно принимать правильные решения с использованием программных средств, спутниковых данных и средств спутниковой навигации. Использование «минимальной» или «нулевой» технологии в последние годы делает практически невидимой границу между обработанным и необработанным участком поля. Повсеместное внедрение широкозахватной техники, проведение некоторых работ ночью (например, опрыскивание) окончательно убеждают, что пришло время управлять сельхозтехникой по приборам [6].

Целью точного земледелия является получение максимальной прибыли при условии оптимизации производства, экономии удобрений, пестицидов, ядохимикатов, воды, рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды. Все это приводит, в конечном счете, к повышению эффективности управления сельскохозяйственным производством.

Библиографический список:

1. Седашкин, А.Н. Неравномерность внесения удобрений при координатной системе земледелия [Текст] / А. Н. Седашкин, И. Н. Даськин, А. А. Костригин // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – № 10. – С. 39–40.
2. Ваулина, О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы Межвузовской научно-практической конференции – 2013. – С. 43-45
3. Дьячков, А.П. Снижение энергетических затрат и неравномерности внесения твердых органических удобрений [Текст] / А.П. Дьячков, Н.П. Колесников, А.Д. Бровченко // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 4. – С. 8-10.
4. Темников, В.Н. Конструктивные решения дифференцированного применения удобрений [Текст] / В.Н. Темников, К.В. Темников, В.А. Макаров // Международный технико-экономический журнал. – 2010. – № 5. – С. 43-48.
5. Забродин, В.П. Технологические процессы внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия [Текст] / В.П. Забродин, А.М. Бондаренко, И.Г. Пономаренко // Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия. – Ростов-на-Дону, 2008.
6. Балабанов, В.И. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие: Учебн. пособие [Текст] / В.И. Балабанов // – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. – 102 с.
7. Богданчиков, И.Ю. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №4. – С. 73-79
8. Богданчиков, И.Ю. Аспекты к разработке модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУВОРГАТУ, 2016. – С. 22 -26
9. Богданчиков, И.Ю. Использование информационных технологий в механизации сельского хозяйства [Текст] / И.Ю. Богданчиков // материалы IV Междунар. научн. практ. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 июля 2015 года: Сб. научн. тр. в 6 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – С. 69-71.

THE INTRODUCTION OF THE COORDINATE OF FERTILIZER

Danilenko J.V., Andreev, K.P.

The article discusses the use of coordinate (precise) agriculture, the purpose of which is to maximize profits while optimizing production, saving fertilizers, rational use of natural resources, environmental protection. The introduction of precision agriculture provides an integrated approach to the use of information technology,

which helps to make the right decisions quickly using software, satellite data and satellite navigation. All this leads, ultimately, to an increase in the efficiency of agricultural production management.

Key words: Fertilizers, application, monitoring, quality, agriculture.

УДК 656.13

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ ГОРОДСКИМ ОБЩЕСТВЕННЫМ ТРАНСПОРТОМ

Евтеева А.С., студентка 3 курса;

Киселев В.А., студент 4 курса;

Андреев К.П., к. т. н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: *littlee.fairy@gmail.com*

В данной статье проведен анализ городского общественного пассажирского транспорта и выявлены существующие транспортные проблемы. Для того чтобы успешно решать транспортную проблему в любом городе РФ, необходимо проведение исследований городской маршрутной сети. На основании исследования предложен ряд мероприятий по совершенствованию системы городского транспорта для повышения качества обслуживания пассажиров. К этим мероприятиям относятся: обследование пассажиропотоков на всех маршрутах, разработка усовершенствованной транспортной маршрутной сети, внедрение современных систем мониторинга ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, Безопасности и Управления подвижными объектами (Locatrans), государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА–ГЛОНАСС», информационной системы о времени прибытия транспортного средства и о степени его заполнения по установленным на остановочных пунктах информационным табло. Данные мероприятия благоприятно скажутся на развитие городского пассажирского транспорта и качество обслуживания населения.

Ключевые слова: *мониторинг, пассажирский транспорт, внедрение, качество, маршрутная сеть, безопасность.*

Городской транспорт является наиболее массовым видом пассажирского автомобильного транспорта. В каждом автотранспортном предприятии основной задачей организации и планирования производства является рациональное сочетание и использование всех ресурсов производства с целью

выполнения максимальной транспортной работы и улучшения качества обслуживания населения пассажирскими перевозками. Для того чтобы успешно решать транспортную проблему в любом городе РФ, необходимо проведение организационных мероприятий. Данные мероприятия включают в себя комплекс предложений по увеличению пропускной способности улично-дорожной сети города и снижению времени проезда путем строительства новых и реконструкции имеющихся транспортных объектов, обследование пассажиропотоков на городских маршрутах, создание единой транспортной системы, а также комплексной модернизации транспортной инфраструктуры города [1,2].

Для всего вышеизложенного, в данной статье было предложено разработать мероприятия по оптимизации городской маршрутной сети. Первым этапом является проведение обследования пассажиропотоков на автомобильном транспорте общего пользования; определение существующего пассажиропотока на маршрутах по направлению движения автобусов, по времени суток, в различные дни недели; определение показателей наполняемости пассажирских салонов автобусов по направлению движения автобусов, по времени суток, в различные дни недели; обработка результатов обследования пассажиропотока на маршруте; разработка мероприятий по оптимизации маршрутной сети [3-6].

Для проведения обследования пассажиропотоков на автомобильном транспорте общего пользования была разработана программа исследований, методика проведения исследований, отчетные формы.

По результатам исследований проведен анализ полученных данных и выработаны основные направления оптимизации маршрутной сети общественного городского транспорта. При получении конечного результата необходимо, чтобы все маршруты и остановочные пункты отвечали требованиям, как безопасности дорожного движения, так и рентабельности и экономической эффективности [7-10]. Поскольку рассматриваемая задача является многокритериальной, то при этом предлагаются следующие критерии оптимизации:

- разрабатываемая оптимизированная схема маршрутов должна опираться на существующую остановочную сеть, по возможности использовать существующие разворотные круги, в необходимых случаях, можно использовать новые места разворота;
- существующая маршрутная сеть может быть изменена в минимальной степени для минимизации недовольства граждан, ежедневно пользующихся общественным транспортом;
- для улучшения качества обслуживания населения основная масса пассажиров должна вывозиться транспортом большей вместимости;
- необходимо использовать принцип наименьшего дублирования маршрутов, зональное планирование маршрутов должно обеспечить беспересадочный проезд из любой зоны в любую;

- необходимо уменьшить количество маршрутов в городе за счет большей доли пассажиров, перевозимых транспортом средней и большой вместимости, в том числе использовать на отдельных маршрутах маршрутные такси нового поколения;

- маятниковая миграция, характерная для города в утреннее и вечернее время, что выявлено в ходе изучения пассажиропотоков маршрутной сети, должна сглаживаться за счет внедрения диспетчеризации на основе технологий ГЛОНАСС/GPS, не применяемых в городе [11,12].

В соответствии с оптимизацией была разработана оптимальная схема маршрутной сети общественного транспорта города на основе изучения корреспонденций пассажиропотока и информационной модели транспортной системы города.

Для выполнения работ была разработана транспортная макромодель города с использованием программного обеспечения, при этом параметры макромодели были настроены на выполнение задач. Созданная макромодель города, данные по параметрам уличной дорожной сети города, пассажиропотоку, специалисты организации-разработчика в совокупности представляют собой инструмент более оптимальной сети на основе выбранных критериев оптимизации для работы – оценки существующей сети общественного транспорта и создания [13,14].

В целях повышения эффективности транспортной системы был предложен ряд изменений в городской маршрутной системе города:

- предложения по изменениям схемы движения общественного транспорта;

- изменения в предлагаемой схеме движения транспортных средств.

Для более качественного предоставления услуг по обслуживанию населения предлагается внедрение в сфере пассажирских перевозок систем мониторинга:

1. Навигационная система мониторинга ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS:

- создать Центральную диспетчерскую службу по регулированию движения общественного транспорта, такую как Региональный навигационно-информационный центр (РНИЦ);

- оборудовать все транспортные средства «тревожной кнопкой» для обеспечения дополнительной безопасности перевозок пассажиров;

- создать интернет-портал, на котором будут отображаться в режиме реального времени все транспортные средства, задействованные в организации перевозок по тому или иному маршруту с возможностью прогнозирования их прибытия на определенный остановочный пункт;

- в местах расположения социальных объектов на остановочных пунктах разместить электронные информационные табло, прогнозирующие в режиме реального времени прибытие пассажирского маршрутного транспорта;

- для оптимальной и более эффективной работы общественного транспорта, при создании системы контроля за регулярностью его движения по маршрутам, необходимо четко скорректировать плановое количество

транспортных средств на линии, что позволит усилить контроль за его исполнением и получить положительные отзывы граждан, пользующихся общественным транспортом ежедневно [15].

2. Система Мониторинга Безопасности и Управления подвижными объектами (Locatrans) позволит обеспечить централизованный контроль и управление подвижными объектами предприятия [16].

3. Государственная автоматизированная информационная система «ЭРА–ГЛОНАСС». Основная цель создания ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС» – сокращение времени доставки информации об аварии до экстренных служб. В момент срабатывания ГАИС «ЭРА–ГЛОНАСС» в случае дорожно-транспортного происшествия сообщение по каналам беспроводной связи в режиме приоритизации вызова через сети одного из трёх операторов связи – МТС, Билайн или Мегафон, в зависимости от того, чей сигнал в данный момент устойчивее [17-19].

4. Информационная система о времени прибытия транспортного средства и о степени его заполнения по установленным на остановочных пунктах информационным табло. Предлагаемая модернизация системы информационного обеспечения на пассажирском транспорте общего пользования позволяет пассажирам получать информацию не только о времени прибытия транспортного средства на остановочный пункт, но так же и о степени заполнения ТС [20].

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о целесообразности проведения мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети и внедрению систем мониторинга.

Библиографический список:

1. Андреев, К.П. Развитие городских пассажирских перевозок [Текст] / К.П. Андреев // В сб.: EUROPEAN RESEARCH сборник статей победителей IX Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 42-44.

2. 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.

3. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Научное обозрение. – 2017. – № 17. – С. 21-25.

4. Андреев, К.П. Пассажирские перевозки и оптимизация городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Мир транспорта. – 2017. – Т. 15. – № 6 (73). – С. 156-161.

5. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.Е. Агуреев // Грузовик. – 2017. – № 8 – С. 6-9.

6. Терентьев, В.В. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения [Текст] / В.В. Терентьев, В.А. Киселев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Транспортное дело России. – 2018. – № 3. – С. 133-136.
7. Андреев, К.П. Совершенствование городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 3 (19). – С. 102-106.
8. Митюгин, В.А. Особенности проведения натуральных обследований пассажиропотоков на городском пассажирском транспорте общего пользования / В.А. Митюгин, С.А. Волков, А.Ю. Харабаджи // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 797-802.
9. Андреев, К.П. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 4 (274). – С. 16-19.
10. Ваулина, О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы Межвузовской научно-практической конференции – 2013. – С. 43-45.
11. Евтеева, А.С. Обследование городской транспортной сети с применением измерительного комплекса [Текст] / А.С. Евтеева, К.П. Андреев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 1. – С. 132-134.
12. Терентьев, В.В. Моделирование загрузки транспортной сети [Текст] / В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Бюллетень транспортной информации. 2017. № 9. С. 21-23.
13. Андреев, К.П. Основные этапы подготовки проекта организации дорожного движения / К.П. Андреев, А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 2 – С. 129-131.
14. Терентьев, В.В. Определение транспортного спроса при моделировании транспортного процесса [Текст] / В.В. Терентьев // В сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта Международной научно-технической конференции. ТулГУ. – Тула, 2017. – № 1 – С. 268-273.
15. Андреев, К.П. Внедрение в сфере пассажирских перевозок навигационных систем мониторинга [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2017. – № 6. – С. 27-29.
16. Андреев, К.П. Мероприятия по внедрению системы мониторинга автотранспорта на МУП «Автоколонна» [Текст] / К.П. Андреев // В сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта Международной научно-технической конференции. ТулГУ. – Тула, 2017. – № 1 – С. 248-251.
17. Терентьев В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2. – С. 90-94.

18. 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. – С. 67-73.

19. 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.

20. Андреев, К.П. Совершенствование транспортного обслуживания населения [Текст] / К.П. Андреев // Транспортное дело России. – 2017. – № 3. – С. 7-9.

IMPROVING THE QUALITY OF PASSENGER SERVICES PUBLIC TRANSPORT

Evteeva A.S., Kiselev V.A., Andreev K.P., Ph. D.

In this article the analysis of urban public passenger transport and identified existing transportation problems. In order to successfully solve the transportation problem in any city of the Russian Federation, it is necessary to conduct studies of the urban route network. Based on the study proposed a number of measures to improve urban transport systems to improve the quality of passenger service. Among these activities are: a survey of passenger traffic on all routes, the development of an enhanced transport route network, introduction of modern monitoring systems GLONASS or GLONASS/GPS, Security and control of mobile objects (Locatrans), the state automated information system "ERA–GLONASS", an information system about the time of arrival of the vehicle and the degree of its filling by the established stopping points on the scoreboard. These activities will have a positive impact on the development of urban passenger transport and the quality of public services.

Keywords: monitoring, passenger transport, introduction, quality, route network, security.

УДК 631.3.004

АНАЛИЗ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ШВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Ерошкин А.Д., студент;

Терентьев В.В., к.т.н., доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: vvt62ryazan@yandex.ru

В статье рассмотрены условия образования очагов коррозионного разрушения в период длительного хранения сельскохозяйственной техники на

открытых площадках. Приводится анализ причин разрушения сварочных швов и влияния коррозии на развитие данного процесса.

Ключевые слова: *сварочный шов, коррозия, разрушение.*

Повышение надёжности и увеличение срока эксплуатации машин и оборудования сельскохозяйственного назначения является главной задачей инженерно-технической службы предприятий агропромышленного комплекса [1]. Срок службы техники и технологического оборудования в сельском хозяйстве значительно меньше, чем в других областях народного хозяйства [2]. В АПК существенное число машин и агрегатов, эксплуатируемых в растениеводстве, продолжительное время находятся на хранении или используются в довольно сжатые сроки [3-5]. Наиболее надёжным вариантом, практически исключая негативное воздействие климатических условий на технику, является ее хранение в закрытых помещениях, но у большинства хозяйств нет финансовой возможности обеспечить укрытие всех машин. Поэтому в помещениях хранят только наиболее дорогостоящую технику, а большая ее часть, как и раньше, в межсезонный период находится на открытых площадках. В современной практике для предупреждения развития коррозионных процессов на металлических конструкциях машин наиболее часто используются различные противокоррозионные составы, но, к сожалению, большинство из этих составов имеют крайне низкую эффективность при использовании в труднодоступных местах, например, в сварных и стыковых соединениях деталей машин [6]. Установлено, что коррозионные потери металла в стыковых и сварных соединениях составляют 340...350 г/м² в год, т.е. значительно выше потерь металла основных конструкций [7,8].

В работах Северного А.Э., Пучина Е.А. и других ученых приводятся сведения о том, что находящиеся в эксплуатации машины уже в начале второго сезона имеют изменения геометрических параметров рамы, разрушение резьбовых и сварных соединений [9]. Причинами этих изменений обусловлены не только тяжелыми условиями эксплуатации, но зачастую конструктивными и технологическими недостатками. Анализ дефектов, выявленных при испытаниях на машинно-испытательных станциях показал, что подавляющее их число вызвано следующими причинами: отступлением от чертежных размеров (22,7%), дефектами сборки (22,1%) и дефектами сварки (12,3%) [10].

Исследования по определению влияния коррозионных процессов на конструктивные элементы комбайнов свидетельствуют о том, что практически во всех металлических конструкциях машин в ходе эксплуатации и хранения появляются коррозионные трещины от нескольких миллиметров до десятков миллиметров [11-13], в которых скапливаются влага и грязь, и, как следствие, происходит появление новых очагов коррозии [14].

Причины разрушения сварочных швов обусловлены рядом особенностей, характерных для сварных соединений, а также и специфическими условиями эксплуатации машин в сельском хозяйстве.

Известно, что в соединении в процессе сварки возникают структурная, химическая и механическая неоднородности. Наличие этих видов неоднородностей в сварных соединениях углеродистых сталей является причиной коррозионного разрушения сварного шва и околошовной зоны, т.е. в зонах, наиболее подверженных теплофизическому и химико-металлургическому воздействию процесса сварки, в отличие от основного металла сварного соединения, не подверженного такому воздействию. Кроме этого в результате сварки образуются остаточные сварочные напряжения, возникают концентраторы напряжений в местах перехода сварного шва к основному металлу, что способствует снижению статической и динамической прочности сварных соединений [15,16].

Среди эксплуатационных причин, вызывающих разрушение сварочных швов, можно выделить следующие:

- неровный профиль дорог, по которым комбайны осуществляют перемещения при уборочных работах;
- неблагоприятные климатические условия (нередко комбайнам приходится работать в условиях осенней распутицы);
- сжатые сроки уборки, вынуждающие осуществлять работу на форсированных режимах.

Возникновение коррозионно-усталостных трещин в процессе эксплуатации техники объясняется тем, что на протяжении длительного времени хранения машины подвержены атмосферной коррозии в сочетании с действующими статическими нагрузками и остаточными сварочными напряжениями, и только в течение непродолжительного временного отрезка (около 10 % календарного времени) на элементы машин, проржавевшие в процессе хранения, оказывают действие рабочие нагрузки [17].

Как показали исследования ухудшения состояния техники при хранении наиболее интенсивному коррозионному воздействию при нахождении машин в условиях открытого хранения подвергаются стыковые и сварные соединения и по этой причине происходит до 80% отказов техники, связанных с коррозионно-усталостным разрушением узлов.

Для снижения вероятности выхода техники из строя, вызванного не эксплуатационными причинами, необходима разработка и внедрение в технологический процесс подготовки машин к хранению нового консервационного состава, позволяющего обеспечить надежную изоляцию различных соединений конструктивных элементов машин от влияния внешних негативных факторов в период продолжительного хранения на открытых площадках. Применение для этих целей существующих консервационных материалов не позволяет исключить коррозионный процесс, протекающий в самих соединениях, так как консервант наносится только на их наружные поверхности. Разрабатываемый состав должен обеспечивать возможность

проникновения консерванта в микрозазоры, а также создавать надежную изоляцию обрабатываемого соединения.

Библиографический список:

1. Шемякин, А.В. Способ повышения срока эксплуатации сельскохозяйственной техники [Текст] / А.В. Шемякин, М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 50-56.

2. Андреев, К.П. Хранение сельскохозяйственной техники: проблемы и решения [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 1. – С. 11-14.

3. Мелькумова, Т.В. Повышение сохранности резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники [Текст] / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, К.П. Андреев // Сельский механизатор – 2018. – № 2. – С. 36-38.

4. Развитие системы межсезонного хранения сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев и др. // Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО РГАТУ – Рязань, 2016. – 112 с.

5. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев и др. // Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО РГАТУ – Рязань, 2016. – 95 с.

6. Бoryчев, С.Н. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии [Текст] / С.Н. Бoryчев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, И.А. Киселев // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 90-94.

7. Десятов, Ю.В. К вопросу защиты от коррозии сельскохозяйственной техники при хранении [Текст] / Ю.В. Десятов, В.В. Терентьев, М.Б. Латышенок // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. -Рязань, 1998. -С. 184-185.

8. Латышёнок, М.Б. Ресурсосберегающая технология консервации сельскохозяйственных машин [Текст] / М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, С.Г. Малюгин // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов. – Рязань, 1999. – С.98-101.

9. Пучин Е.А. Противокоррозионная защита сварных конструкций зерноуборочных комбайнов при эксплуатации: дис. канд. техн. наук // Е.А. Пучин. – Москва, 1988. – 176 с.

10. Терентьев В.В. Разработка установки для двухслойной консервации сельскохозяйственной техники и обоснование режимов ее работы: дис. ... канд. техн. наук // В.В. Терентьев. – Рязань, 1999. – 173 с.

11. Терентьев, В.В. К вопросу местной консервации сельскохозяйственной техники [Текст] / В.В. Терентьев, Ю.В. Десятов, М.Б. Латышенок // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. – Рязань, 1998. – С. 185-186.

12. Терентьев, В.В. Анализ ухудшения сельскохозяйственной техники в период хранения [Текст] / В.В. Терентьев, М.Б. Латышенок // Сб. Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК. Материалы науч.-практ. конф., посвященной 165-летию со дня рождения П.А. Костычева. – Рязань, 2010. – С. 23-26.

13. Морозова, Н.М. Методика оценки технологии хранения сельскохозяйственных машин [Текст] / Н.М. Морозова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. Материалы нац. науч.-практ. конф.. – Рязань, 2016. – С. 140-144.

14. Шемякин, А.В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами [Текст] / А.В.Шемякин [и др.] Известия Юго-Западного государственного университета. – Курск, 2016. – № 2. – С. 87-91.

15. Шемякин, А.В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники [Текст] / А.В.Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 4 – С. 93-97.

16. Зарубин, И.В. Применение метода катодной протекторной защиты для противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственного оборудования [Текст] / И.В.Зарубин, М.Б. Латышенок, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Вавиловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции. -Саратов, 2010.-Т.3 -С. 299-300.

17. Морозова, Н.М. Принципы организации выполнения работ по проведению подготовки и хранению зерноуборочных комбайнов [Текст] / Н.М. Морозова, В.В. Терентьев, А.В.Шемякин // Сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2013. – С. 355-358.

ANALYSIS OF THE REASONS FOR TAKING OVER THE WELDING FARM EQUIPMENT

Eroshkin A.D., Terentyev V.V.

The article deals with the conditions of formation of centers of corrosion destruction during the long-term storage of agricultural machinery in the open areas. The analysis of the causes of destruction of welding seams and the effect of corrosion on the development of this process.

Keywords: welding seam, corrosion, destruction.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОГРУЗКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Ерошкин А.Д., студент 4 курса;

Андреев К.П., к. т. н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: *eroshkin080697@mail.ru*

Для совершенствования технологических средств для поверхностного внесения минеральных удобрений, была предложена разработка конструкции самозагружающегося разбрасывателя твердых минеральных удобрений из мягких контейнеров, который бы в агрегате с энергетическим средством выполнял бы функции по транспортировке минеральных удобрений до поля, погрузке их в бункер разбрасывателя и распределение их по поверхности поля. так как это является актуальной темой и имеет важное народнохозяйственное значение. В данной статье представлены последовательные операции технологического процесса: погрузка, транспортировка удобрений до поля и само внесение минеральных удобрений.

Ключевые слова: *удобрения, разбрасыватель, мягкий контейнер, технологический процесс, внесение*

Большая часть твердых минеральных удобрений вносится с использованием не больших и компактных центробежных машин. Использование центробежных машин обусловлено целым рядом их преимуществ: высокая производительность, широкий диапазон норм внесения, достаточно простая и компактная конструкция, возможность использования твердых минеральных удобрений с различными физическими свойствами [1-3].

В настоящее время минеральные удобрения поставляются в хозяйства в упакованном виде в мягких одноразовых контейнерах с массой от 0,5 до 1,0 т. [4-6]. Для погрузки минеральных удобрений в бункеры используют специализированные грузоподъемные машины. Далее пересыпание удобрений в бункер машины для внесения, осуществляется путем ручного разрезания ножом днища мягкого контейнера в подвешенном его положении, что снижает производительность машин, а также увеличивается время простоя. Для этой цели рационально совмещение в одном агрегате разбрасывателя минеральных удобрений и подъемника мягких контейнеров [7,8].

Для совершенствования технологического процесса была разработана экспериментальная самозагружающаяся машина для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений, включающая в себя навесное центробежное устройство, агрегатируемое с подъемником мягких одноразовых контейнеров массой до 1 т, что является перспективным и актуальным направлением [9-12].

Существуют разные технологии внесения удобрений, такие как: прямоточная, перегрузочная и перевалочная. Данные технологии включают в себя загрузку удобрений на складе или осуществляют транспортировку до поля подвижным составом, из которых затем их перегружают с помощью кранов и манипуляторов в машины для внесения и вносят в поле, а также создают перевалочные пункты на поле [13,14]. Исходя из существующих технологий процесса погрузки, транспортировки и внесения минеральных удобрений, мы рассмотрели технологическую схему, которая совместит все эти технологии в одну при помощи навесной самозагружающейся машиной.

На рисунке 1 представлены основные элементы технологического процесса использования самозагружающейся машины для внесения твердых минеральных удобрений.

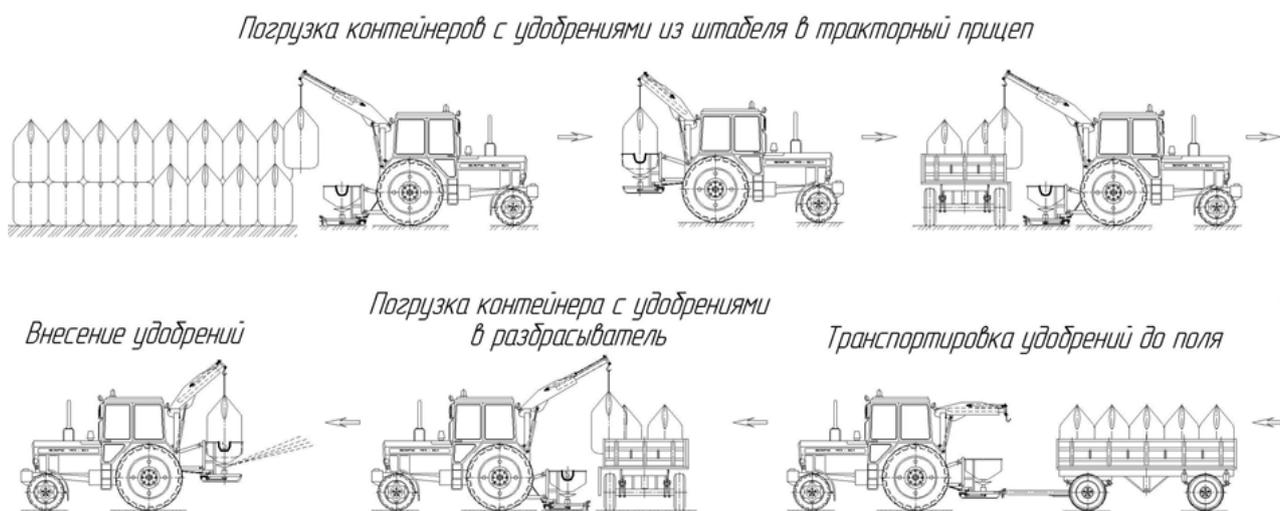


Рисунок 1 – Технологический процесс самозагружающейся машины

Данная схема включает в себя следующие операции:

1 Загрузка мягких контейнеров в транспортное средство.

1.1 В бункере машины для внесения удобрений снимается нож.

1.2 Трактор подъезжает к штабелю мягких контейнеров, бункер машины для внесения удобрений опускается до опоры на грунт.

1.3 Устанавливается необходимый вылет и высота стрелы подъемника для строповки мягкого контейнера за грузовые петли. Мягкий контейнер поднимается и перемещается в бункер машины для внесения удобрений. После опускания контейнера ослабляется натяжение строповочных элементов, и разбрасыватель переводится в транспортное положение.

2 Подвоз мягких контейнеров и установка их на платформу тракторного прицепа.

2.1 Трактор подъезжает к прицепу.

2.2 За счет перемещения элементов стрелы подъемника мягкий контейнер приподнимается и переносится на свободное место кузова тракторного прицепа.

Эти операции повторяются до полной загрузки кузова.

3 Агрегатирование трактора с загруженным прицепом и транспортировка его до поля.

4 Расцепка трактора и прицепа, перевод машины для внесения удобрений в рабочее положение.

4.1 Установка ножа бункера машины для внесения удобрений в рабочее положение и подъезд трактора к прицепу.

4.2 Строповка, установка мягкого контейнера с помощью подъемника в бункер машины для внесения удобрений на нож. При этом перемещением стрелы подъемника вниз ослабляется натяжение строповочных элементов.

4.3 Подъезд трактора к делянке, включение ВОМ трактора для привода центробежного диска машины для внесения удобрений и начало внесения минеральных удобрений.

4.4 После опорожнения мягкого контейнера от удобрений ВОМ трактора отключается, и трактор переезжает к прицепу за очередным мягким контейнером.

Операции п. 4.2 – 4.4 повторяются [15-17].

Анализ полученных результатов показал, что использование данной технологии организации работ с применением прицепа будет эффективной, так как сократится время погрузочно-транспортных работ, при удалении поля от склада удобрений. Производительность агрегата в поле, не считая загрузок, будет примерно 8,02 га/ час. Один контейнер будет выработываться за 22 минуты. Загрузка займет максимум 5 минут. Таким образом, один цикл с учетом непроизводительных потерь времени составляет 29 минут. За 8 часовую смену это составит 4 полных оборотных цикла, или около 32,08 га [18,19].

Библиографический список:

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

2. Андреев, К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2017. – № 6. – С. 173-179.

3. Андреев, К.П. Направление совершенствования машин для поверхностного внесения минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев // В сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и

рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2017. – С. 17-21.

4. Андреев, К.П. Устройство самозагружающегося разбрасывателя удобрений [Текст] / К.П. Андреев, М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин // В сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". – 2016. – С. 15-18.

5. Андреев, К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев // Аграрная Россия. – 2017. – № 10. – С. 34-37.

6. Андреев, К.П. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей [Текст] / К.П. Андреев, А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева – 2015. – №1. – С. 241-244.

7. Андреев, К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев // Сельский механизатор. 2017. № 10. С. 8-9.

8. Макаров, В.А. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / В.А. Макаров, М.Ю. Костенко, К.П. Андреев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 3. – С. 2-4.

9. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 133 С1, РФ, МПК А01С17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110352/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.

10. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 134 С1, РФ, МПК А01С17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110353/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.

11. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 135 С1, РФ, МПК А01С17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110354/12, заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.

12. Андреев, К.П. Исследование работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев, В.А. Макаров, А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева – 2015 – №1 . – С -140-143.

13. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные машины [Текст] / Н.И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин // М.: Колос – 2008. – 816 с.

14. Шемякин, А.В. Предпосылки к расчету устойчивости самозагружающейся машины [Текст] / А.В. Шемякин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.Д. Ерошкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 1 (37). – С. 108-112.

15. Андреев, К.П. Совершенствование центробежных разбрасывателей для поверхностного внесения минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев, В.А. Макаров, А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1 (33). – С. 54-59.

16. Андреев, К.П. Исследование влияния параметров питающих устройств на качество внесения минеральных удобрений [Текст] / К.П. Андреев, В.А. Макаров, Б.А. Нефедов, М.Б. Угланов, М.Ю. Костенко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4 (36). – С. 82-86.

17. Андреев, К.П. Влияние гранулометрических и прочностных свойств удобрений на равномерность внесения [Текст] / К.П. Андреев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев // Сельский механизатор. – 2018. – № 2. – С. 8-9.

18. Шемякин, А.В. Исследования движения частицы удобрений по лопасти ворошителя [Текст] / А.В. Шемякин, К.П. Андреев, М.Ю. Костенко и др. // Вестник Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева – 2016. – № 4 (32). – С. 65-68.

19. Андреев, К.П. Силовое взаимодействие лопасти ворошителя со слоем удобрений [Текст] / К.П. Андреев, М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 163-167.

THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF LOADING, TRANSPORTATION AND APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

Eroshkin, A. D., Andreev, K. P., Ph. D.

To improve the technological means for surface application of mineral fertilizers, was the proposed design samoigrayuschego spreader solid mineral fertilizers from the flexible containers, which would be the unit with the power means would serve for the transportation of mineral fertilizers to the field, loading them in the hopper of the spreader and their distribution over the surface of the field. since this is an urgent topic and has an important economic importance. This article presents the successive operations of the process: loading, transportation of fertilizers to the field and the very application of mineral fertilizers.

Keywords: fertilizers, spreader, soft container, technological process, introduction.

УДК 631.171

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИН ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СЕНА В РУЛОНАХ

Онищенко О.А., студент магистратуры;

Винникова Л.Б. магистр;

Панфилова Т.И., студентка магистратуры;

Винников В.А., студент магистратуры

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева, г. Рязань*

E-mail: сту62.rgatu@mail.ru

Заготовка сена высокого качества в достаточном количестве не представляется возможным без использования передовых технологий и новейшей техники, которая уменьшила бы потери в объеме и качестве уже выращенного растительного сырья и корма, а также себестоимость работ, в т.ч. при транспортировке и разгрузке грубых кормов. Статья повествует о проблематике рассматриваемой проблемы, а также существующих в настоящий момент решениях перевозки сена в рулонах различным транспортным средством.

Ключевые слова: *машины для транспортировки сена, перевозка грубых кормов, машины для уборки урожая, транспортировка рулонов сена, транспортировщик сена.*

Особенности сельскохозяйственного производства в России осложняются тем, что обеспечение животноводства кормами в зимний период является более важной задачей, чем в летний. Поэтому вопрос заготовки кормов на стойловый период всегда актуален. Уже много лет основу зимних кормов составляют сено, силос, сенаж и концентраты. В последние 15 лет в этот традиционный ряд успешно внедряется сено в рулонах. Доля этого корма неуклонно возрастает. Этому есть несколько объективных объяснений.

Почти повсеместно животноводы перешли на работу с высокопродуктивным скотом с надоями молока более 5000 кг в год [1]. При этом повысились требования к «энергетической плотности» рационов и если в прежние годы, для стимуляции жвачки, достаточно было добавить в «единый корм» сено или солому, то сейчас животноводы ищут более энергонасыщенные стимуляторы «жвачки». На эту роль отлично подошел сено в рулонах.

Высокая производительность. Технология заготовки сена в рулонах состоит из простых технологических операций, которые могут выполняться типовыми сельхозмашинами, имеющиеся у большинства сельхозпредприятий. Зачастую, бывает достаточно приобрести пресс-подборщик, прессующий плотные рулоны. Эти машины значительно дешевле кормоуборочных комбайнов и практически не уступают им по производительности. При этом корм получается намного качественней.

Технология «сено в рулонах» позволяет каждый день брать «свежий» корм и не портить остающийся. В то время как при вскрытии большой траншеи, неизбежно начинается процесс порчи основной массы кормов.

«Сено в рулонах» может быть единственным грубым кормом, т.к. только он решает три основные проблемы современного молочного животноводства:

- высокий уровень обменной энергии в грубых кормах;
- продление продуктивного долголетия коров;
- оптимизация воспроизводства стада.

Из всех зимних кормов «сено в рулонах» отличается самым сбалансированным химическим составом, что позволяет даже без

использования концентратов стабильно получать значительный суточный надой молока. Практика кормления показывает, что «сено в рулоне» отлично поедается скотом.

В настоящее время, в период импортозамещения, при большом разнообразии отечественных машин по заготовке, погрузке, транспортировке и разгрузке грубого корма, отсутствуют четко ориентированные направления по высокоэффективному использованию их. Не достаточно полно обосновано применение тех или иных технических средств на транспортировке грубого корма в рулонах. В связи с этим, важной и актуальной задачей для научных работников, конструкторов и производителей отечественной техники является разработка новых научно-обоснованных и усовершенствование традиционно используемых технологий и технических средств по транспортировке грубого корма в рулонах.

В настоящее время заготовку сена ведут в рассыпном и прессованном виде. Грубый корм, в том числе и сено, в рассыпном виде заготавливают по следующим технологиям с образованием валка, копен; стога или стяжки.

Технология уборки рассыпного сена с образованием валка [2, 3] предполагает использование полуприцепа-подборщика ТП-Ф-45, который осуществляет подбор, погрузку и транспортировку сена. Однако эффективность использования ТП-Ф-45 (Рисунок 1) на расстояниях транспортировки грубого корма свыше 3 км низка [4, 5]. Кроме того, себестоимость корма при реализации данной технологии чрезвычайно высока [6].



Рисунок 1 – Полуприцеп-подборщик ТП-Ф-45 в агрегате с трактором МТЗ-1221

Технология уборки рассыпного сена с образованием на поле ряда копен включает операции, выполняемые подборщиком-копнителем ПК-1,6А: подбору валков сена, формирование копен круглой формы объемом до 9 м³ и укладка копен на поле рядами; операции погрузки копен погрузчиком-стогометателем ПФ-0,5М, навесным универсальным погрузчиком-стогометателем СНУ-550, транспортировки копен копновозами, например, ПКУ-0,8-4, специальными прицепами-кормовозами, тракторными прицепами и автомобилями с наращенными бортами. Хотя подборщик-копнитель ПК-1,6А снят с

производства, но технология уборки сена с его применением широко используется во многих хозяйствах.

Стоговая технология [4, 5] основана на использовании комплекса машин:

- машинно-тракторный агрегат, состоящий из колесного трактора тягового класса 2, 3 или 5 и стогообразователя СПТ-60, который осуществляет подбор грубого корма из валка, формирование стога объемом 60 м^3 с плотностью прессования $70-90 \text{ кг/м}^3$ и выгрузку его на поле;
- стоговозСП-60, который подбирает и транспортировал стог сена к месту хранения.

Машины, используемые данной технологией, сняты с производства. При реализации технология уборки рассыпного грубого корма с образованием стяжки используется полуприцеп-подборщик ТП-Ф-45, который выгружает сено в стяжку. Погрузка сена из стяжки в транспортные средства (прицепы-кормовозы, тракторные прицепы и автомобили) выполняется погрузчиками-стогометателями ПФ - 0,5М или СНУ-550.Полуприцеп-подборщик ТП-Ф-45 имеет достаточно высокую производительность. При этом себестоимость сена низкая по сравнению с другими технологиями заготовки сена в рассыпном виде [4].

Одним из основных недостатков рассмотренных технологий заготовки сена в рассыпном виде – низкая производительность погрузочных и транспортных операций. Грубый корм в прессованном виде заготавливают в тюках и рулонах. Для заготовки сена в тюках массой до 36 кг применяются пресс-подборщики ПС-1,6, К-459, Z 2690 METAL FACH, которые формируют тюки и выгружают их на поле.

Подбор и погрузка тюков в транспортные средства может осуществляться погрузчиками-стогометателями ПФ-0,5М, а транспортировка в этом случае – тракторными тележками или автомобилями. Для подбора тюков, их погрузки и транспортировки может использоваться подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5А с транспортировщиком штабелей тюков ТШН-2,5А. Однако в малых крестьянско-фермерских хозяйствах часто используют ручной труд на погрузке и укладке малогабаритных тюков в транспортное средство, а также на разгрузке в местах хранения.

Технология заготовки сена в тюках массой до 500 кг предполагает использование пресс-подборщика ПКТ-Ф-2 отечественного производства, а также зарубежных фирм:

- «Джон Дир» (модели 680 и 690), «Нью-Холланд» (D1010 и D1210), «Хесстон» (Hesston4800);
- «Клаас» (CLAAS QUADRANT-1200, -2200), «Вельгер» (D4000 и D6500), «Кроне» (BigPack120x80), «Форт-шритт» (F-530 иF-550);
- «МассейФергюсон» (MF185 и MF190);
- «Ривьерре» (модель 12080) [4].

Погрузка крупногабаритных тюков выполняется погрузчиками-стогометателями, оборудованными специальными рабочими органами для захвата тюков. На транспортировке крупногабаритных тюков применяются, как

правило, тракторные прицепы.

В настоящее время, как в России, так и за рубежом широкое применение получила заготовка сена в рулонах различной массы. Рулоны сена (соломы) формируются рулонными пресс-подборщиками, среди которых ПРП-1,6, ПР-Ф – 110, ПР-145 С, ПР-Ф-180, ППР-120 «Pelikan», ПР-Ф-750 и другие как отечественного, так и зарубежного производства.

Отмеченные выше рулонные пресс-подборщики формируют рулоны из сена массой от 120 до 750 кг. Заготовка сена в прессованном виде позволяет в 1,5-2 раза снизить потери питательных веществ по сравнению с заготовкой рассыпного сена. Кроме того, прессованного сена в виде рулонов помещается в хранилище в 3-4 раза больше.

Хозяйства Нижнего Поволжья, занимающиеся заготовкой сена в прессованном виде, достаточно обеспечены пресс-подборщиками различного типа, в том числе и рулонными. Однако специализированных средств, которые могли бы выполнять и подбор, и транспортировку, и разгрузку рулонов, в хозяйствах нет. Для погрузки и разгрузки рулонов используются, как правило, погрузчики ПФ-0,5 с приспособлением ПТ-Ф-500, погрузчики СНУ-550.

Транспортировка грубых кормов осуществляется по широко применяемой в настоящее время прямой схеме, включающей операции ожидания транспортным средством загрузки, загрузка рулонов погрузчиком, переезд транспортного средства с поля до места хранения рулонов, ожидание погрузчика для разгрузки рулонов (в случае использования не самосвального транспортного средства), разгрузка, переезд к месту загрузки рулонов.

Транспортировку рулонов осуществляют транспортными агрегатами МТЗ-82.1 + 2ПТС-4, К-701+3ПТС-12, транспортировщиками рулонов ТП-10, а также автомобили различной грузоподъемности. В России ведутся разработки подборщиков-транспортировщиков и призматических тюков и рулонов грубых кормов.

За рубежом широкое распространение получили подборщики-транспортировщики, которые специальными захватывающими рамками, имеющими различную форму, собирают с поля рулоны сена или соломы и грузят их в транспортное средство. Причем, после погрузки рулона, он перемещается ленточным или цепочным транспортером по транспортной площадке подборщика-транспортировщика.

В настоящее время подборщики-транспортировщики выпускают как крупные фирмы-производители сельскохозяйственной техники Соединенных Штатов Америки, Германии, Швеции, Канады и других стран, так и сами фермеры. В частности, фирма COOK выпускает самозагружающийся транспортировщик одного рулона моделей В A L E BIGGY ВВI-20NS и ВВI-20 Н [6], фирма BALE SHUNTER - на 5 рулонов длиной 1,2 м или 4 рулона длиной 1,5...1,8 м [7], фирма TRALEYRE SYSTEMS – на 4, 5 и 8 рулонов [8, 9].

Обзор научных исследований показывает, что использование технологий заготовки сена в тюках и рулонах больших размеров и массы имеет существенные преимущества по сравнению с технологиями заготовки сена в

рассыпном виде и в прессованном виде в тюки и рулоны малых размеров и массы:

- 1) высокая производительность погрузчиков и транспортных средств;
- 2) применение серийных тракторных прицепов и универсальных кормовозов;
- 3) использование универсальных погрузчиков-стогометателей, оборудованных специальными рабочими органами для захвата тюков или рулонов;
- 4) отсутствие ручного труда на погрузочно-разгрузочных и транспортных работах.

Однако технологии заготовки сена в тюках и рулонах больших размеров и массы имеют и недостатки. Основными недостатками данных технологий являются следующие:

- 1) прессование сена необходимо осуществлять при влажности сена близкой к стандартной (17%) с допустимым отклонением не более 3-5%, что не всегда возможно выполнить из-за часто изменяющихся погодных условий;
- 2) в случае отсутствия возможности обеспечения необходимой влажности сена путем ворошения, вспушивания и валкования специальными машинами, обеспеченность хозяйств которыми весьма низкая, требуется использование дорогостоящих консервантов;
- 3) низкая обеспеченность хозяйств специальными измельчителями и размотчиками тюков и рулонов;
- 4) низкая степень реализации частным подворьям.

В связи с этим, в большей степени используются пресс-подборщики, формирующие рулоны массой до 250 кг, что не решает проблему эффективно и делает актуальным научную деятельность автора настоящей статьи. Поэтому данный вопрос будет целью моей научной работы в рамках магистерской диссертации.

Библиографический список:

1. Проблемы сохранности силоса в мягкой вакуумированной таре [Текст] / Г.К. Рембалович, И.Ю. Богданчиков, Р.В. Безносюк, Я.Л. Ревич, // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С. 26-27.
2. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.
3. Незерновая часть урожая как эффективный способ повышения плодородия почвы / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства: материалы научн.-практ. конф. -Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2011. - С. 52-56.
4. Алмазов, И.В. Повышение эффективности использования машин при транспортировке сена в рулонах : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Алмазов Иван Владимирович; [Место защиты: Волгогр. гос. аграр.

ун-т]. - Волгоград, 2016. - 159 с.

5. Шпилько А.В. Технология и машины для заготовки грубых кормов в крупногабаритных тюках: Монография / А.В. Шпилько. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 262с.

6. Бурьянов А.И. Организация транспортного обслуживания процессов заготовки сена / А.И. Бурьянов, Н.Н. Николаев // Механизация и электрификация сел.хоз-ва. – 2005. – № 3. – С. 14-15.

7. Особов В.И. Современные технологии и комплексы машин для заготовки кормов // Техника и оборудование для села. – № 4, 2005. – С. 20-21.

8. Bale Buggy for Wrapped Bales: Проспектфирмы Cook. – 1990. – Р.2.

9. GraysWrap-Stacker: Проспект фирмы Grays (Великобритания). – 1990. – Р.8.

10. The Fastest Handler I Any Field Round or Square: ПроспектфирмыTraileyre Systems. – 1990. – Р.2.

TO THE QUESTION ABOUT INCREASE IN EFFECTIVENESS OF USE OF CARS WHEN TRANSPORTING HAY IN ROLLS

Onishchenko O.A., Vinnikova L.B. Panfilova T.I., Vinnikov V. A.

Preparation of quality hay in enough is not possible without use of advanced technologies and the latest technique which would reduce losses in the volume and quality of already grown up vegetable raw materials and a forage and also cost of works, including when transporting and unloading rough forages. Article narrates about a perspective of the considered problem and also the solutions of transportation of hay existing at the moment in rolls various vehicle.

Keywords: cars for hay transportation, transportation of rough forages, cars for harvesting, transportation of rolls of hay, the transporter of hay.

УДК 631.331

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАССЕЙВАТЕЛЯ СЕМЯН ЛАПОВОГО СОШНИКА ДЛЯ ПОДПОЧВЕННОГО РАЗБРОСНОГО СПОСОБА ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Орешкина М.В., д.т.н., профессор,

Рябов А.Е., магистр,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: *сту62.rgatu@mail.ru*

Определяющую роль в общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур принадлежит посеву. Основная

агротехническая задача посева это равномерное распределение семян по площади, заделка семян каждой культуры на оптимально глубину и точный высев заданной нормы на единицу площади семян и удобрений. Целью исследования было увеличение равномерного распределения семян по площади и заделка семян каждой культуры на оптимальную глубину и точный высев заданной нормы на единицу площади семян и удобрений.

Ключевые слова: *зерновые сельскохозяйственные культуры, рассеиватель семян, сеялка зерновая, подпочвенный разбросной посев.*

Определяющую роль в общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур принадлежит посеву. Основная агротехническая задача посева это равномерное распределение семян по площади, заделка семян каждой культуры на оптимально глубину и точный высев заданной нормы на единицу площади семян и удобрений.

Процесс распределения семян и удобрений выполняют сошники. Сошник образует в почве бороздку, в которую падают семена. Почва осыпается со стенок бороздки и засыпает семена.

От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Поэтому сошники должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям: -открывать бороздки одинаково заданной глубины; - не выносить нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги; - уплотнять дно бороздок для восстановления капиллярности почвы; не нарушать равномерность потока семян;

- при посеве семян, корни которых могут быть повреждены туками, образовывать между семенами и удобрениями почвенную прослойку.

По принципу действия различают сошники вращательного (дисковые) и поступательного движения (наральниковые).

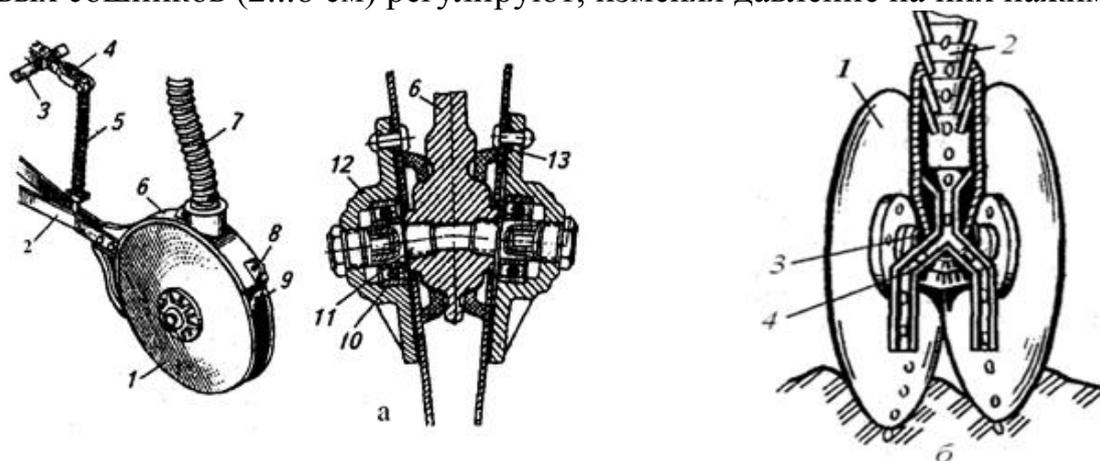
По технологическому принципу сошники делят на три группы: с острым, прямым и тупым углами вхождения в почву. Технология образования борозды этими сошниками неодинакова. Сошник с острым углом вхождения образует борозду, перемещая почву снизу вверх, вследствие чего дно борозды получается рыхлым. Сошник с тупым углом вхождения, наоборот, образуя борозду, вдавливают почву сверху вниз, поэтому дно борозды оказывается уплотненным. Сошник с прямым углом вхождения образует борозду, раздвигая почву в стороны.

Двухдисковые сошники применяют для посева семян зерновых культур в грубо обработанную почву. Двухдисковый сошник снабжен корпусом 6, относительно которого вращаются два плоских диска 5, установленные на подшипниках качения под углом 10° один к другому. Диска сходятся в передней части, образуя в плане клин. Во избежание защемления почвы в стыке между дисками точка стыка располагается ниже горизонтального диаметра, но выше поверхности почвы. При работе диски вращаются, разрезая почву и растительные остатки и, как клин, раздвигают почву, образуя борозду

глубиной 5 см и более. Посевной материал падает в семяпровод⁷ в борозду, стенки которой после прохода сошника осыпаются. Эти сошники в значительной мере подвержены залипанию. Глубину заделки семян регулируют, предварительно снимая пружины, воздействующие через поводки на рабочие органы.

Двухдисковый сошник узкорядной сеялки отличается от сошника обычной рядовой тем, что его диски установлены под большим углом (18°) один к другому и точка их соприкосновения находится выше, в результате чего один сошник образует две бороздки с гребешком посередине.

Между дисками размещена делительная воронка, которая разделяет поток семян, поступающий из семяпровода, на две равные части. Глубину хода дисковых сошников (2...8 см) регулируют, изменяя давление на них нажимных



а – схема двух дискового сошника для рядового посева;

б – схема двух дискового сошника для узкорядного посева

Рисунок 1 – Схемы дисковых сошников зерновых сеялок (цифровые обозначения в тексте)

В существующих конструкциях лаповых сошников для подпочвенного разбросного посева рассеивание семян осуществляется тремя способами:

- 1) за счёт применения активных распределителей;
- 2) за счёт использования энергии воздушного потока;
- 3) за счёт использования энергии свободного падения.

Применение активных распределителей требует наличия дополнительных элементов механизма привода. Это отрицательно сказывается на надёжности всей конструкции и требует дополнительных энергетических затрат.

Исследования этих двух типов распределительных устройств, они обеспечивают повышение качества распределения семян по площади поля, но слишком усложняют конструкцию сеялки, так как требуют введения в конструкцию рабочих органов элементов механизма привода. Это снижает надёжность сеялки.

Стремление к обеспечению надёжности в работе посевных агрегатов явилось причиной того, что в абсолютном большинстве сошников для подпочвенного разбросного посева применяются распределительные устройства, которые осуществляют процесс распределения семенного материала за счёт кинетической

энергии семян, полученной ими в процессе свободного падения внутри семяпровода.

Одним из основных элементов сошника для подпочвенного разбросного посева, влияющего на равномерность рассева семян по площади поля, является рассеиватель семян. По принципу действия рассеиватели делятся на две группы: рассеиватели пассивного и активного действия. Рассеиватели первой группы используют энергию свободного падения семян, при этом рабочие органы и схемы машины отличаются простотой исполнения, а, следовательно, экономически более выгодны.

На процесс равномерности распределения семян по ширине лапового сошника влияют две группы факторов: технологические (вид высеваемой культуры, норма высева семян, угол естественного откоса семян) и конструктивные (угол наклона поверхности распределителя к горизонту, форма распределителя, коэффициент трения семян, и скорость падения зерна).

Нами рассчитываются геометрические параметры рассеивателя, в частности его форма (Рисунок 2).

Определяем площадь сферической поверхности рассеивателя по формуле

$$S_c = 2\pi \cdot R \cdot h, \quad (6)$$

где R —радиус сферической поверхности, мм;

h —высота сегмента, $h=55$ мм.

Рассмотрим треугольник OFB , в котором $OF=R-h$, $OB=R$.

Из треугольника видно

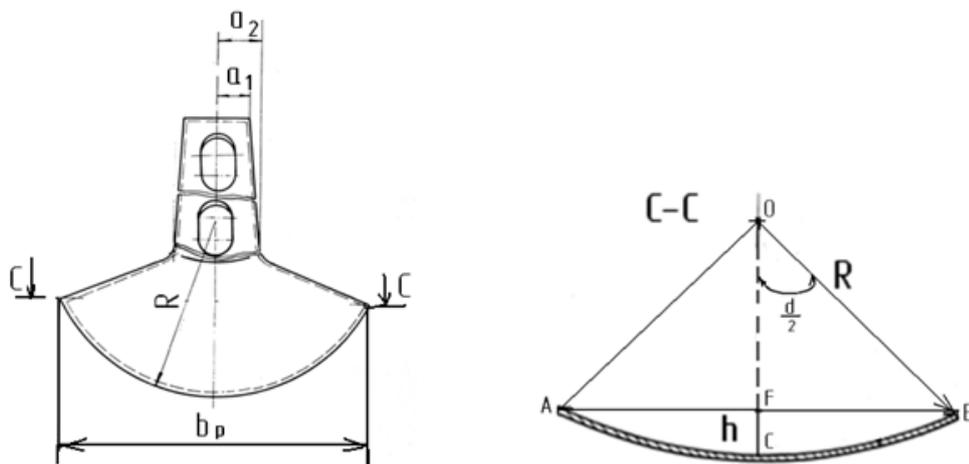


Рисунок 2 – Схема к расчету параметров рассеивателя семян

$$\frac{OF}{OB} = \cos \frac{\alpha}{2} \text{ или } \frac{R-h}{R} = \cos \frac{\alpha}{2}, \quad (7)$$

откуда рассчитываем, радиус сферической поверхности R равен

$$R_c = \frac{h}{1 - \frac{\alpha}{2}} = \frac{h}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{4}} \quad (8)$$

Боковая поверхность усеченного конуса равна произведению суммы длин окружностей оснований наполовину образующей, т.е.[2, с.301]

$$S_{бок} = \pi \cdot L(R + r), \quad (9)$$

где R и r – радиусы оснований распределителя формой усеченного конуса, мм;

L – длина образующей конуса, мм.

На конструкцию лапового сошника подана заявка на полезную модель.

На основании анализа существующих сошников зерновых сеялок предложен лаповый сошник для подпочвенно- разбросного способа посева зерновых культур. Предлагаемый сошник для безрядкового посева зерновых культур, включает полую стойку прикрепленную к ней наклонную лапу, а к нижнему концу стойки закреплен рассеиватель семян. Рассеиватель представляет фигуру развертки усеченного конуса, переходящую к низу в поверхность конуса с углом наклона образующих к горизонту равным $22...25^{\circ}$. Рассеиватель устанавливается под лапой так, чтобы нижняя часть его была приподнята над опорной поверхностью лапы на высоте 15...20мм.

Библиографический список:

1. Мачнев, А.В. Совершенствование технологического процесса подпочвенно - разбросного посева зерновых культур с разработкой сошника. Автореф. дис. канд. техн. наук [Текст] / А.В. Мачнев, Пенза, 2001. - 20 с.

2. Выгодский, М.Я. Справочник по элементарной математике [Текст] / М.Я. Выгодский. - М.: Издательство Наука, 1964. - 413 с.

3. Халанский В.М., И.В. Горбачев. Сельскохозяйственные машины. - М.: КолосС, 2004. - 324 с.

4. Лазуткина, Л.Н. Аппараты, сберегающие ресурсы [Текст] / Л.Н. Лазуткина, И.Ю. Богданчиков // Информационный бюллетень министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2014. – №11. – С. 46-48.

5. Богданчиков, И.Ю. Аспекты к разработке модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 22 -26.

JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF THE LENS SEED TUBE OPENER FOR SUBSOIL BROADCAST METHOD OF SOWING OF CROPS

Oreshkina M.V., Ryabov A.E.

To Increase the uniform distribution of seeds on the area, planting each crop at the optimum depth and accurate sowing preset rates per unit area, seeds and fertilizer

Keywords: grain crops, stalks, seeds, grain seeder, subsoil broadcast seeding.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ СМАЗКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Рембалович Г.К., д.т.н., доцент;

Костенко М.Ю. д.т.н., профессор;

Старунский А.В., старший преподаватель;

Исаев И.В., магистрант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, г. Рязань, РФ.

E-mail: *tmirm@yandex.ru*

На основании анализа методов и средств диагностирования установлено, что одним из перспективных направлений является исследование и разработка встроенных средств диагностирования технического состояния автотракторной техники. Это позволяет производить обслуживание с учетом технического состояния машины.

Ключевые слова: *масло, датчик-фильтр, диэлектрическая проницаемость.*

Автомобильный транспорт, осуществляя автоперевозки практически всех видов грузов и людей, предопределяет производственный рост большинства отраслей России, поэтому повышение эффективности эксплуатации автотранспортных средств (АТС) является одной из приоритетных проблем транспортной отрасли страны. Условия эксплуатации автомобильного транспорта и типы его подвижного состава достаточно разнообразны. Опыт эксплуатации АТС и ряд работ исследователей показывают, что выполнение регламентных видов технического обслуживания и ремонта (ТОР) не всегда повышает ресурс автомобилей и снижает вынужденные простои в ремонте. Уже к четвертому году эксплуатации вероятность возникновения отказов может достигать 18–22 %. Трудовые затраты на текущий ремонт (ТР) могут составлять 65–70 % и более от всех трудовых затрат на поддержание автомобилей в работоспособном состоянии. Значительная продолжительность устранения отказов приводит к снижению важного эксплуатационного показателя автотранспортного предприятия (АТП) – коэффициента технической готовности (КТГ). [1,2]

Главными задачами технической эксплуатации транспорта является обеспечение высокой технической готовности подвижного состава, своевременность выпуска автомобилей на линию и прием их, организация надлежащего хранения подвижного состава. Для выполнения поставленных

задач необходимо шире применять диагностирование технического состояния, позволяющее получать не только информацию о неисправности механизмов и систем автомобиля, но и прогнозировать их работоспособность, оснащать производственные участки и посты технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей современным оборудованием, обеспечивать требуемые безопасные и санитарно-гигиенические условия труда рабочих, совершенствовать технологию ТО и ТР [1, 2,].

Важнейшим агрегатом автомобиля является двигатель внутреннего сгорания (ДВС). ДВС оборудован системой смазки, предназначенной для снижения трения между сопряженными деталями двигателя. Кроме выполнения основной функции система смазки обеспечивает охлаждение деталей двигателя, удаление продуктов нагара и износа, защиту деталей двигателя от коррозии. В процессе эксплуатации происходит износ деталей двигателя с выделением в масло механических примесей, которые частично задерживаются в масляном фильтре.

Существует несколько способов контроля состояния масляного фильтра:

- способ контроля критической загрязненности масляного фильтра с основным фильтрующим элементом и фильтрующим элементом перепускного клапана, включающий установку фильтра на двигатель с последующей передачей информации при работающем двигателе о наличии давления в виде визуального сигнала; Недостатком данного устройства является невозможность проконтролировать текущее состояние загрязненности масляного фильтра для принятия решения об обслуживании двигателя [3].

- способ контроля при помощи центробежного масляного фильтра с катушкой индуктивности, жестко закрепленной на неподвижном тарельчатом держателе, расположенном под ротором, позволяющий исключить неработоспособность центробежного масляного фильтра, образующуюся при пониженной частоте вращения ротора центробежного масляного фильтра, связанной с большими отложениями загрязнения в роторе, повышенным износом сопряжения «ось - остов ротора», тем самым предотвратить попадание загрязненного масла в систему смазки работающего двигателя, увеличить срок службы пар трения узлов двигателя, повысить межремонтную наработку двигателя. Недостатком данного центробежного масляного фильтра является низкая степень определения работоспособности фильтра [4].

- способ контроля и очистки масла при помощи центробежного масляного фильтра с емкостными датчиками, которые установлены на стенках по высоте цилиндрического ротора, закреплены друг против друга минимум в двух местах, их выводы соединены через щеточные контакты полосы контакта с блоком питания, блоком регистрации и обработки сигналов и блоком вывода информации, причем при диэлектрической проницаемости менее 2,2 – фильтр работоспособен. Предлагаемый центробежный масляный фильтр позволяет повысить степень работоспособности фильтра на 25-30%, долговечность на 10% и оперативно сигнализировать о состоянии фильтра [5].

- способ контроля при помощи разницы давлений на входе и выходе масляного фильтра, заключающийся в том, что датчиками давления производят постоянное измерение давления масла в двух точках, первое из давлений P_1 измеряется на входе в масляный фильтр, второе давление P_2 - на выходе из фильтра, данные измерений передаются на электронный блок, [6]. Достоинством является простота реализации способа диагностирования за счет применения минимального количества датчиков, в тоже время требуется иметь зависимости минимального и максимально перепадов давления на фильтре во всем диапазоне рабочих частот вращения коленчатого вала двигателя и во всем диапазоне рабочих температур охлаждающей жидкости.

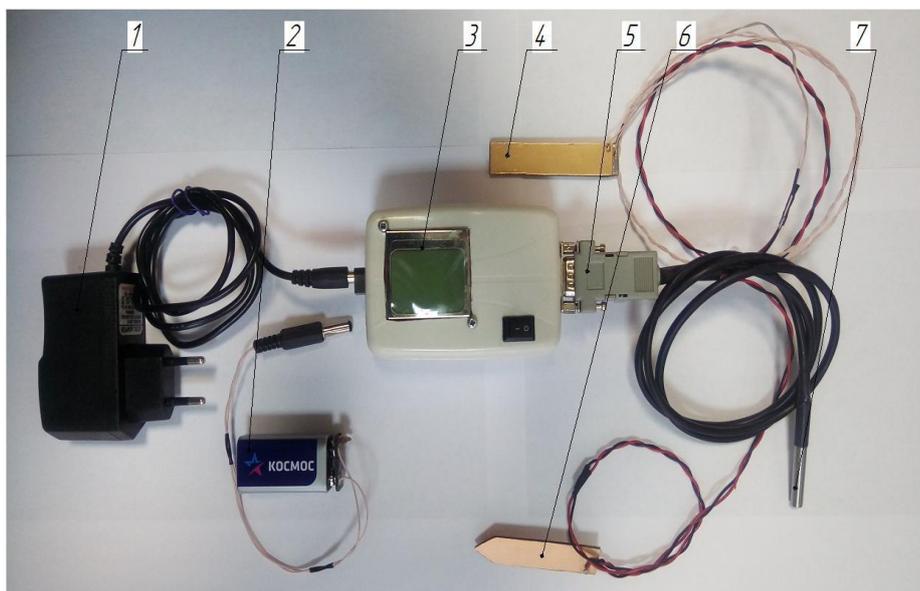
На основании анализа методов и средств диагностирования установлено, что одним из перспективных направлений является исследование и разработка встроенных (бортовых) средств диагностирования, направленных на оценку параметров технического состояния объекта в динамике. Это позволяет производить обслуживание с учетом технического состояния машины. Одним из встроенных средств технического диагностирования автомобиля является индикатор предельного состояния агрегатов автомобилей и автотракторной техники [7].

Масляный фильтр очищает масло от механических примесей и может наиболее точно контролировать состояние масла и наличие загрязнений и продуктов износа. Применение фильтра-датчика, позволит отслеживать состояние масла, фильтра, и двигателя в целом [8,9,10]. Сравнивая текущее значение показателя диэлектрической проницаемости с нормальным значением для чистого фильтрующего элемента можно определить:

- прогнозируемый остаточный ресурс фильтрующего элемента;
- необходимость проведения внеочередного технического обслуживания и корректировки сроков проведения очередного технического обслуживания;
- информирование водителя (или оператора) об оставшемся времени (пробеге) до наступления предельного состояния фильтрующего элемента;
- при резком изменении показателя диэлектрической проницаемости можно сделать вывод о наличии неисправности в агрегате.

Имея накопленные данные по состоянию фильтрующих элементов с предыдущих технических обслуживаний (с учетом наработки, и условий эксплуатации), можно спрогнозировать приблизительный остаточный ресурс агрегатов. Были проведены измерения емкостных параметров фильтров с различной степенью загрязнения, в результате которых мы получили отличающиеся показатели загрязненных фильтров по сравнению с чистым [11].

На кафедре «Технология металлов и ремонт машин» ФГБОУ ВО РГАТУ было спроектировано и изготовлено устройство для исследования диэлектрической проницаемости и электропроводности масла, представленное на рисунке 1.



1 – блок питания; 2 – элемент питания для автономной работы; 3 – корпус; 4 – датчик диэлектрической проницаемости; 5 – адаптер; 6 – датчик электропроводности; 7 – датчик температуры

Рисунок 1 – Общий вид устройства для диагностирования.

Для получения достоверных данных были проведены сравнительные испытания разработанного прибора с серийным портативным цифровым измерителем емкости МУ-6013А, которые показали высокую сходимость результатов. На основании проведенных исследований разработана установка для контроля состояния масляных фильтров [12].

Экономический эффект от внедрения перспективного способа составляет до 1200 руб. в расчете на каждое плановое техническое обслуживание. Это позволяет резко снижаться вероятность внепланового капитального ремонта двигателей по причине износа пар трения, что может сэкономить владельцу до 45 000 рублей в расчете на 1 потенциальный отказ агрегата.

Библиографический список:

1. Интерактивная диагностика мобильной техники в сельском хозяйстве / В.В. Акимов [и др.] // Международный научный журнал. 2017. № 2. С. 106–111.
2. Власов, Ю.А. Организация предварительного контроля свойств работающего масла методами экспресс-диагностики / Ю.А. Власов, А.Н. Ляпин, О.В. Ляпина, Р.Ю. Таньков // Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса: материалы III МНПК. – Новокузнецк: Изд-во фил. КузГТУ, 2013. – С. 81–84.
3. Пат. РФ № 146242. Центробежный масляный фильтр / Носырев Д. Я., Чеканов Н. А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО СамГУПС. – № 201410868/06; заявл. 21.01.2014; опубл. 10.10.2014, Бюл. № 28.
4. Пат. РФ № 2281404. Способ контроля загрязненности масляного фильтра с основным фильтрующим элементом и фильтрующим элементом перепускного клапана / Колтунов Г. А.; заявитель и патентообладатель

Колтунов Г. А. – № 2004122041/06; заявл. 21.07.2004; опубл. 10.08.2006, Бюл. № 22.

5. Пат. РФ № 2341791. Способ контроля загрязненности масляного фильтра / Кукоз В. Ф., Подгайный Н. Г., Тарасов А. В., Хулла В. Д., Хулла М. В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ЮРГТУ (НПИ). – № 2007105324/28; заявл. 12.02.2007; опубл. 20.23.2008, Бюл. № 35.

6. Пат. РФ № 2548236. Способ технического диагностирования фильтра тонкой очистки топливной системы дизеля / Федотов М. В., Перминов В. А., Беляев Ю.И.; заявитель и патентообладатель ОАО «ВНИКТИ». – № 2013157065/06; заявл. 24.12.2013; опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11.

7. Пат. РФ № 2607852. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / А. А. Голиков, А. В. Старунский, В. В.Акимов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. – № 2015124080; заявл. 12.10.2015; опубл. 20.01.2017, Бюл. № 2.

8. Старунский, А.В. Устройство для функционального диагностирования и методика определения остаточного ресурса фильтрующих элементов мобильных энергетических и транспортных средств [Текст] / А.В. Старунский, М.Ю. Костенко, Г.К. Рембалович // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017.– С. 169-174.

9. Старунский, А.В. Диагностирование фильтрующих элементов по диэлектрической проницаемости [Текст] / А.В. Старунский, М.Ю. Костенко, Р.В. Безносюк, Г.А. Борисов, И.В. Исаев //Сельский механизатор. – 2018. – № 2. – С. 40-41.

10. Рембалович, Г.К. Актуальные вопросы совершенствования транспортного обеспечения сельскохозяйственных процессов с применением интерактивной диагностики [Текст] / Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко, Р.В. Безносюк, А.В. Старунский // В книге: Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы Сборник материалов всероссийского научно-практического круглого стола. Академия ФСИН России; Под общей редакцией Р. В. Фокина. 2017. с. 28-35.

11. Старунский, А.В. Выбор методики исследований диагностических параметров масляного фильтра автотракторных двигателей [Текст] / А.В. Старунский, Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко, Исаев И.В. // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2018.

12. Рембалович, Г.К. Диагностирование состояния моторного масла с помощью фильтра-датчика [Текст] / Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко, А.В.

Старунский, И.В. Исаев // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2018.– С. 154-157.

DIAGNOSIS OF THE STATE OF THE LUBRICATION SYSTEM OF AUTOMOBILE ENGINES

Rembalovich G.K., Kostenko M.Yu., Starunsky A.V., Isaev I.V.

On the basis of the analysis of methods and means of diagnosing it is established that one of the perspective directions is research and development of the built-in means of diagnosing of technical condition of automotive engineering. This allows for maintenance taking into account the technical condition of the machine.

Keywords: oil, sensor-filter, dielectric permeability

УДК 519.876.5

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Свистунова А.Ю., студент;

Терентьев В.В., к. т. н., доцент

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: vvt62ryazan@yandex.ru

В статье представлен анализ программного обеспечения для создания имитационных моделей, предназначенных для решения транспортных задач. Программные продукты могут быть использованы в исследованиях в области транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: программное обеспечение, имитация, моделирование.

Проблема транспортного обслуживания населения в крупных городах России является одной из наиболее актуальных стоящих перед муниципальными властями, так как от транспортной подвижности людей нередко зависит возможность развития промышленных предприятий и самого города в целом. Вопросы улучшения работы транспортного комплекса рассматриваются в работах многих авторов: И.Е. Агуреева [1-3], К.П. Андреева [4-7], О.А. Ваулиной [8,9], А.С. Евтеевой [10], В.А. Пышного [11], А.Ю. Свистуновой [12], В.В. Терентьева [13-16] и А.В. Шемякина [17]. Одним из перспективных направлений работы в области повышения транспортной

доступности городов является применение программного обеспечения для имитационного моделирования движения транспорта. В нашей статье представлен анализ современных программных продуктов для имитации моделирования дорожного движения.

Программные продукты ведущих мировых разработчиков для имитации моделирования дорожного движения позволяют осуществлять решение широкого спектра транспортных задач на основе методов математического планирования. В список транспортных проблем, которые можно спрогнозировать, используя ПО для моделирования, входят следующие:

1. улучшение организации движения транспортных средств путем оптимизации использования технических средств;
2. повышение эффективности использования общественного транспорта;
3. совершенствование организации дорожного движения на перекрестках;
4. оптимизация работы объектов светофорного регулирования движения;
5. обоснование материальных вложений в модернизацию транспортной инфраструктуры.

В настоящее время существует достаточно большой выбор программных продуктов для моделирования движения, различающихся, в основном, функционалом. Наиболее широкое применение получило программное обеспечение следующих разработчиков INRO (Канада), TransCAD (США), PTV VISION VISUM (Германия), TransNet(Институт системного анализа РАН, Россия).

EMME 2 – продукт, разработанный компанией INRO, обеспечивает эффективное и качественное решение задач прогнозирования транспортного спроса на различных уровнях планирования. Интерфейс ПО *EMME 2* представлен на рисунке 1.

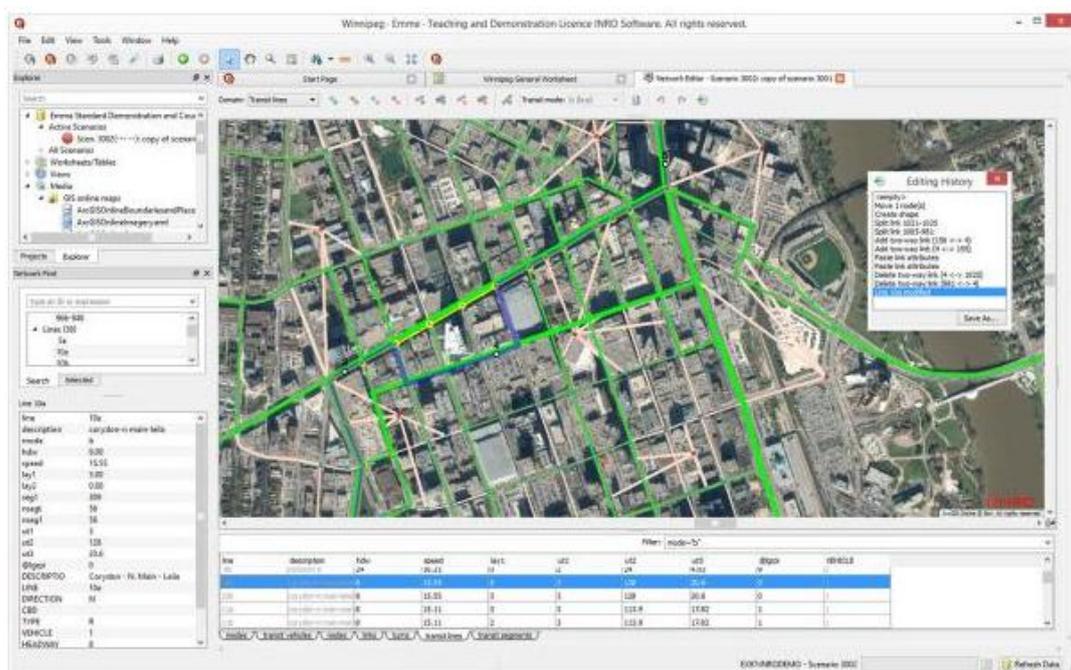


Рисунок 1 – Интерфейс ПО *EMME*

В функциональном оснащении программного обеспечения ЕММЕ присутствуют инструменты для преобразования матриц корреспонденций, различные процедуры распределения, калькуляторы и многие другие инструменты транспортного планирования и моделирования. Также в ПО ЕММЕ имеются современные инструменты графического отображения, применяемые при моделировании различных прогнозных сценариев.

Программное обеспечение ЕММЕ предоставляет возможность проводить статические исследования различного типа, а также автоматизировать часто применяемые функции с помощью внутреннего языка программирования.

TransCAD – программный продукт для планирования транспортных процессов с интегрированной географической информационной системой. Интерфейс ПО TransCAD представлен на рис. 2.

С помощью инструментов, встроенных в программное обеспечение TransCAD можно осуществлять следующие виды задач:

- формирование транспортного движения – определение количества поездок, начинающихся из каждого транспортного района;
- определение притяжений транспортного движения;
- расчет регрессионных моделей и моделей цепочек действий;
- разделение транспортного движения по системе транспорта;

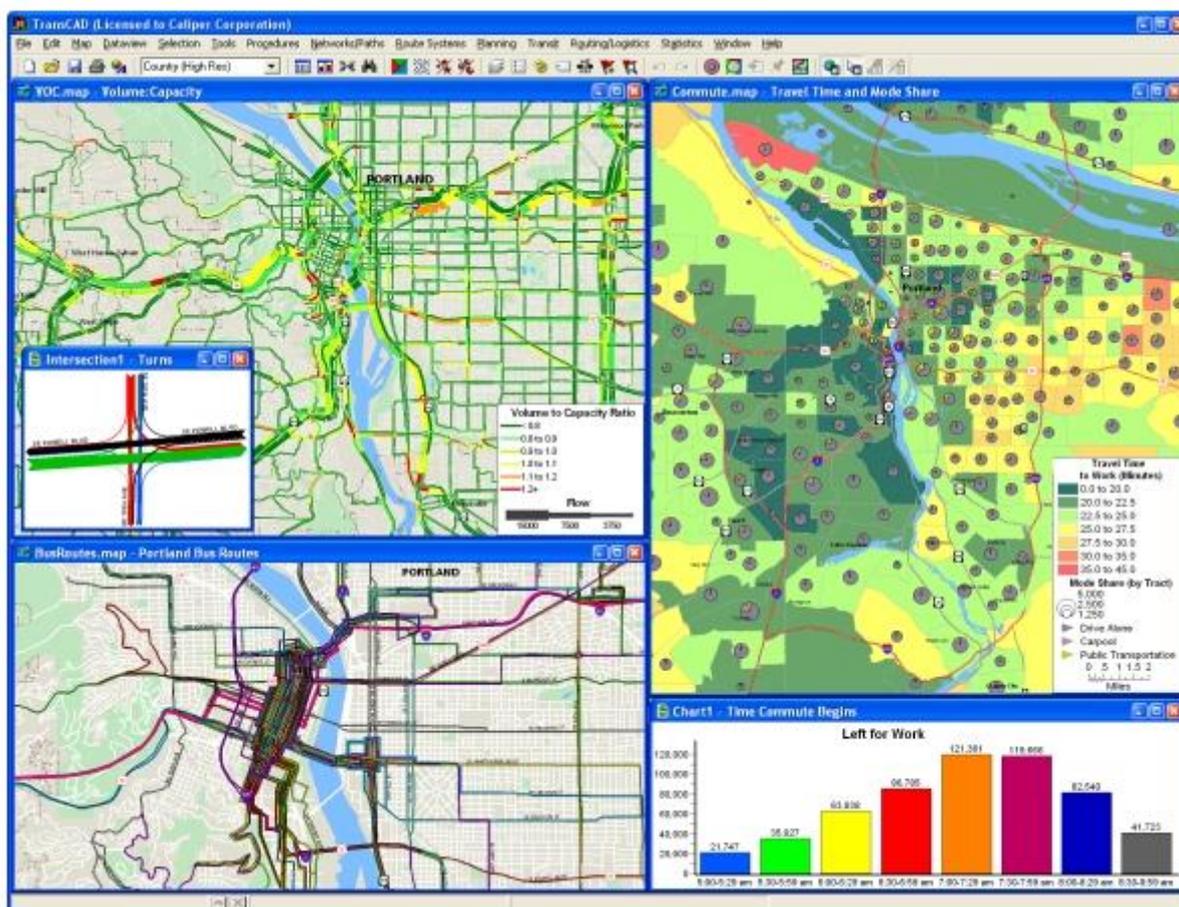


Рисунок 2 – Интерфейс ПО TransCAD

- ПО обладает функцией расширенного перераспределения для индивидуального транспорта, которая задействует все мощности мультипроцессорных вычислительных машин.

PTV VisionVisum – программный продукт, представляющий собой современную информационно-аналитическую систему прогнозирования и поддержки в принятии эффективных решений в области транспортного и стратегического планирования. Интерфейс ПО *PTV VisionVisum* представлен на рис. 3. *VISUM* используется во всем мире для транспортного планирования и оптимизации общественного транспорта.

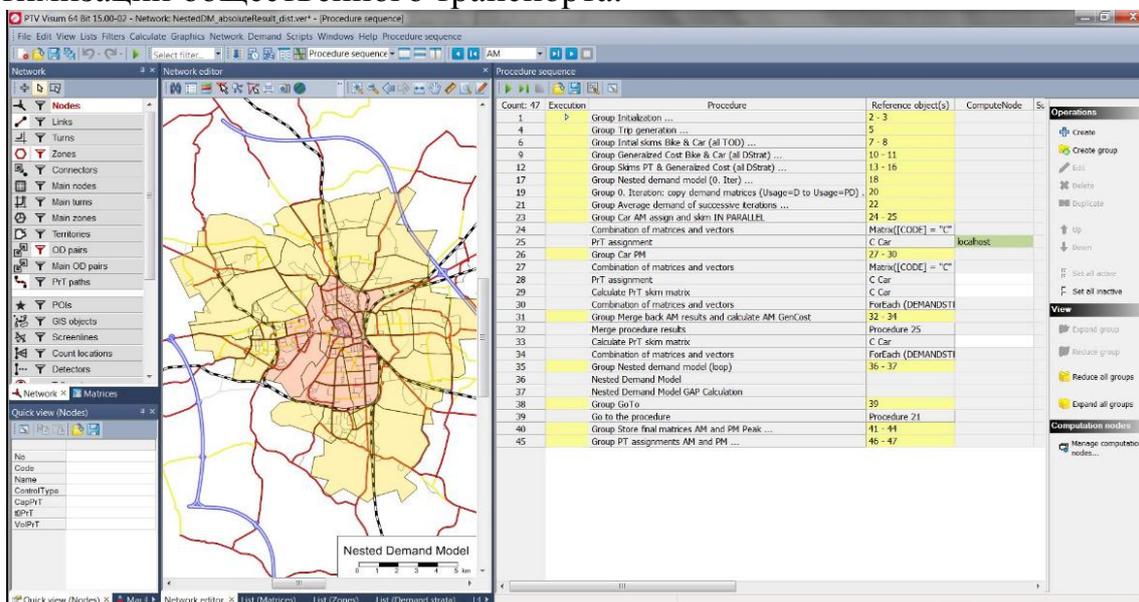


Рисунок 3 – Интерфейс ПО PTV Visum

Программное обеспечение *PTV Visum* обладает гибкой системой для расширения функционала, позволяющей создавать собственные расширения (скрипты), чтобы оптимизировать программы под свои потребности.

TransNet – это приложение, предназначенное для моделирования транспортных потоков и прогноза загрузки транспортной сети крупного города или городской агломерации. Главными составляющими *TransNet* являются графический редактор транспортной сети, средства моделирования и средства представления результатов.

Все перечисленные программные продукты предназначены для создания имитационных прогнозных моделей городов и регионов и могут быть использованы в исследованиях в области транспортной инфраструктуры.

Библиографический список:

1. Агуреев, И.Е. Закономерности влияния капитальных вложений в развитие улично-дорожной сети на характеристики транспортных процессов [Текст] / И.Е. Агуреев, В.А. Пышный // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – № 4 (43). – С. 61-68.

2. Агуреев, И.Е. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем [Текст] / И.Е. Агуреев, В.А. Митюгин, В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2014. – № 6. – С. 119-127.
3. Агуреев, И.Е. Исследование алгоритма светофорного регулирования перекрестка при различных параметрах транспортного потока [Текст] / И.Е. Агуреев, А.Ю. Кретов, И.Ю. Мацур // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2013. – № 7-2. – С. 54-61.
4. Андреев, К.П. Пассажирские перевозки и оптимизация городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Мир транспорта. – 2017. – Т. 15 – № 6 (73) – С. 156-161.
5. Андреев, К.П. Основные этапы подготовки проекта организации дорожного движения [Текст] / К.П. Андреев, А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 2 – С. 129-131.
6. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Научное обозрение – 2017. – № 17 – С. 21-25.
7. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, И.Е. Агуреев // Грузовик. – М., 2017. – № 8 – С. 6-9.
8. Ваулина, О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы Межвузовской научно-практической конференции – 2013. – С. 43-45.
9. Ваулина, О.А. Рынок национальных информационных ресурсов и его роль в деятельности предприятий [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Науч. сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы. – Рязань, 2014. – С. 141-144
10. Евтеева, А.С. Обследование городской транспортной сети с применением измерительного комплекса [Текст] / А.С. Евтеева, К.П. Андреев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 1 – С. 132-134.
11. Пышный, В.А. Разработка и использование методики прогнозирования эффективности функционирования автомобильной транспортной системы [Текст] / В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2015. – № 5-1. – С. 23-30.
12. Свистунова, А.Ю. Анализ состояния транспортной отрасли в городах [Текст] / А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // В сб.: Прогрессивные технологии

и процессы Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. – Курск, 2017. – С. 165-168.

13. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1 (21) – С. 117-122.

14. Терентьев, В.В. Улучшения транспортного обслуживания населения [Текст] / В.В. Терентьев // Транспортное дело России – 2017. – № 4 – С. 91-92.

15. Терентьев, В.В. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения [Текст] / В.В. Терентьев, В.А. Киселев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Транспортное дело России. – 2018. – № 3 – С. 133-136.

16. Терентьев, В.В. Моделирование загрузки транспортной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – М., 2017. – № 9 (267) – С. 21-23.

17. Шемякин, А.В. Разработка проекта организации дорожного движения [Текст] / А.В. Шемякин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Д.С. Рябчиков, А.В. Марусин // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 2 – С. 254-257.

OVERVIEW OF SOFTWARE FOR SIMULATION MODELING

Svistunova A.Y., Terentyev V.V.

The article presents the analysis of software for creating simulation models designed to solve transport problems. Software products can be used in research in the field of transport infrastructure.

Keywords: software, simulation, modeling.

УДК 656.072

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

Терентьев О.В., студент;

Старунский А.В., старший преподаватель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: andreistarunskiy@mail.ru

В статье представлена классификация методов исследования показателей транспортного процесса. Применение методов исследования позволяет провести анализ транспортной ситуации на конкретном участке дороги в конкретный временной промежуток.

Ключевые слова: *транспортный процесс, документальное изучение, натурное исследование, моделирование движения.*

В мировой практике анализа дорожного движения используется широкий спектр разнообразных методов, начиная от элементарных, не требующих специальных знаний и дорогостоящего оборудования, и заканчивая сложными и требующими больших затрат времени, осуществление которых без современного программного обеспечения весьма затруднительно. Большое количество способов можно объяснить широким спектром задач, решаемых в данной области, и параметров, характеризующих дорожное движение, и непрерывной разработкой новых инструментов, используемых как при сборе информации, так и при дальнейшей ее обработке. Переломным моментом в области изучения характеристик транспортного процесса следует считать внедрение информационных систем управления движением, применение которых позволяет осуществлять в автоматическом режиме сбор и обработку сведений о состоянии дорожного движения. Следует отметить, что для решения отдельных оперативных задач планирования движения транспорта, даже на территориях, включенных в АСУДД, необходимы и упрощенные способы получения информации, в том числе и участием человека. Вопросы повышения эффективности использования автомобильного транспорта рассматриваются в работах многих авторов [1-17].

Классификация методов исследования показателей транспортного процесса, основанная на методологии получения требуемых данных, показана на рисунке 1. По этому показателю методы можно классифицировать на 3 категории:

- 1) документальное изучение,
- 2) натурные исследования
- 3) моделирование.

В основе данного метода лежит исследование условий движения в стационарных условиях непосредственно на рабочем месте инженера. Этот метод позволяет проводить анализ как с использованием предварительно полученных данных, так и путем обработки применяемых для других задач сведений. Например, достаточно полная информация о планируемых транспортных потоках в районе реализации большого строительного проекта может быть получена на основе анализа проектно-конструкторских материалов в подрядных организациях. В качестве источника информации также может использоваться обработка данных, полученных при анализе показателей использования городского транспорта. Данные сведения позволяют проанализировать показатели использования маршрутного муниципального транспорта в разные временные промежутки, исключая непосредственное наблюдения. Получение информации о количестве и направлениях перевозок нередко проводят путем анкетирования. Например, с этой целью может проводиться опрос водителей автомобилей о длительности поездок и об их направлении в зависимости от дня недели, периода года и в течение года в

целом. Для проведения такого исследования разрабатывается специальный бланк-анкета, в которой приводится перечень простых вопросов, позволяющих дать объективную оценку транспортного процесса.

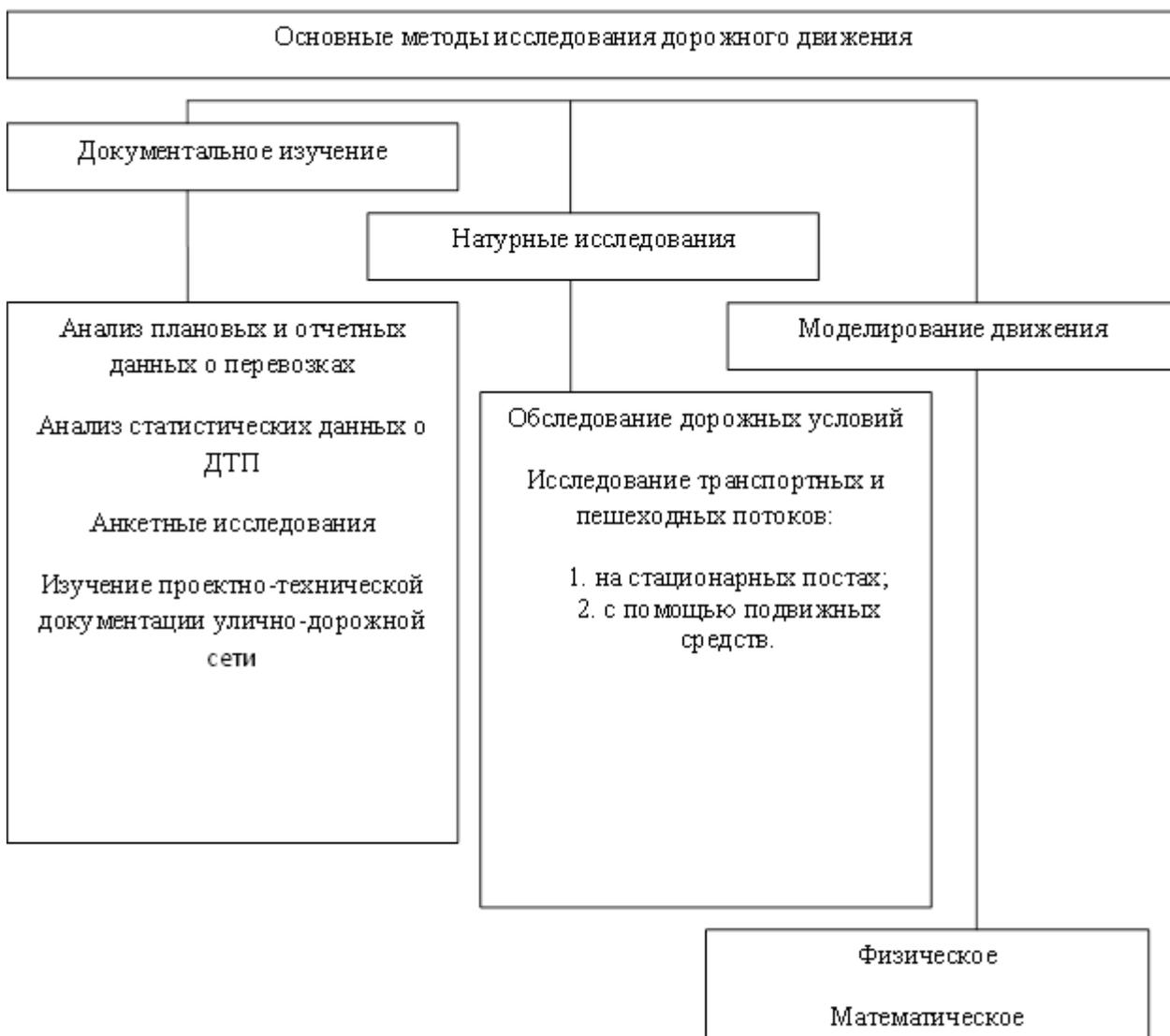


Рисунок 1 – Классификация методов исследования дорожного движения

Важным моментом документарных исследований является прогнозирование развития транспортной ситуации на определенном участке в ближайшей перспективе. Данный прогноз, как правило, основывается на гипотезе зависимости увеличения транспортных потоков от количественного изменения парка автомобилей.

Обработка документации, разрабатываемой при проектировании улично-дорожной сети позволяет осуществить предварительную характеристику дорог (например, ее геометрических параметров), необходимых для разработки решений по планированию дорожного движения. В случае необходимости эти сведения уточняются при натурном исследовании.

Натурные исследования позволяют проводить изучение показателей дорожного движения путем визуальной фиксации реальных показателей транспортного процесса, в действительности совершающихся в течение определенного временного промежутка. Данная группа нашла широкое применение в современной практике и отличается широким спектром различных методов исследования. В настоящее время натурные замеры являются наиболее эффективным и достоверным способом сбора данных о состоянии дорог и обеспечивают достаточно полную информацию об организации движения на конкретном участке улично-дорожной сети.

Натурные исследования показателей транспортного потока и условий движения по способу получения и характеру информации классифицировать на две группы:

1) изучение на стационарных постах предполагает получение информации о движении транспорта и его составе в различные временные промежутки, но оно ограничено только теми участками автомобильной дороги, где стационарные посты размещены;

2) изучение с помощью передвижных средств, позволяющее оперативно получать необходимые показатели и характеристики дорожного движения.

Необходимым условием для всех натурных исследований является наличие наблюдателя (или прибора автоматической фиксации) на рассматриваемом участке УДС. Натурные исследования проводятся пассивными или активными методами.

При пассивном методе (визуальном контроле) проводится фиксация только фактического состояния движения, и исследователь не может оказывать влияния на них, то есть, в принципе, получает "фотографию" транспортного процесса в реальном времени. При этом достаточно часто некоторые характеристики транспортного и пешеходного трафика могут ключевым образом меняться даже при незначительном изменении организации движения, например, при установке новых дорожных знаков. Следовательно, это вызывает необходимость осуществления активного исследования, фиксирующего изменение режимов движения транспортных средств при изменении транспортных характеристик УДС.

Под моделированием понимается процесс искусственного восстановления движения транспорта физическими или математическими методами.

К физическим методам могут быть отнесены изучение транспортного процесса на различных макетах или испытания на полигонах, на которых задаются необходимые характеристики, позволяющие имитировать фактическое движение автомобилей. Другим примером может служить способ изучения вариантов различных маневров или постановки на стоянку транспорта с применением их моделей на определенной площади, заданной в меньшем масштабе.

Существенное значение с развитием вычислительной техники приобрело математическое моделирование, основанное на математическом описании

транспортных процессов, которое позволяет оперативно проводить изучение влияния различных показателей на изменение транспортного процесса и получать необходимые сведения по улучшению управления движением (например, регулировки движения на перекрестке).

В основу эксперимента с использованием вычислительной техники положено понятие модели объекта, то есть математическое описание, соответствующее данной конкретной системе и отражающее с требуемой точностью поведение ее в реальных условиях. Вычислительный эксперимент позволяет решать целый комплекс проблем и оптимизировать расчет транспортных систем, получить научно обоснованный подход к планированию транспортных процессов. Сужает возможности применения этого способа моделирования, то что использование его результатов применимо только в рамках принятой математической модели, построенной на основе закономерностей, выявленных с помощью натурного эксперимента.

Анализ сведений натурного обследования позволяет определить функциональные соотношения и теоретические распределения, на основе которых и строится математическая модель. Математическое моделирование в вычислительном эксперименте целесообразно разделить на аналитическое и имитационное. Процессы функционирования систем при аналитическом моделировании описываются с помощью некоторых функциональных отношений или логических условий. Учитывая сложность процесса дорожного движения, для упрощения приходится прибегать к серьезным ограничениям. Однако, несмотря на это, аналитическая модель позволяет находить приближенное решение задачи. При невозможности получения решения аналитическим путем модель может исследоваться с применением численных методов, позволяющих находить результаты при конкретных начальных данных. В этом случае целесообразно использовать имитационное моделирование, подразумевающее применение ЭВМ и алгоритмическое описание процесса вместо аналитического.

Широкое распространение имитационное моделирование может найти для оценки эффективности организации транспортного процесса, а также при решении задач, связанных с проектированием АСУДД, например, при определении ее оптимальной структуры. К отрицательной стороне имитационного моделирования следует отнести частный характер получаемых решений, а также значительные временные затраты для получения статически достоверного решения.

Библиографический список:

1. Агуреев, И.Е. Закономерности влияния капитальных вложений в развитие улично-дорожной сети на характеристики транспортных процессов [Текст] / И.Е. Агуреев, В.А. Пышный // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – № 4 (43). – С. 61-68.

2. Агуреев, И.Е. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем [Текст] / И.Е. Агуреев, В.А. Митюгин, В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2014. – № 6. – С. 119-127.
3. Агуреев, И.Е. Исследование алгоритма светофорного регулирования перекрестка при различных параметрах транспортного потока [Текст] / И.Е. Агуреев, А.Ю. Кретов, И.Ю. Мацур // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2013. – № 7-2. – С. 54-61.
4. Андреев, К.П. Пассажирские перевозки и оптимизация городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Мир транспорта. – 2017. – Т. 15 – № 6 (73) – С. 156-161.
5. Андреев, К.П. Основные этапы подготовки проекта организации дорожного движения / К.П. Андреев, А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 2 – С. 129-131.
6. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Научное обозрение – 2017. – № 17 – С. 21-25.
7. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, И.Е. Агуреев // Грузовик. – М., 2017. – № 8 – С. 6-9.
8. Ваулина, О.А. Повышение эффективности использования автотранспорта на основе средств автоматизации [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы Межвузовской научно-практической конференции – 2013. – С. 43-45
9. Евтеева, А.С. Обследование городской транспортной сети с применением измерительного комплекса [Текст] / А.С. Евтеева, К.П. Андреев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2018. – № 1 – С. 132-134.
10. Пышный, В.А. Разработка и использование методики прогнозирования эффективности функционирования автомобильной транспортной системы [Текст] / В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки – 2015. – № 5-1. – С. 23-30.
11. Свистунова, А.Ю. Анализ состояния транспортной отрасли в городах [Текст] / А.Ю. Свистунова, В.В. Терентьев // В сб.: Прогрессивные технологии и процессы Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. – Курск, 2017. – С. 165-168.

12. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте [Текст] / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1 (21) – С. 117-122.

13. Терентьев, В.В. Улучшения транспортного обслуживания населения [Текст] / В.В. Терентьев // Транспортное дело России – 2017. – № 4 – С. 91-92.

14. Терентьев, В.В. Мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения [Текст] / В.В. Терентьев, В.А. Киселев, К.П. Андреев, А.В. Шемякин // Транспортное дело России. – 2018. – № 3 – С. 133-136.

15. Терентьев, В.В. Моделирование загрузки транспортной сети [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – М., 2017. – № 9 (267) – С. 21-23.

16. Шемякин, А.В. Разработка проекта организации дорожного движения [Текст] / А.В. Шемякин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Д.С. Рябчиков, А.В. Марусин // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 2 – С. 254-257.

17. Ваулина, О.А. Рынок национальных информационных ресурсов и его роль в деятельности предприятий [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Науч. сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы. – Рязань, 2014. – С. 141-144

METHODS OF RESEARCH OF INDICATORS OF THE TRANSPORT PROCESS

Terentiev O.V., Starunsky A.V.

The article presents the classification of research methods of indicators of the transport process. Application of research methods allows to analyze the transport situation on a particular section of the road in a specific time period.

Keywords: transport process, a documentary study, field study, traffic simulation.

УДК 338.43

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Юмаев Д.М.

Желтоухов А.А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», г. Рязань, РФ, РФ.

Шаров В.Д.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань, РФ

E-mail: engin.dec@rgatu.ru

В настоящее время передовые страны мира, в том числе и Россия, работают над переходом к автономным системам обеспечения труда, на основе широкого применения мобильных и стационарных платформ. Данное направление называется робототехника. Робототехника – это прикладная отрасль, которая посвящена разработке автоматизированных систем и созданию роботов. Робототехники занимаются конструированием машин, исходя из целей проекта, они продумывают электронную основу, механику движений, программируют машину на определённые действия. В рамках статьи рассмотрим возможности применения их в агропромышленном комплексе.

Ключевые слова: *умное сельское хозяйство, цифровизация, роботизация.*

Статья посвящена анализу конкретных проблем, которые стоят перед предприятиями российских регионов.

Сельское хозяйство, бесспорно, является одной из самых важных отраслей промышленности. Оно позволяет удовлетворять именно тем нуждам человека, которые необходимы для существования. Поскольку количество населения в мире неуклонно растёт, агропромышленный комплекс должен полностью обеспечивать довольство увеличения спроса. Стандартные средства реализации сельскохозяйственной деятельности не могут всецело осуществить данные потребности. Для этого требуется переход к беспилотным автоматизированным системам. Это позволит добиться повышения рентабельности, что, в свою очередь, расширит производительность на предприятиях и обеспечит снижение себестоимости продукции. Поэтому вопрос анализа и перспектив применения робототехники для решения инженерных задач в агропромышленном комплексе обусловлен, прежде всего, развитием старых и появлением новых автоматизированных систем в сельском хозяйстве. [4]

В настоящее время передовые страны мира, в том числе и Россия, работают над переходом к подобным автономным системам обеспечения труда, на основе широкого применения мобильных и стационарных платформ. Данное направление называется робототехника. Робототехника – это прикладная отрасль, которая посвящена разработке автоматизированных систем и созданию роботов. [1] Робототехники занимаются конструированием машин, исходя из целей проекта, они продумывают электронную основу, механику

движений, программируют машину на определённые действия. Использование программно-аппаратных комплексов является неотъемлемой частью разработки. Процесс по созданию робота обычно ведётся целой командой разработчиков. Однако недостаточно создать инновационную автоматизированную технику, нужно управлять её работой, проводить регулярный осмотр и ремонт, следить за выполнением поставленных задач.

Выделяют следующие задачи роботизации в сельском хозяйстве:

- мониторинг и прогнозирование;
- снижение себестоимости сельхозпроизводства;
- снижение экологической нагрузки;
- повышение безопасности производства;
- улучшение качественных показателей.

Но не стоит забывать о проблемах, которые возникают в процессе разработки:

- написание индивидуальной программной части;
- точность идентификации, а также классификации целей и препятствий;
- позиционирование и навигация;
- сложность агрономических методов и процессов;
- безопасность и стандартизация;
- энергозависимость. [2]

Таким образом, актуальность исследования проблем и необходимость выявления перспектив применения робототехники обусловлены актуальной научно-практической задачей, решение которой имеет большое значение для развития агропромышленного комплекса и экономии в целом.

Сельское хозяйство – довольно обширная отрасль производства, имеющая множество разделов. Рассматривая перспективы развития данной области агропромышленного комплекса в будущем, следует заметить, что ручной труд полностью теряет актуальность на всех её ответвлениях. В связи с этим, для каждого направления сельского хозяйства, создаются соответственные специализации робототехники. К примеру:

- автоматизированные беспилотные летательные аппараты опрыскивают сельскохозяйственные культуры; небольшие дроны могут обеспечить более точную доставку опасных химикатов, чем обычные самолеты; более того, тех же дронов-опрыскивателей можно использовать и для аэрофотосъемки;

- всё больше развиваются и применяются специализированные роботы для сбора урожая: зерноуборочные комбайны существуют давно, но только сейчас, при помощи современных методов компьютерного зрения и робототехники, получилось разработать робота, собирающего клубнику;

- недавно в Дании был разработан робот, способный распознавать и уничтожать сорняки, удаляя их механическим способом или точно опрыскивая гербицидами; это еще один значительный рывок современной робототехники и компьютерного зрения, поскольку отличать сорняки от

полезных растений и работать с мелкими растениями при помощи манипуляторов раньше не представлялось возможным;

- самым популярным в наши дни и, наверное, самым успешным внедрением стал роботизированный комплекс для дойки коров. В России подобные системы начали функционировать с 2007 года;

- ещё одним примером может служить американский полностью автономный робот-фермер Prospero, который умеет сеять семена. Но этим его функционирование не ограничивается, в нём предусмотрена возможность контактирования с другими роботами-фермерами. Пока что для этого используется инфракрасный диапазон, но планируется использовать более современные технологии при дальнейшей модернизации робота. В настоящий момент Prospero может передавать данные подобным платформам на расстоянии до трех метров. [3]

Хотя многие из этих роботов по-прежнему остаются прототипами или проходят испытания в небольших масштабах, уже ясно, что робототехника и сельское хозяйство напрямую взаимосвязаны. Можно смело утверждать, что значительное количество сельскохозяйственных работ будут автоматизированы в ближайшем будущем.

На сегодняшний день существует множество разных платформ для обучения робототехнике. Самыми простыми, многофункциональными и распространёнными из них являются Arduino и LEGOMindstorms.

Выпущенный в 2005 году как скромный инструмент для студентов Банци в Институте проектирования взаимодействий города Ивреа (InteractionDesignInstituteIvrea, IDII), Arduino породил международную революцию в сфере электронных самоделок, а все схемы и исходные коды были доступны на условиях открытых лицензий. В результате Arduino стал самой влиятельной аппаратной системой своего времени с открытым исходным кодом. Arduino – это название аппаратно-программных средств для создания простых электронных систем автоматики и робототехники. Система имеет полностью открытую архитектуру и ориентирована на непрофессиональных пользователей. Программная часть Arduino состоит из интегрированной программной среды (IDE), позволяющей писать, компилировать программы, а также загружать их в аппаратуру. Аппаратная часть представляет собой электронные платы с микроконтроллером, сопутствующими элементами (стабилизатор питания, кварцевый резонатор, блокировочные конденсаторы и т.п.), портом для связи с персональным компьютером, разъемами для сигналов ввода-вывода и т.п. Благодаря простоте разработке устройств система Arduino получила крайне широкое распространение. Несмотря на простоту разработки проектов, могут быть созданы достаточно сложные системы, особенно после появления высокопроизводительных вариантов контроллеров. Программируется Arduino с помощью кода, написанного на языке C++.[5]

C++ представляет собой набор команд, которые говорят компьютеру, что необходимо сделать. Этот набор команд, обычно называется исходный код. Командами являются или «функции» или «ключевые слова». Ключевые слова

(зарезервированные слова C/C++) являются основными строительными блоками языка. Функции являются сложными строительными блоками, так как записаны они в терминах более простых функций. В 1985 году вышло первое издание «Языка программирования C++, обеспечивающее первое описание этого языка, что было чрезвычайно важно из-за отсутствия официального стандарта. В 1989 году состоялся выход C++ версии 2.0. Его новые возможности включали множественное наследование, абстрактные классы и множество функций. В 1990 году вышло «Комментированное справочное руководство по C++», положенное впоследствии в основу стандарта. [6]

Робототехнический конструктор LegoMindstorms впервые был представлен в 1998 году. В 2006 году вышла вторая версия конструктора — NXT, и в начале 2013 года появился EV3 (сокращение от Evolution 3). Сердцем конструктора является также микроконтроллер. Стандартные детали Lego (балки, шестерни, оси, колеса) мало изменяются с развитием конструктора, наибольшие изменения претерпевает именно микроконтроллер. Первую версию конструктора комплектовали микроконтроллером RCX, вторую — NXT, а в составе современной версии — EV3. С развитием конструктора производитель придерживается политики обратной совместимости, т.е. детали от старых версий могут использоваться совместно с новым конструктором. Так, например, датчики от NXT-версии могут использоваться с EV3. Развитие конструктора в ногу со временем — это прежде всего развитие микроконтроллера и среды программирования. Важным отличием современного блока EV3 является то, что он работает на свободно распространяемой операционной системе Linux. [5]

Для LEGO Mindstorms EV3 есть несколько вариантов программирования. Первым вариантом является встроенная среда для программирования прямо в главном модуле. Оттуда можно запрограммировать простые линейные алгоритмы по типу «движение вперед до стены с полным поворотом налево». Это позволяет отложить изучение программирования с компьютера, и сосредоточиться на основах. Кроме того, LEGO Mindstorms EV3 снабжается специальным программным обеспечением для компьютеров и планшетов, основанным на системе визуального программирования LabView. То есть, программа собирается из блоков-функций. Данная возможность позволяет избежать проблем с изучением синтаксиса и по функционалу не уступает текстовому программированию. Циклы, условные операторы, переменные, функции – всё это возможно запрограммировать при третьем варианте с помощью использования C++, но для этого лучше использовать Arduino. [6]

Подводя итог, можно отметить, что сельское хозяйство быстро становится высокотехнологичной отраслью, которая привлекает новых специалистов. В связи с этим, напрямую возникает вопрос об упрощении реализации новых инженерных задач. Технологии быстро развиваются, способствуя производственным возможностям, продвигая системы автоматизации. Робототехника становится весьма популярным инновационным

методом развития сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в целом.

Библиографический список:

1. Электронный ресурс <http://robot-on.ru> клуб образовательной робототехники. (дата обращения: 24.02.2018);
2. Электронный ресурс <https://robo-hunter.com> сообщество робототехников (дата обращения: 24.02.2018);
3. Электронный ресурс <http://agrovesti.ru> журнал «Аграрные известия» (дата обращения: 24.02.2018);
4. Электронный ресурс <https://geektimes.ru> научно-информационная сеть (дата обращения: 24.02.2018);
5. Электронный ресурс <http://edurobots.ru> вводные курсы робототехники (дата обращения: 24.02.2018);
6. Электронный ресурс <http://cppstudio.com> вводные курсы программирования (дата обращения: 24.02.2018).
7. Богданчиков, И.Ю. Использование информационных технологий в механизации сельского хозяйства [Текст] / И.Ю. Богданчиков // материалы IV Междунар. научн. практ. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 июля 2015 года: Сб. научн. тр. в 6 ч. / Под общ.ред.Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – С. 69-71.
8. Богданчиков, И.Ю. Сканирующее устройство для определения профиля валка [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Актуальные проблемы и механизмы развития АПК // Сб. тр. Всерос. совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 53-57.

THE ANALYSIS AND THE PROSPECTS OF APPLICATION OF ROBOTICS FOR THE SOLUTION OF ENGINEERING TASKS IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Yumayev D.M., Zheltoukhov A.A., Sharov V. D.

Now the advanced countries of the world including Russia, work on transition to the independent systems of ensuring work, on the basis of broad application of mobile and stationary platforms. This direction is called robotics. Robotics is an applied branch which is devoted to development of the automated systems and creation of robots. Robotics are engaged in constructioning of cars, proceeding from the project purposes, they think over an electronic basis, mechanics of movements, program the car on particular actions. Within article we will consider the possibilities of application them in agro-industrial complex.

Keywords: clever agriculture, digitalization, robotization.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЁННОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ

*Богданчиков И.Ю., к.т.н., доцент кафедры ЭМТП,
Михеев А.Н., студент магистратуры,
Есенин М.А., студент магистратуры
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

E-mail: *СМУ62.rgatu@mail.ru*

В статье приводится анализ результатов измерения ширины распределения измельчённой растительной массы устройством для утилизации незерновой части урожая в зависимости от исходных значений валка. Результаты получены в ходе полевых испытаний машины за несколько лет (2017-2018 гг.).

Ключевые слова: *валок, незерновая часть урожая, измельчение, распределение, утилизация, удобрение, устройство.*

Как известно, при формировании урожая из почвы выносятся питательные элементы, не восполняя которые, почва оскудевает и теряет своё плодородие. С другой стороны удобрения должны быть безопасными и не загрязнять окружающую нас среду, поэтому незерновая часть урожая (НЧУ), используемая в качестве удобрения подходит наиболее полно этим требованиям [1]. Все сложности, связанные с её использованием устраняются технико-технологическими способами [2].

Так, в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка было разработан агрегат для утилизации НЧУ в качестве удобрения, который включает в себя комплекс для подготовки к использованию НЧУ в качестве удобрения, модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора и комплекс для заделки уже готового удобрения в почву [3]. Данная машина предназначена для эффективного использования НЧУ в качестве удобрения, включая и озимые культуры.

Одним из основных показателей использования НЧУ в качестве удобрения, а также и эффективности применяемых машин в данной технологии – это равномерное распределения измельчённой растительной массы по поверхности поля. С одной стороны равномерность подразумевает однородность и равное распределение растительной массы (т.е. соблюдение

нормы внесения органической массы в почву) по всей ширине прокоса зерноуборочного комбайна. Равномерность облегчает работу последующих машин, способствует качественной заделке её в почву, а также максимальную площадь соприкосновения частиц соломы с почвой, ускоряя тем самым процесс её гумификации.

При рассмотрении технологического процесса работы предлагаемого агрегата (на рисунке 1 показан комплекс по подготовке к использованию НЧУ в качестве удобрения (с целью не перегружать рисунок)).

Зерноуборочный комбайн с шириной захвата жатки $B_{жс}$ убирает весь биологический урожай, зерно обмолачивается и собирается в бункере, НЧУ укладывается позади в валок шириной B_B и высотой H , следом за ним по валку движется устройства для утилизации НЧУ в составе машинно-тракторного агрегата (МТА) со скоростью V_p . За некоторое время t МТА пройдёт некоторый путь S [4]:

$$S = V_p \cdot t, \quad (1)$$

где V_p – рабочая скорость МТА, м/с; t – время, с.

Если рассмотреть сечение валка то по своей форме он очень близок к полуэллипсу [4]. За некоторое время t будет пройдено расстояние S , соответственно обработается часть валка длиной равной пройденному расстоянию. Валок можно представить в виде полуэллиптического цилиндра (Рисунок 1), высота которого соответствует пройденному расстоянию (1), а эллипс в основаниях с большим радиусом соответствует величине $B_B/2$, а с меньшим радиусом высоте валка H . Таким образом, можно определить объём НЧУ, который поступит в устройство за время t . Он будет численно равен половине объёма эллиптического цилиндра:

$$V_{НЧУ} = \frac{\pi \cdot B_B \cdot H \cdot V_p \cdot t}{4}, \quad (2)$$

где $V_{НЧУ}$ – объём НЧУ, м³ B_B – ширина валка, м; H – высота валка, м.

Следует отметить, что в данном случае объём НЧУ будет формироваться с площади убранную зерноуборочным комбайном:

$$S_{НЧУ} = B_{жс} \cdot S = B_{жс} \cdot V_p \cdot t, \quad (3)$$

где $S_{НЧУ}$ – площадь поля, с которой формируется $V_{НЧУ}$, м²; $B_{жс}$ – ширина захвата жатки зерноуборочного комбайна.

Тогда массу НЧУ в валке можно определить по двум показателям, которые и характеризуют её урожайность – это высота валка H и его ширина B_B :

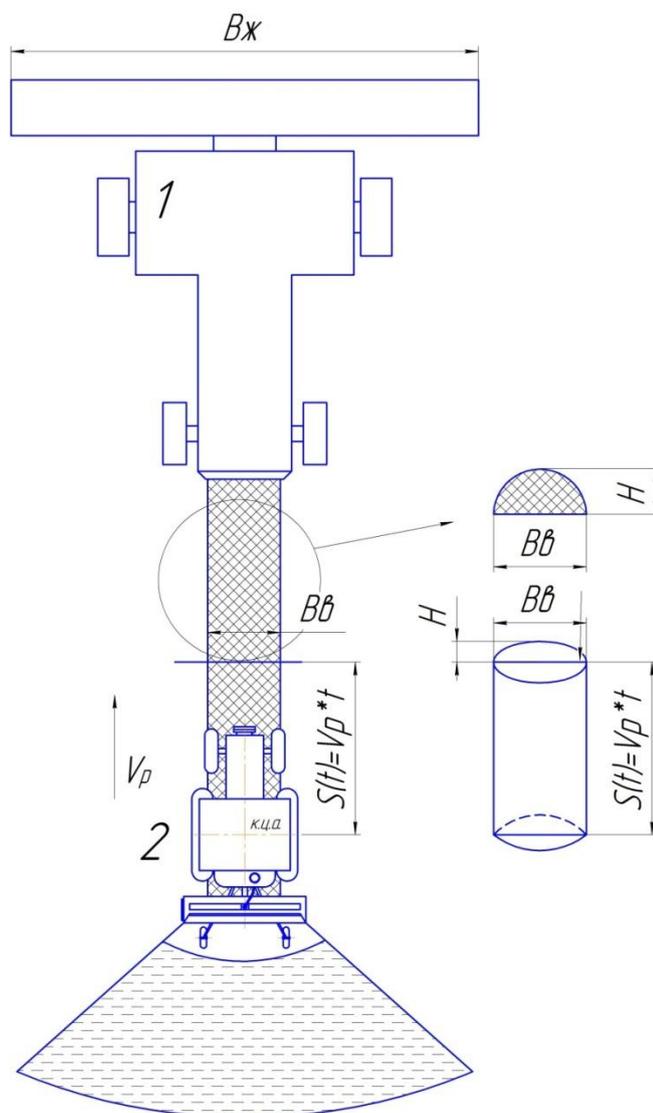
$$m_{НЧУ} = V_{НЧУ} \cdot \rho = \frac{\pi \cdot B_B \cdot H \cdot V_p \cdot t \cdot \rho}{4}, \quad (4)$$

где $m_{НЧУ}$ – масса незерновой части урожая, поступившее в устройство за время t , кг;

ρ – плотность незерновой части урожая, кг/м³ (для озимой пшеницы $\rho \approx 50-60$ кг/м³).

В теоретических исследованиях, направленных на повышение производительности предлагаемой машины [5] было принято допущение, что

ширина распределения уже готового к использованию удобрения (измельчённая растительная масса НЧУ обработанная рабочим раствором, ускоряющего процесс её разложения) соответствует ширине прокоса зерноуборочного комбайна.



1 – зерноуборочный комбайн; 2 – устройство для утилизации незерновой части урожая; $B_{ж}$ – ширина захвата жатки зерноуборочного комбайна, м; $B_{в}$ – ширина валка, м; H – высота валка, м; $V_{р}$ – рабочая скорость, м/с; к.ц.а. – кинематический центр агрегата.

Рисунок 1 – Технологический процесс работы комплекса для подготовки к использованию НЧУ в качестве удобрения

В 2017 и 2018 годах на полях ООО «Авангард» и УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области проходили полевые испытания предлагаемой машины. Также в ходе данных испытаний, нами были изучены вопросы равномерного распределения измельчённой растительной массы. При влажности измельчаемого материала менее 10% измерялась ширина исходного валка и ширина разбрасывания, меняя рабочую скорость

машинно-тракторного агрегата (частота вращения ротора измельчителя была постоянной) [6, 7, 8, 9].

Результаты исследований представлены на рисунке 2. В ходе измерений встретились три типа исходных валков с шириной 0,8; 1,3 и 1,6 метра.

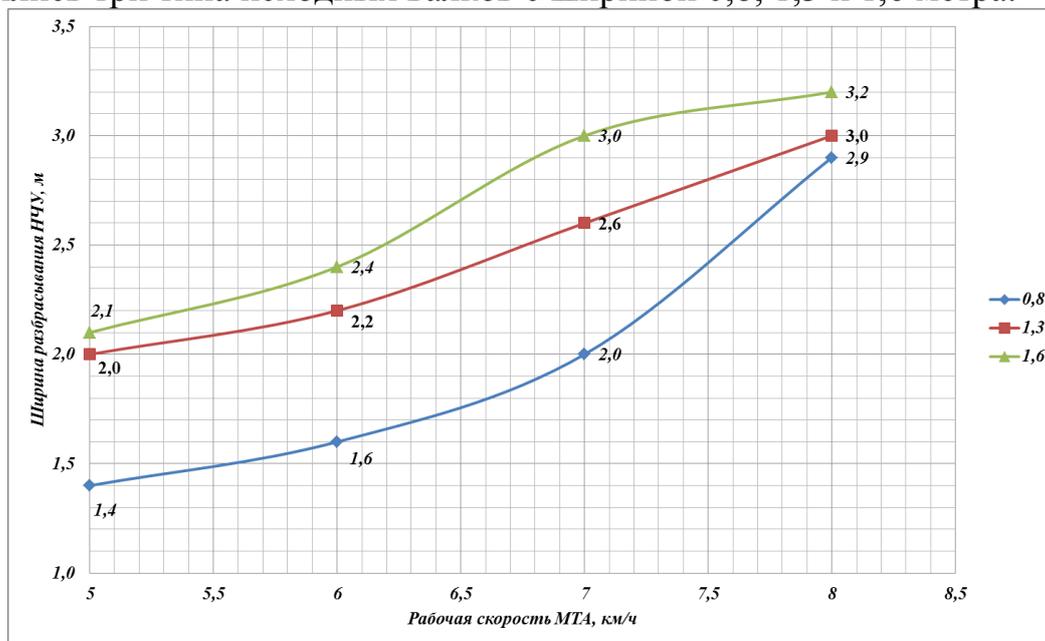


Рисунок 2 – Графики зависимости ширины разбрасывания НЧУ от рабочей скорости МТА

Как видно из графика на рисунке 2 ширина разбрасывания НЧУ зависит от величины подачи растительного материала в измельчитель, о чём свидетельствует показатель рабочей скорости машинно-тракторного парка, а также от исходного состояния валка. Также была выявлена не равномерность распределения растительной массы по ротору измельчителя, большая часть массы сосредотачивается в центральной части и лишь часть смещается к краям. Ширина разбрасывания, во всех случаях, не соответствовала ширине прокоса зерноуборочного комбайна. При повышенной влажности, для обеспечения требуемого, агротехническими нормами, качества измельчения, приходилось снижать рабочую скорость МТА до 5 км/ч. На основе полученных данных, была создана модель движения растительного материала из первоначального валка через рассматриваемую машину и до поверхности поля (Рисунок 3).

Таким образом, в ходе проведённых исследований были выявлены зависимости, позволяющие оказывать влияние на значение ширины разбрасывания растительного материала по поверхности поля. Также были определены технические особенности данной машины и намечены планы по её модернизации в вопросах увеличения ширины разбрасывания.

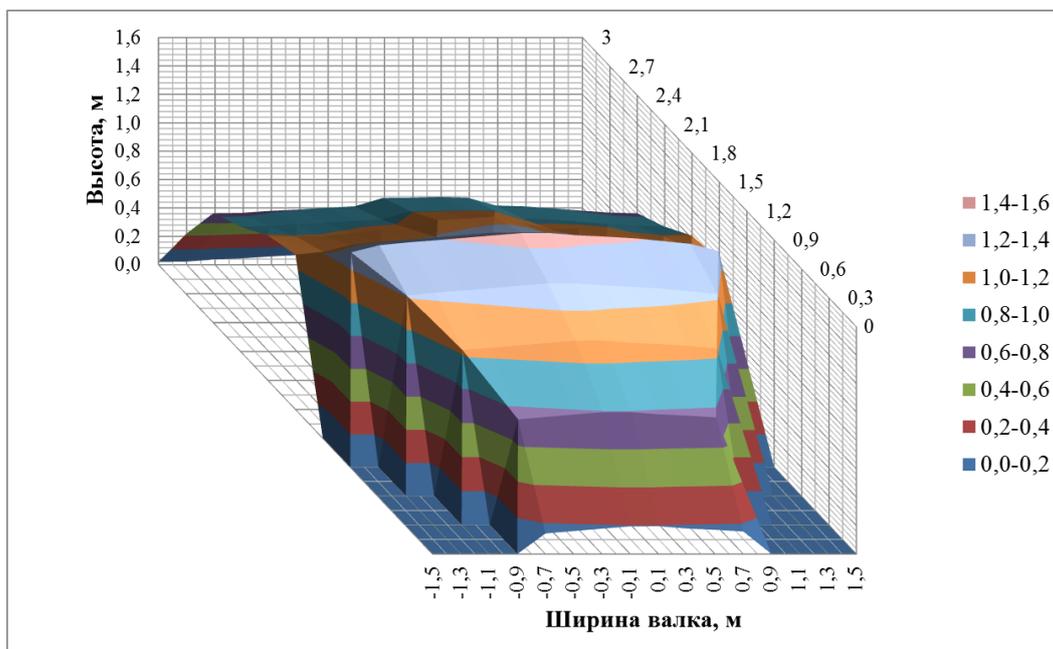


Рисунок 3 – Модель движения растительного материала из вала, через комплекс по подготовке НЧУ к использованию в качестве удобрения и до поверхности поля

Библиографический список:

1. Занилов А.Х., Яхтанигова Ж.М. К органическому сельскому хозяйству через биологизацию//Иновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №1. – С. 47-52.
2. Есенин М.А., Мартышов А.И. Технологии уборки незерновой части урожая, применяемые в Рязанской области//Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: мат. 66-й Междунар. научн.-практ. конф. Ч. I. Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. С. 68-71.
3. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин [и др.] / Сельский механизатор. – 2018 – №2 – С. 2-3.
4. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Иновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.
5. 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.
6. Мартышов А.И. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами ДОН-1500Б и Палессе GS12//Агротехника и энергообеспечение. 2014. № 1. С. 45-49.
7. Садретдинов, Д.Р. Обоснование параметров разбрасывателя соломы зерноуборочного комбайна [Текст] / Д.Р. Садретдинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №6. – С. 72-74.

8. Богданчиков, И.Ю. Испытание устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Молодежь и инновации: материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов (г. Чебоксары, 21-22 марта 2018 г.) – Чебоксары: ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2018. – С. 193-196.

9. Ягельский, М.Ю. Обоснование параметров соломоизмельчителя-разбрасывателя зерноуборочного комбайна: диссертация ... кандидата Технические науки: 05.20.01 / Ягельский Михаил Юрьевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»], 2018. – 272 с.

THE ANALYSIS OF DISTRIBUTION OF THE CRUSHED VEGETABLE WEIGHT THE DEVICE FOR UTILIZATION OF NOT GRAIN PART OF THE HARVEST

Bogdanchikov I.Yu., Mikheyev A.N., Yesenin M.A..

The analysis of results of measurement of width of distribution of the crushed vegetable weight by the device for utilization of not grain part of a harvest depending on original values of a roll is provided in article. Results are received during a field test of the car for several years (2017-2018).

Keywords: roll, not grain part of a harvest, refinement, distribution, utilization, fertilizer, device

УДК 621.311:63

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Виклов В.В. студент магистратуры,

Левин Д.С. студент магистратуры,

Медынский Е.В. студент магистратуры,

Михайлов А.И. студент магистратуры,

Коренюгина Ю.А. студент магистратуры

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Рязанский государственный

агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.

E-mail: engin.dec@rgatu.ru

В статье предложена методика оперативного поиска мест повреждений с соответствующим программным обеспечением. Данная методика рекомендуется для внедрения на подстанциях, от которых отходят

воздушные или кабельные линии электропередач резко отличающийся длины или параллельные линии других подстанций того же напряжения.

Ключевые слова: повреждение, электроснабжение, подстанции, распределительные сети.

Для повышения надежности электрооборудования и систем электроснабжения в последнее время начинает активно применяться различное программное обеспечение. Предложена методика [1] оперативного отыскания мест повреждений с соответствующим программным обеспечением, которая рекомендуется для внедрения на подстанциях, от которых отходят воздушные или кабельные линии электропередач резко отличающийся длины или параллельные линии других подстанций того же напряжения.

Использование программного обеспечения предполагается [2] для прогнозирования отказов элементов воздушной линии распределительных сетях напряжением 10 кВ.

Для оценки эффективности организационно – технических мероприятий повышения надежности воздушной линии в распределительных сетях 0,38...10 кВ авторами разработана расчетная программа на ПЭВМ, в основе которой лежит разработанный алгоритм, изображенный на рисунке 1.

Практической реализацией рассмотренного алгоритма стала программа под названием «Expert 1.0», которая написана на языке Delphi версии 7.0 фирмы Borland [3, 4].

В программе «Expert 1.0» использованы статистические данные об интенсивности отказов и их продолжительности на воздушных линиях напряжением 0,38...10 кВ по городу Рязани, принятые при их эксплуатации на предприятии МРСК «Центра и Приволжья» филиал ОАО «Рязаньэнерго» и Муниципальном унитарном предприятии «Рязанские городские распределительные электрические сети» в период с 2016 по 2018 годы [4,5].

Для начала работы пользователю необходимо выбрать одну из четырех составляющих организационно – технических мероприятий в стартовом окне.

Далее необходимо заполнить все значения в дочерних окнах программы. Для удобства выбора некоторые исходные данные представлены в виде раскрывающегося списка. Все действия пользователя сопровождаются комментариями, которые расположены в кнопке «Помощь». В случае ввода букв вместо цифр, или дробного числа программа выдаст предупреждение о недопустимом действии.

При расчете программа «Expert 1.0» выдает значение следующих показателей: вероятность того, что СМО свободна, вероятность отказа в обслуживании, относительная пропускная способность системы обслуживания, вероятность обслуживания заявки, абсолютная пропускная способность системы, среднее число занятых каналов, вероятность загрузки системы, среднее число свободных систем (каналов), коэффициент занятости каналов и

коэффициент простоя каналов, среднее время нахождения заявки в системе и в очереди.

Разработанное программное обеспечение позволяет рассчитать необходимое количество подразделений и специальной техники для выполнения разовой операции и для работы в течении нескольких лет. При этом оценивается эффективность стратегии проведения технического осмотра и текущего ремонта в энергоснабжающих организациях для различных исходных данных, производительности персонала. Использование программы позволяет оптимизировать работу склада запасных частей, уменьшить время нахождения заявки на складе, и как следствие сокращение площади склада, численности персонала склада, а следовательно затраты на оплату труда сотрудников.

Программа «Expert 1.0» ориентирована на данный регион, но после внесения некоторых корректировок может быть использована для предприятий электрических сетей других регионов, а также расширения перечня оборудования.

Библиографический список:

1. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 113с.

2. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70с.

3. Бышов Н.В. Исследование установки для извлечения перги из сотов [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №2. – С. 31-32.

4. Бышов Н.В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества [Текст] / Н. В. Бышов, Д.Н. Бышов, Д. Е. Каширин, И.А. Успенский, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 145–149.

5. Бышов Н.В. Обоснование параметров измельчителя перговых сотов [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №1. – С. 29-30.

6. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической конвективной сушки перги в соте [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин//Вестник КрасГАУ – 2012. – №5. – С.283-285.

7. Бышов Н.В. Исследование гигроскопических свойств перги [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонов// Вестник КрасГАУ – 2013. – №2. – С.122-124.

8. 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.

9. Макаров, А. Ю. Современные методы и устройства компенсации реактивной мощности [Текст]/ А.Ю. Макаров, 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 г.- Рязань: Изд-во РГАТУ, 2017.- Часть 2.- С.152-155.

ANALYSIS OF OPPORTUNITIES OF INCREASE IN RELIABILITY OF POWER SUPPLY OF AGRICULTURAL CONSUMERS

Viklov V.V., Levin D.S., Mikhaylov A.I., Korenyugina Yu.A.

In article the technique of quick search of places of damages with the corresponding software is offered. This technique is recommended for introduction on substations from which air or cable power lines markedly differing lengths or parallel lines of other substations of the same tension depart.

Keywords: damage, power supply, substations, distribution networks.

УДК 631.362.36

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПУТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ

*Будзинский Б.М. студент магистратуры,
Шиндин М.П. студент магистратуры,
Марьин П.В. студент магистратуры,
Шимякин Д.В. студент магистратуры,
Блинков А.М. студент магистратуры
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

E-mail: *engin.dec@rgatu.ru*

В статье рассматриваются вопросы промышленного электроснабжения с использованием системы трехфазного переменного тока с частотой 50 Гц при различных напряжениях от 750 кВ при передаче электроэнергии на большие расстояния до 0,4 кВ у потребителей. Рассматриваются вопросы безопасности при обрывах сетей, в частности заземления.

Ключевые слова: *электроснабжение, заземление, нейтрали, надёжность, безопасность.*

Для промышленного электроснабжения в настоящее время в России повсеместно используется система трехфазного переменного тока с частотой 50 Гц при различных напряжениях от 750 кВ при передаче электроэнергии на большие расстояния до 0,4 кВ у потребителей.

Потребители электрической энергии образуют трехфазную нагрузку, соединенную либо в звезду с изолированной нейтралью, либо в треугольник. При таких условиях напряжения всех трех фаз относительно заземленных частей электрооборудования в нормальном режиме работы электроустановки равны между собой и сдвинуты относительно друг друга на 120 электрических градусов и поэтому потенциал нейтральных точек генераторов и трансформаторов относительно земли равен нулю. Очевидно, что способ соединения нейтрали с землей при таких условиях в нормальном режиме работы не влияет на значение линейных напряжений и, следовательно, на работу потребителей.

Однако при эксплуатации необходимо считаться с возможностью возникновения различных повреждений электрооборудования. Чаще всего возникают нарушения, связанные с повреждениями изоляции между фазой и землей, которые называют однофазными замыканиями на землю (ОЗЗ).

Исторически сложилось, что режим заземления определялся не на основании расчетов или теорий, а по принадлежности сетей к определенному классу напряжения. Так, в сетях среднего напряжения повсеместно использовался режим изолированной нейтрали. В последние годы на основе результатов многочисленных научных исследований, отечественного и зарубежного опыта в отечественной энергетике имеется устойчивая тенденция к частичному пересмотру режимов заземления нейтрали в электроустановках 6 – 35 кВ, которые принято называть электроустановками среднего напряжения. В частности, предлагаются и внедряются в практику следующие способы заземления нейтрали [1]:

- заземление нейтрали через элементы, обеспечивающие компенсацию, как емкостной, так и активной составляющих тока в месте замыкания;

- заземление через активное сопротивление (резистивное заземление) в сетях со сравнительно небольшой суммарной протяженностью линий и особенно в воздушных сетях;

- комбинированное заземление нейтрали в электрических сетях с большой суммарной протяженностью линий, которое заключается в том, что дополнительно параллельно дугогасящему реактору подключается резистор с сопротивлением, которое подбирается определенным образом.

До недавнего времени широкое применение режима изолированной нейтрали обуславливалось возможностью при минимальных капитальных затратах обеспечить достаточно высокую надежность электроснабжения потребителей. Однако опыт эксплуатации таких сетей позволил выявить существенные недостатки данного режима заземления [2, 3, 4, 5]. Например, при ОЗЗ возникают дуговые перенапряжения и пробой изоляции на первоначально неповрежденных фидерах, возникают множественные повреждения изоляции, повреждаются трансформаторы напряжения (НТМИ, ЗНОЛ, ЗНОМ), усложняется процесс обнаружения места повреждения; нарушается правильность работы релейных защит от ОЗЗ, возникает опасность

электропоражения персонала и посторонних лиц при длительном существовании ОЗЗ в сети.

В связи с наличием такого количества недостатков режим изолированной нейтрали в сетях 6-35 кВ был исключен в подавляющем большинстве стран Европы, Северной и Южной Америки, Австралии и других странах еще в 40-50-х годах прошлого века. В последнее время в Российской Федерации все более проявляется тенденция постепенного перехода от режимов изолированной и компенсированной нейтрали к режимам резистивной или комбинированной нейтрали.

Компенсация емкостного тока замыкания на землю при помощи дугогасящего реактора применяется для уменьшения тока замыкания на землю, снижения скорости восстановления напряжения на поврежденной фазе после гашения заземляющей дуги, уменьшения перенапряжений при повторных зажиганиях дуги и создания условий для ее самопогасания. С точки зрения исторической последовательности возникновения этот способ заземления нейтрали является вторым. Он был предложен немецким инженером Петерсенем в 20-х годах прошлого столетия. Этот способ заземления нейтрали, как правило, находит применение в разветвленных кабельных сетях промышленных предприятий и городов.

Дугогасящий реактор создает при замыкании на землю двойное действие: во-первых, он существенно уменьшает (компенсирует) ток в месте замыкания, а во-вторых, замедляет восстановление напряжения на поврежденной фазе после обрыва дуги. Оба эти обстоятельства способствуют гашению дуги.

Режим заземления нейтрали через резистор сравнительно новый и используется в России в ограниченном числе сетей напряжением 6-35 кВ. Впервые режим резистивного заземления нейтрали использовался в России в карьерных сетях 6 кВ в 1978-1983 г. [4, 5] и сетях 6 кВ собственных нужд блочных электростанций в 1986–1988 гг [1]. Однако, несмотря на полученный положительный опыт, развития использования резистивного заземления нейтрали в СССР не произошло.

Если при резистивном заземлении нейтрали ток остается на таком уровне, что возможна длительная работа сети при однофазном замыкании, то такой режим принято условно называть высокоомным резистивным заземлением. Если же увеличение тока таково, что длительная работа сети при замыкании на землю недопустима, то режим условно называют низкоомным резистивным заземлением.

К преимуществам сетей с нейтралью, заземленной через резистор, относятся: отсутствие необходимости в немедленном отключении однофазного замыкания на землю (только для высокоомного заземления нейтрали), отсутствие дуговых перенапряжений, простая реализация релейной защиты, исключение повреждений измерительных ТН из-за феррорезонансных процессов, уменьшение вероятности поражения персонала и посторонних лиц (при низкоомном заземлении нейтрали и быстром отключении). Недостатками функционирования сетей с низкоомным заземлением нейтрали являются

увеличение тока в месте повреждения и необходимость отключения однофазных замыканий.

Основная область применения резистивного заземления нейтрали – сети со сравнительно небольшими емкостными токами, при которых еще не рекомендуется, по существующим нормам, установка дугогасящих реакторов. Наиболее распространенным видом таких сетей являются сети 6 кВ собственных нужд электростанций, сети, питающие передвижные механизмы открытых горных разработок, а также воздушные распределительные сети 6 – 35 кВ.

В последние годы в ряде работ предложено использовать заземление нейтрали через параллельно соединенные дугогасящий реактор и резистор, сопротивление которого подбирается определенным образом. Такой режим заземления нейтрали называют комбинированным.

Включение параллельно дугогасящему реактору дополнительного резистора приводит фактически только к увеличению коэффициента демпфирования. Поэтому для анализа сети с комбинированным заземлением нейтрали пригодны все соотношения, используемые для сети с компенсацией емкостного тока.

Ряд специалистов считает целесообразным применение комбинированного заземления нейтрали во всех случаях, в том числе и в заведомо симметричных по фазам кабельных сетях, на том основании, что при этом достигается снижение дуговых перенапряжений без применения дорогостоящих технических средств в виде плавнорегулируемых дугогасящих реакторов с устройством для их автоматического регулирования.

Выбор сопротивления резистора, подключаемого параллельно дугогасящему реактору, в общем случае может осуществляться из двух условий [6]:

1. Ограничение дуговых перенапряжений при максимально возможных в эксплуатации расстройках компенсации.
2. Ограничение напряжения смещения нейтрали при максимально возможном в эксплуатации коэффициенте емкостной несимметрии сети и при точной настройке компенсации.

Таким образом, выбор режима заземления нейтрали в электрических сетях напряжением 6-35 кВ является исключительно важным вопросом, так как от этого зависит уровень аварийности, правильная работа защит от замыканий на землю, автоматизация поиска поврежденной линии и последствия от возникновения ОЗЗ. Применение в сетях 6-35 кВ современного оборудования заземления нейтрали (дугогасящих реакторов с шунтирующими низковольтными резисторами и высоковольтных резисторов заземления нейтрали) позволит существенно повысить надежность работы сетей, автоматизировать процесс поиска поврежденной линии и снизить аварийность при ОЗЗ.

Библиографический список:

1. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 113с.
2. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70с.
3. Бышов Н.В. Исследование установки для извлечения перги из сотов [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №2. – С. 31-32.
4. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической конвективной сушки перги в соте [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин//Вестник КрасГАУ – 2012. – №5. – С.283-285.
5. Бышов Н.В. Исследование гигроскопических свойств перги [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонов// Вестник КрасГАУ – 2013. – №2. – С.122-124.

INCREASE IN TECHNICAL RELIABILITY OF THE POWER SUPPLY SYSTEM OF AGRICULTURAL CONSUMERS BY GROUNDING OF THE NEUTRAL

Budzinsky B.M., Shindin M.P., Maryin P.V., Shimyakin D.V., Blinkov A.M

In article questions of industrial power supply with use of a system of three-phase alternating current with a frequency of 50 Hz at various tension from 750 kV by power transmission on long distances up to 0.4 kV at consumers are considered. Safety issues at breaks of networks are considered, in particular grounding.

Keywords: power supply, grounding, neutral, reliability, safety.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА
 РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
 РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА
 СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ВСЕРОССИЙСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

НАУКА 0+

РЯЗАНЬ

MEGASCIENCE

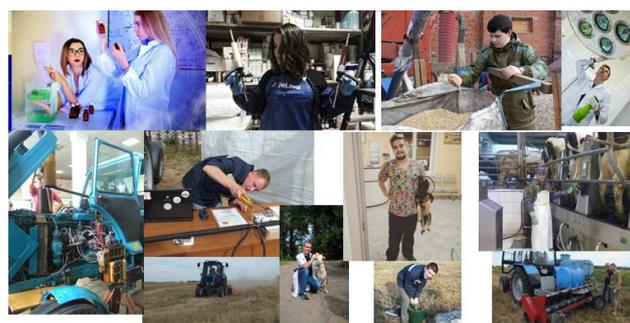
FESTIVALNAUKI.RU

0+

СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА

ВХОД СВОБОДНЫЙ

22 октября 2018 года в рамках национальной научно-практической конференции «Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России» наградили победителей 1-ого конкурса фотографий «Наука глазами молодых учёных», проходившего в рамках Всероссийского фестиваля науки Nauka 0+. Фотографии победителей можно посмотреть на фотовыставке, открывшейся в фойе конференц зала.



Конкурс фотографий
студентов, аспирантов и молодых учёных

«Наука глазами молодых учёных»

В рамках Всероссийского фестиваля науки

НАУКА 0+

**Совет молодых учёных
Рязанского государственного
агротехнологического университета имени
П.А. Костычева в медиапространстве:**



#СМУРГАТУ
#smyrgatu
#cmyrgatu
#Молодые_учёные



СМУ62.rgatu@mail.ru



<http://vk.com/cmy62.rgatu>



<http://instagram.com/cmy62.rgatu>



<http://telegram.me/cmyrgatu>

