

**ВЕСТНИК
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени П. А. КОСТЫЧЕВА**

Научно-производственный журнал

Заключением Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2012 года №22/49 журнал включён в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук.

Издаётся с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№1 (21), 2014

Учредитель – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

СОСТАВ

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник РГАТУ»

Главный редактор

Бышов Н.В., д-р техн. наук, профессор

Заместители главного редактора

Лазуткина Л.Н., д-р пед.наук., доцент

Цыганов Н.В.

Члены редакционной коллегии:

Сельскохозяйственные науки

Баковецкая О.В., д-р биол. наук., доцент
Емельянова А.С., д-р биол. наук., доцент
Каширина Л.Г., д-р биол. наук., профессор
Коровушкин А.А., д-р биол. наук., доцент
Кузьмин Н.А., д-р с.-х. наук, профессор
Левин В.И., д-р с.-х. наук, профессор
Морозова Н.И., д.с.-х.н., профессор
Новак А.И., д-р биол. наук., доцент
Пашенко В.М., д-р биол. наук, профессор
Савина О.В., д-р с.-х. наук, профессор
Торжков Н.И., д-р с.-х. наук, профессор
Туников Г.М., д-р с.-х. наук, профессор

Технические науки

Борычев С.Н., д-р техн. наук, профессор
Каширин Д.Е., д-р техн. наук, доцент
Костенко М.Ю., д-р техн. наук, доцент
Латышенов М.Б., д-р техн. наук, профессор
Полищук С.Д., д-р техн. наук, профессор
Ульянов В.М., д-р техн. наук, профессор
Успенский И.А., д-р техн. наук, профессор
Юдаев Ю.А., д-р техн. наук, профессор
Ксендзов В.А., д-р техн. наук, профессор

Экономические науки

Текучев В.В., д-р экон. наук, профессор
Чепик О.В., д-р экон. наук, доцент
Чепик С.Г., д-р экон. наук, профессор
Шкапенков С.И., д-р экон. наук, профессор

Компьютерная верстка и дизайн – **М. Г. Шабурова**

Корректор – **Е. Л. Малинина**

Перевод – **В. В. Романов**

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1. тел. (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru
Тираж 1100. Заказ № 1100 Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г.
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВПО РГАТУ

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Е.Н. Бондаренко, Т.К. Елизарова. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБПРОДУКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	3
А.Ф. Владимиров. О ПОНЯТИЯХ ПРЕДЕЛА И НЕПРЕРЫВНОСТИ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ В ПРЕПОДАВАНИИ «ВВЕДЕНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»	8
С.О. Володина. ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	14
А.Ф. Гасанова. ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА	21
О.В. Гладышева, С.Я. Полянский. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ XXI СТОЛЕТИЯ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ (на примере Рязанской области)	26
Л.М. Ерошенко, О.В. Левакова. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РФ	30
О.А. Захарова. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БОТАНИКИ	36
Л.Г. Каширина, В.А. Захаров, Т.А. Головачева. ВЛИЯНИЕ ПЕРГИ И ПРОПОЛИСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ	41
Н.А. Кузьмин, Ю.В. Киняпина. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ ЯЧМЕНЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	44
С.М. Курчевский, Д.В. Виноградов. УЛУЧШЕНИЕ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ СУПЕСЧАНЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ	47
М.П. Макарова. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ	51
С.З. Мамедова, Ф.Б. Вердиева. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО КАВКАЗА В ПРЕДЕЛАХ ДАШКЕСАНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА	55
И. Мельник, С. Коломиец. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГРУНТОВЫХ РЕЖИМОВ И СВОЙСТВ ОСУШАЕМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	61
С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Л.Б. Зутова, И.А. Ипатов. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОПОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С БИОИНДИКАЦИОННЫМИ РЕАКЦИЯМИ БИОТЫ ВОДОЁМОВ	64
Т.А. Стародубова, Т.Н. Фадькина, О.Н. Лапина. ЗНАЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЫ РЕЧИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛНОЦЕННОЙ ЛИЧНОСТИ	70

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Н.Н. Борычева. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	75
Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИМЕНЕНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ПОД ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ	80
Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	84
О.П. Гаврилина, А.С. Штучкина. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОУЧЕТА ЛОКАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ СТАБИЛИЗАЦИИ ВОДОПОДАЧИ	88
В.И. Клименко, В.Ф. Некрашевич, М.В. Клименко. О ВАЖНЫХ АСПЕКТАХ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	91
И.Б. Тришкин, Д.О. Олейник, Р.А. Солдатов. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЛАЖНОЙ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Д-120 ТРАКТОРА Т-30-69 В ЖИДКОСТНОМ НЕЙТРАЛИЗАТОРЕ	95

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.А. Габиров, С.Г. Чепик, К.М. Габирова. АНАЛИЗ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РЫНКЕ ЗЕРНА	99
Н.И. Денисова. ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ	101
А.Н. Кисляков. МОНИТОРИНГ И МАРКЕТИНГ РЫНКА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА	105

Трибуна молодых учёных

Г.А. Борисов, И.Н. Колодяжная, Ю.В. Ичанкин, А.Д. Чернышов. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	107
Н.С. Егорова. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	109
И.Н. Кирюшин, А.С. Колотов. МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВЫКАПЫВАЮЩИЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ	112
В.В. Стародубцев. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	115
ЮБИЛЯРЫ	118
РЕФЕРАТЫ	120

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 637.52

*Е.Н. Бондаренко, канд. биол. наук, доцент,
Т.К. Елизарова, студентка
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБПРОДУКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ



В настоящее время в условиях дефицита животных белков производство зельцев и ливерных колбас приобретает все большее значение, так как в качестве основного сырья используют субпродукты, которые содержат все незаменимые аминокислоты. По количеству белка (13-17%) субпродукты незначительно уступают говядине, довольно легко перевариваются, содержат большое количество макро- и микроэлементов, в том числе фосфор, магний, железо, цинк. Вырабатывать продукцию, используя только мясные компоненты, нерентабельно, особенно при учете постоянно растущих цен на сырье, поэтому в современной технологии производства мясных продуктов широкое применение находит вторичное мясное сырье.

Новизна работы заключается во внедрении на предприятии малоотходных технологических процессов, связанных прежде всего с переработкой и использованием коллагеносодержащего сырья (мясные обрезки, соединительная ткань, хрящи от жилочки мяса). Продукты, содержащие соединительную ткань, обладают высокой пищевой ценностью и доступны по цене широкому кругу покупателей.

Работа выполнялась на базе мясоперерабатывающего предприятия ЗАО «Мясокомбинат Захаровский», расположенного в Захаровском районе Рязанской области.

Предприятие работает на отечественном мясном сырье, за последний год увеличило объем производства отдельных видов продукции, вместе с тем улучшилось их качество. При переработке крупного рогатого скота и свиней получают субпродукты 1-й и 2-й категории. При разделке мяса на костях остается побочное мясное сырье – жилка говяжья и свиная, шкурка свиная. Мощность

предприятия по производству субпродуктов в среднем составляет 20 тонн в месяц. Часть сырья идет на приготовление эмульсий из свиной шкурки, остальное реализуется в замороженном виде для переработки на корм животным.

Целью работы является разработка технологии рационального использования побочного мясного сырья при производстве мясoproдуктов.

Объектами исследования являлись зельцы и ливерная колбаса. В задачу исследований входило:

- изучить ассортимент субпродуктов 1-й и 2-й категории;
- отработать рецептуру и технологию зельцев «Особый» и «Деревенский»;
- отработать рецептуру и технологию колбасы ливерной «Славянской» в соответствии с НТД в условиях предприятия;
- провести выработку опытной партии зельцев и ливерной колбасы. Определить выход готового продукта;
- изучить качество предлагаемых продуктов по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям;
- рассчитать экономическую эффективность рационального использования побочного мясного сырья в условиях ЗАО «Мясокомбинат Захаровский».

Была выработана опытная партия предлагаемых продуктов по рецептурам, представленным в таблицах 1 и 2.

Основным сырьем для выработки зельцев является свинина полужирная, субпродукты 1-й и 2-й категории, и побочное мясное сырье. Также используются традиционные пряности и комплексные вкусоароматические добавки.

Таблица 1 – Рецептúra зельцев «Особый» и «Деревенский»

Наименование сырья, пряностей и материалов	Зельц «Особый»		Зельц «Деревенский»	
	100 кг	50 кг	100 кг	50 кг
Сырье несоленое, кг на:	100 кг	50 кг	100 кг	50 кг
Свинина полужирная вареная	-	-	6,52	3,26
Язык (говяжий или свиной) вареный	-	-	3,9	1,95
Шкурка или жилка вареная	-	-	16,2	8,1
Сердце вареное	-	-	6,52	3,26
Почки вареные	-	-	3,26	1,63
Мясо голов говяжье или свиное	21,46	10,73	13,02	6,51
Желудки свиные	5,4	2,7	-	-
Субпродукты 2 категории вареные	16,2	8,1	15,64	7,82
Легкое вареное	10,76	5,38	-	-
Итого:	53,82	26,91	65,06	32,53
Пряности и материалы, кг				
Соль поваренная пищевая	0,96	0,48	1,18	0,59
Нитрит натрия	0,004	0,002	0,004	0,002
Паштет сметанковый	0,27	0,135	0,32	0,16
Таригель С	1,08	0,54	1,3	0,65
Лук свежий	2,14	1,07	-	-
Чеснок свежий	-	-	0,14	0,07
Вода или бульон	18,8	9,4	22,8	11,4
Итого:	77,07	38,53	96,8	48,4

Таблица 2 – Рецептúra ливерной колбасы «Славянская»

Наименование сырья, пряностей и материалов	Ливерная колбаса «Славянская»	
	100	150
Сырье несоленое, кг на:	100	150
Соединительная ткань и хрящи от жиловки мяса, шкурка свиная или межсосковая часть вареные	65,98	98,95
Мука пшеничная или крахмал	3,47	5,208
Бульон сверх рецептуры, л не более	13,9	20,83
Итого:	69,45	104,16
Пряности и материалы, кг		
Соль поваренная пищевая	1,6	2,5
Сахар – песок или глюкоза	0,09	0,135
Перец черный или белый, или красный молотый	0,06	0,09
Кориандр молотый	0,06	0,09
Или взамен отдельных пряностей и сахара:		
ВС № 5	0,34	0,51
Оболочка	Искусственная оболочка Пентафлекс-Кранц диаметром 45 миллиметров	

Основным сырьем для выработки ливерной колбасы «Славянская» является соединительная ткань и хрящи от жиловки мяса, шкурка свиная или межсосковая часть, а также используются традиционные пряности.

Технология производства зельцев «Особый» и «Деревенский», ливерной колбасы «Славянская» включает все основные технологические операции, представленные на рисунке.

Наиболее трудоемким процессом является подготовка субпродуктов и побочного мясного сырья, которая заключается в разборке сырья, его

варке, охлаждении и разборке вареных субпродуктов. Затем все ингредиенты по рецептуре смешивают на куттере, наполняют оболочки фаршем и вяжут батоны. Далее изделия отправляют на термическую обработку, готовые продукты охлаждают в холодильной камере. Охлажденные продукты упаковывают, маркируют и отправляют на реализацию.

После выработки опытной партии продуктов проводилась оценка по органолептическим показателям, результаты представлены в таблице 3.

Зельц «Особый» получил 4,54 балла; зельц



Рис. – Общая технологическая схема производства зельцев и ливерной колбасы

Таблица 3 – Органолептические показатели продукции

№	Оценка продукта по пятибалльной балльной системе								
	Наименование продукта	Внешний вид	Вид на разрезе	Вкус	Аромат	Консистенция	Сочность	Форма, размер батона	Общая оценка в баллах
1	Зельц «Особый»	5±0,24	5±0,28	5±0,37	5±0,2	5±0,37	4±0,26	5±0,24	34
2		5±0,24	4±0,28	5±0,37	4±0,2	3±0,37	5±0,26	5±0,24	31
3		4±0,24	3±0,28	4±0,37	5±0,2	5±0,37	5±0,26	5±0,24	31
4		4±0,24	5±0,28	4±0,37	4±0,2	4±0,37	5±0,26	5±0,24	31
5		5±0,24	4±0,28	4±0,37	5±0,2	4±0,37	5±0,26	5±0,24	32
Средний балл		4,6	4,2	4,4	4,6	4,2	4,8	5	4,54
1	Зельц «Деревенский»	5±0,24	4±0,28	4±0,37	5±0,2	4±0,37	4±0,26	5±0,24	31
2		4±0,24	5±0,28	5±0,37	5±0,2	5±0,37	5±0,26	5±0,24	34
3		5±0,24	4±0,28	4±0,37	5±0,2	5±0,37	5±0,26	5±0,24	33
4		5±0,24	4±0,28	4±0,37	4±0,2	4±0,37	5±0,26	5±0,24	31
5		5±0,24	4±0,28	4±0,37	5±0,2	4±0,37	4±0,26	5±0,24	31
Средний балл	4,8	4,2	4,2	4,8	4,4	4,6	5	4,57	

«Деревенский» – 4,57 и ливерная колбаса «Славянская» – 4,6, это говорит о том, что по своим качествам они близки к оценке «отлично». Применение искусственной оболочки «Пентафлекс-Кранц» для ливерной колбасы позволило получить хорошие оценки по внешнему виду и форме батона (4,6 и 5 баллов соответственно). Консистенция, аромат и вкус также получили хорошие оценки. При выработке зельцев наиболее высокую оценку получил зельц «Деревенский». Он более ароматный, красивый по внешнему виду и форме батона.

Физико-химические показатели изучали по содержанию влаги, поваренной соли, нитрита натрия, жира, белка, общего фосфора, представленному в таблице 4.

По результатам исследования физико-химические показатели не превышают допустимых значений нормативной документации.

Микробиологические показатели представлены в таблице 5.

Микробиологические показатели также соответствуют требованиям стандарта: бактерий групп кишечной палочки, колиформных и патогенных микроорганизмов не обнаружено.

При производстве получены следующие выходы готовых изделий: зельц особый – 130%, зельц деревенский – 110%, ливерная колбаса славянская – 118% от массы сырья до термической обработки.

Себестоимость 1 кг зельцев и ливерной колбасы составила 115, 145 и 90 рублей соответственно. Применение технологии рационального использования побочного мясного сырья на ЗАО «Мясокомбинат Захаровский» позволяет увеличить прибыль от реализации зельцев и ливерной колбасы на 751 тыс. руб. в год, при этом уровень рентабельности составляет 10,2%. Таким образом, производство зельцев и ливерной колбасы экономически выгодно.

По проведенным исследованиям сделаны вы-

Таблица 4 – Физико-химические показатели продукции

Наименование показателя	Значение показателя	НТД	Значение показателя	НТД	Значение показателя	НТД
	Зельц «Особый»		Зельц «Деревенский»		Колбаса ливерная «Славянская»	
Массовая доля влаги % не более	74,5	75	74,5	75	54,8	55
Массовая доля поваренной соли % не более	2,4	2,5	2,4	2,5	1,9	2,2
Массовая доля нитрита натрия, % не более	0,0046	0,005	0,0045	0,005	-	-
Массовая доля жира, %, не более	17,6	18	17,5	18	12,8	13,0
Массовая доля белка %: не менее	15,2	15	14,1	14	12,4	12,0
Массовая доля общего фосфора в пересчете на P ₂ O ₅ , %, не более	0,82	0,9	0,81	0,9	0,32	0,4
Остаточная активность кислой фосфатазы, % не более	004	006	004	006	0,004	0,006

Таблица 5 – Микробиологические показатели продукции

Показатели	Группа продуктов			
	Зельцы мясные с использованием субпродуктов и крови		Колбасы ливерные с использованием субпродуктов и крови	
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	2x10 ³	1,9x10 ³	2x10 ³	1,91x10 ³
БКГП (Колиформы) в 1 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не допускаются	Не обнаружены
S. Aureus в 1 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не допускаются	Не обнаружены
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не допускаются	Не обнаружены
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются	Не обнаружены	Не допускаются	Не обнаружены

воды:

– на предприятии вырабатывают ассортимент говяжьих и свиных субпродуктов I категории: печень, почки, сердце, мозги, язык, диафрагма, мясокостный хвост; и II категории : рубец, свиной желудок, головы без языка и мозгов, мясо пищевода, трахея, легкие, селезенка, сычуг, уши, губы, калтык, ноги, путовый сустав;

– в рецептуре зельцев «Особый» и «Деревенский» используют свинину, субпродукты 1-й и 2-й категории, побочное мясное сырье и пряности;

– для производства ливерной колбасы «Славянская» используется побочное мясное сырье и традиционные пряности;

– технология производства предлагаемых продуктов включает все основные технологические процессы: подготовку основного сырья и вспомогательных материалов, приготовление фарша, наполнение оболочек, термическую обработку – варку, охлаждение, контроль производства, хранение и реализацию готовой продукции;

– проведена выработка опытной партии продукции, определены выходы зельцев «Особый» и «Деревенский» и ливерной колбасы «Славянская», которые составили 130%, 110% и 118% соответственно;

– проводилась оценка продуктов по органолептическим показателям: зельц «Особый» получил 4,54 балла; зельц «Деревенский» – 4,57 и ливерная колбаса «Славянская» – 4,6, это, в свою очередь, говорит о том, что по своим качествам они близки к оценке «отлично».

– по физико-химическим показателям: содержание влаги не более 74,5 % и 54,8, жира не более 17,6% и 12,8% , белка не менее 15% , поваренной соли не более 2,4% и 1,9% , нитрита натрия не более 0,0046%, общего фосфора не более 0,82 % и 0,32% у зельцев и ливерной колбасы соответственно, не превышает допустимых значений нор-

мативной документации; по микробиологическим показателям, продукция соответствует требованиям стандарта;

– рассчитана экономическая эффективность рационального использования побочного мясного сырья в условиях ЗАО «Мясокомбинат Захаровский», дополнительная прибыль при реализации зельцев и ливерной колбасы составила 532,11 тыс.руб.

Предлагаемое с целью рационального использования побочного мясного сырья в условиях ЗАО «Мясокомбинат Захаровский» производство зельцев «Особый» и «Деревенский» и колбасы ливерной «Славянская» позволит предприятию получить дополнительную прибыль в размере 532,11 тыс. руб., при этом уровень рентабельности составит 10,2%.

Библиографический список

1. Рекомендации по рациональному и эффективному использованию мясного сырья в производстве колбасных изделий, полуфабрикатов и новых видов продукции [Текст] / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, И.Г. Шашкова, Ю.Ф. Оводков. – Рязань : РГСХА, 2006. – 136 с.
2. ТУ 9213-407-0041-9779-05. Колбасы ливерные [Текст]. – Введ. 2006-20-03. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2006. – 88 с.
3. Технология мяса и мясных продуктов. Часть I. Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов [Текст] : учебное пособие / Н.И. Морозова [и др.] . – Рязань : ИП Макеев С.В., 2012. – 209 с.
4. Мусаев, Ф. А. Контроль качества продуктов животноводства [Текст] : учебное пособие / Ф. А. Мусаев, Е. В. Грибановская. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – 104 с.
5. Мусаев, Ф. А. Лабораторный практикум по дисциплине "Технология мяса и мясных продук-

тов" [Текст] : учебное пособие / Ф. А. Мусаев, Д. И. Жевнин. – Рязань : РГТУ, 2012. – 157 с.

6. ТУ 9212-460-0041-9779-02. Колбасы ли-
верные [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М. : Госстан-
дарт России : Изд-во стандартов, 2002. – 35 с.

7. Бондаренко, Е. Н. Технологические осо-
бенности производства сырокопчёной колбасы
"Суджук" в условиях ОАО "Рязанский мясокомби-
нат" [Текст] / Е. Н. Бондаренко

// Вестник Рязанского гос. агротехнологическо-

го университета. - 2012. - № 3. – С. 7-14.

8. Технология производства и переработки
продукции животноводства [Текст] : учебное посо-
бие / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, И. Г. Шашкова,
Е. Н. Бондаренко. – Рязань : Приз, 2005. – 384 с. -
(Часть 2, Технология производства и переработки
мяса).

9. Цибульская С.А. Использование субпро-
дуктов в мясном производстве [Текст] // Мясное
дело. – 2012. - № 6.

УДК 378.147:517.17

А.Ф. Владимиров, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Рязанский государственный агротехнологический университет имени
П.А. Костычева



О ПОНЯТИЯХ ПРЕДЕЛА И НЕПРЕРЫВНОСТИ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ В ПРЕПОДАВАНИИ «ВВЕДЕНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»



Введение

Будем говорить о понятиях предела и непре-
рывности функции одной действительной пере-
менной на языке ε - δ , т.е. следуя Коши¹, и применим
язык предикатов и кванторов. Хотя в учебно-
методической литературе об этом много сказано,
но кое-что не договорено о характерных точках
для области определения функции, допущены
некоторые ошибки в употреблении предикатов и
понятия следования. Преодолению недостатков
в толковании понятия функции была посвящена
наша работа [1]. Здесь постараемся преодолеть
недостатки в определениях предела и непрерыв-
ности функции.

О предельных и изолированных точках мно- жества в метрическом пространстве

Роль метрического пространства здесь выпол-
няет множество действительных чисел R . Пусть M
– подмножество в R . Следует дать определения,
содержательно следуя учебнику [2, с.56-58], но
уклоняясь от него в сторону подчёркивания про-
тивоположности предложений «Точка x_0 является
предельной точкой множества M » и «Точка x_0 яв-
ляется изолированной точкой множества M ».

Определение 1. δ -окрестностью точки $x_0 \in R$ на-
зывается множество точек $x \in R$, удовлетворяющих
неравенству $|x - x_0| < \delta$. Это множество является ин-
тервалом $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ и обозначается $O_\delta(x_0)$. Проко-
лотой δ -окрестностью точки $x_0 \in R$ называется мно-
жество точек $x \in R$, удовлетворяющих неравенству
 $0 < |x - x_0| < \delta$. Это множество является объединени-
ем интервалов $(x_0 - \delta, x_0) \cup (x_0, x_0 + \delta)$ и обозначается
 $\dot{O}_\delta(x_0)$. Левая $\dot{O}_\delta^-(x_0)$ и правая $\dot{O}_\delta^+(x_0)$ проколотые
 δ -окрестности точки $x_0 \in R$ – это соответственно ин-
тервалы $(x_0 - \delta, x_0)$ и $(x_0, x_0 + \delta)$.

Определение 2. Точка x_0 называется предель-
ной точкой множества M , если в любой её окрест-
ности $O_\delta(x_0)$ существует точка x множества M та-
кая, что $x \neq x_0$.

Из последнего определения можно вывести,
что в любой окрестности предельной точки мно-
жества M существует бесконечно много точек из M .

Определение 3. Точка x_0 называется изолиро-
ванной точкой множества M , если существует та-
кая окрестность этой точки $O_\delta(x_0)$, в которой нет
иных точек множества M , кроме точки x_0 .

Изолированная точка множества M обяза-
тельно принадлежит этому множеству. Предельная
точка множества M может принадлежать множе-
ству M , а может и не принадлежать ему. Пусть, на-
пример, множество $M = (a, c) \cup (c, b] \cup \{d\}$. Тогда мно-
жество всех предельных точек есть отрезок $[a, b]$,
при этом предельные точки a и c не принадлежат
 M . Изолированной является только точка d .

¹ Огюстен Луи Коши (1789-1857) – французский
математик-аналитик, заложил основы современной математи-
ки – теории функций, математической физики, математическо-
го анализа, применил математические методы в теории упру-
гости и оптике.

Дадим формализованные переопределения для определений 2 и 3, применяя предикаты и кванторы и оставляя обсуждение особенностей таких определений до следующего раздела.

Def2:(точка x_0 называется *предельной точкой* множества M), если $(\forall \delta > 0)(\exists x)(x \in M \& |x - x_0| < \delta \& x \neq x_0)$.

Def3:(точка x_0 называется *изолированной точкой* множества M), если $(\exists \delta > 0)(\forall x)(x \in M \& |x - x_0| < \delta \rightarrow x = x_0)$.

Здесь стрелка « \rightarrow » означает импликацию «если..., то...», знак « $\&$ » означает конъюнкцию «и». Употребляющие предикаты и кванторы чётко замечают, что понятия предельной точки множества и изолированной точки множества взаимно противоположны.

Слова «точка x_0 является предельной точкой множества M » обычно заменяют словами «точки x множества M стремятся к точке x_0 » и пишут символически « $x \in M, x \rightarrow x_0$ ». Предложения в двойных угловых кавычках можно считать одним предикатом со свободными переменными M и x_0 и связанной переменной x . Другими словами, всегда «найдутся точки x множества M , расстояние от которых до точки x_0 меньше, чем любое заданное расстояние δ ». Заметим, что последний предикат тоже имеет свободные переменные M и x_0 , а переменные x и δ связаны соответственно кванторами существования и общности.

Об ошибках и упущенных возможностях в определении непрерывности и предела функции, а также о предикатах и языке

Напомним, что понятие функции является одним из первоначальных неопределяемых понятий математики [1]. Здесь будем рассматривать функцию f , аргументы которой x и значения которой $f(x)$ являются действительными числами. Область определения этой функции $D(f)$ будет тем множеством M , о характерных точках которого говорилось выше. Целесообразно начать с определения непрерывности функции, содержательно следуя Колмогорову [2, с.55].

Определение 4. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0 \in D(f)$, если для любого положительного числа ε найдётся такое положительное число δ , что для всех $x \in D(f)$ таких, что $|x - x_0| < \delta$, выполнено неравенство $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$.

Или, применяя предикаты и кванторы, запишем это определение так:

Def4: $f(x)$ непрерывна в точке $x_0 \in D(f)$, если $(\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(\forall x)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon)$.

Здесь стрелка « \rightarrow » означает именно импликацию, но не знак логического следования « \Rightarrow », который неправильно применяется вместо импликации почти во всех учебных пособиях, применяющих логическую символику в определении непрерывности и предела функции. Если мы в нашем «языке исследователя» окрасим определяющее высказывание утвердительной формой, которая в

определении 4 скрыта в словах «выполнено неравенство», применяя дополнительно символ тавтологии « \vdash » перед $(\forall x)$, то мы можем вместо $\vdash(\forall x)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon)$ писать равносильное утверждение $(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon)$ [3, с.39, 132]. Применение знаков следования « \Rightarrow » и равносильности « \Leftrightarrow » при решении уравнений и неравенств является привычным для выпускников средней школы. В этом случае определение 4а будет более простым и удобным в применении (далее номера определений в утвердительной форме будем дополнять буквой а):

Def4a: $f(x)$ непрерывна в точке $x_0 \in D(f)$, если $(\forall \varepsilon > 0)(\forall \delta > 0)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon)$.

Из определения следует, что если x_0 – изолированная точка $D(f)$, то в ней функция $f(x)$ непрерывна. При изложении этого материала для студентов рекомендуется доказать непрерывность хотя бы одной элементарной функции и сформулировать без доказательства теорему о непрерывности основных элементарных функций в их естественной области определения.

Специально отмечу, что в «языке исследователя» позволено больше, чем мы себе позволяем по недомыслию. Здесь – это возможность пользоваться смешанным языком предложений и утверждений – унарных и бинарных (и n -арных) отношений между предложениями. Мы так поступили в определении 4а. Основатель современной математизированной логики Г.Фреге (1848-1925) недооценил разницы между высказыванием « A » и унарным отношением (утверждением) «Истинно, что A », т.е. « $\vdash A$ ». Он писал [4, с.328]: „Примечательно...что предложение «Я вдыхаю аромат фиалки» имеет, по-видимому, то же содержание, что и предложение «Истинно, что я вдыхаю аромат фиалки». Таким образом, к мысли ничего не добавляется, когда я приписываю ей свойство быть истинной”. Г.Фреге полагал, что значением предложения является его истинностное значение «истина» или «ложь», смыслом предложения является высказанная им мысль. Правильнее считать иначе. Значением предложения является законченная (или относительно законченная) мысль. Значением повествовательного предложения является мысль-сообщение – высказывание. Смыслом предложения является то, что говорится в предложении, что скрепляет его – это то, что имеет природу функции – собственно часть предложения, называемая предикатом. То, о чём (о ком) говорится в предложении – это предметы или намекающие на них предметные переменные. Значением предиката (функции) с предметными переменными является высказывание, как считает американский логик С.Клини (1909–1994) в знаменитом учебнике [3, с.93-94], но не «истина» или «ложь». Высказывание (мысль) целостно и является предметом, а истинность или ложность – свойства этого предмета. Внешнее проявление этих свойств – наличие ещё одной функции, сопоставляющей высказыванию один из предметов

– «истину» или «ложь» (или 1 и 0). Не следует считать смыслом предложения саму мысль. Не согласимся с С.Клини, что высказывания суть смыслы предложений [3, с.12]. Отличительная черта предметов – их целостность и завершённость, а у функций – их ненасыщенность этой целостностью и завершённостью – «тоска» по аргументам (предметам), при воссоединении с которыми создаются новые предметы – значения функции. Но в этом и проявляется активная скрепляющая сила «непредметных» функций. Кстати, смысл и значение предложения соотносятся как функция и предмет (значение функции).

Прежде чем обсуждать понятие непрерывности подробнее, поговорим об определениях, имеющих форму «А, если В». Предложения А и В в определении должны иметь одинаковый набор свободных переменных. При этом связанные переменные могут быть разными, а связываются переменные кванторами, знаками интегрирования и суммирования, отношением следования и равносильности (внутри В), словами «стремится», «функция» и т.п. Слово «если» здесь имеет смысл «А равно по определению В», т.к. мысль определяющего предложения В вливается в определяемое предложение А с новым термином, без этого не выражающего мысли и не имеющего смысла, т.е. предложение А становится по определению синонимичным предложению В. Синонимичные же предложения (и только они) в математической логике отождествляются, т.е. представляются одним и тем же высказыванием или предикатом. В логике высказываний по Клини отождествляются даже конверсивные предложения типа «5<3» и «3>5» [3, с.12], чего в теории отношений уже делать не следует. Точно синонимичны, например, ложные предложения «5<3», «Пять меньше трёх», «Five is less then tree» и т.п. Вместо правильного «А равно по определению В» в учебной литературе в определениях применяется «А равносильно по определению В» и даже «А эквивалентно по определению В», т.е. вместо сильного отношения « \Rightarrow » применяется ослабленное отношение « \Leftrightarrow » и ещё более ослабленное – даже не отношение, а логическая операция « \sim » – эквиваленция. Применяющие последнее полагают, что творя математику, мы находимся в рамках «предметного языка» и клепаем формулы в нём, тогда как на деле основной наш язык в математике – это неформальный «язык исследователя», в котором, в том числе, даются определения и доказываются теоремы, ищется смысл и значение изучаемого. Формирующие формальный «предметный язык» пользы ради даже абстрагируются от первоначального смысла и значения математических объектов – в пользу аксиоматического метода с правилами вывода. При этом формальный «предметный язык» – жемчужина теории доказательств – в конце концов пасует, т.к. находятся неформально истинные предложения, которые формальным языком нель-

зя ни доказать, ни опровергнуть (теорема Гёделя о неполноте).

Рассмотрим теперь свойство «прерывности» функции, применяя отрицание к обеим частям определения 4а:

Def5a: (f(x) прерывна в точке $x_0 \in D(f)$), если $(\exists \varepsilon > 0)(\forall \delta > 0) \neg (\exists x)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \& |f(x) - f(x_0)| \geq \varepsilon)$.

Заметим, что предикат «f(x) прерывна в точке $x_0 \in D(f)$ » даже не равносильен предикату «точка x_0 является точкой разрыва функции f(x)». Последний можно определить так:

Def6: (точка x_0 называется точкой разрыва функции f(x)), если $(x_0 \in D(f) \& f(x)$ прерывна в точке $x_0)$ ($x_0 \notin D(f) \& x_0$ является предельной точкой D(f)).

Далее перейдём к определению понятия предела функции в точке в двух формах.

Определение 7. Число b называется пределом функции f(x) в предельной точке x_0 области определения функции D(f) и обозначается символом

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = b,$$

если для любого положительного числа ε найдётся такое положительное число δ , что для всех $x \in D(f)$ таких, что $0 < |x - x_0| < \delta$, выполнено неравенство $|f(x) - b| < \varepsilon$.

Def7a: ($\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = b$, где x_0 – предельная точка D(f)),

если $(\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x \in D(f) \& 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - b| < \varepsilon)$.

Нецелесообразно применять это определение предела функции в изолированной точке $x_0 \in D(f)$, т.к. посылка в определяющем предложении становится ложной, а из ложного следует всё что угодно. Об том говорится в статье Л.Д. Кудрявцева² [5]. Но в ней странно приветствуется тенденция к замене в ряде учебных пособий неравенства $0 < |x - x_0| < \delta$ неравенством $|x - x_0| < \delta$ в определении предела функции, что позволило бы применить определение предела и для изолированных точек с результатом $b = f(x_0)$. Но при этом, например, всюду определённая функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2}, & x \neq 2, \\ 5, & x = 2 \end{cases}$$

не имела бы предела при $x \rightarrow 2$, в то время как по определению 7 её предел равен числу 4; точка $x = 2$ является точкой прерывности этой функции и, следовательно, её точкой разрыва.

Л.Д. Кудрявцев справедливо говорит о неприемлимости обычного определения 7 предела к изолированным точкам и, в частности, к теореме о пределе сложной функции f(g(x)), когда функция g(x) является постоянной, но он склоняется к не-

² Лев Дмитриевич Кудрявцев (1923-2012) – математик, член-корреспондент АН СССР по отделению математики с 1984 года. Основные труды в области теорий функций, уравнений с частными производными и топологии.

верному пути решения этой проблемы, что показывает приведённый выше пример.

Верный путь решения отмеченной проблемы состоит в том, что нужно дать отдельно определение предела функции в изолированной точке, выбрав верное решение в отмеченной выше ситуации «из ложного что угодно» и «канонизировав» его. Вот это определение:

$$\text{Def8: } \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = b,$$

где x_0 – изолированная точка $D(f)$, если $(b=f(x_0))$.

Таким образом, для изолированной точки x_0 области определения $D(f)$ полагаем по определению, что

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0),$$

что согласуется с непрерывностью функции в изолированной точке, а также с непрерывностью функции в предельной точке. Также это определение согласуется с определением 7 предела функции в предельной точке, в том смысле, что из ложного следует нужное. После этого будет верна следующая теорема.

Теорема. Пусть дана функция $f(x)$, и точка $x_0 \in D(f)$. Для того чтобы функция $f(x)$ была непрерывна в точке x_0 , необходимо и достаточно, чтобы

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

Доказательство. Случай 1. Пусть x_0 – изолированная точка $D(f)$. Составим три предиката: $P = \langle x_0 \text{ – изолированная точка } D(f) \rangle$, $Q = \langle \text{функция } f(x) \text{ непрерывна в точке } x_0 \rangle$, $R = \langle f(x) = f(x_0) \rangle$. Легко проверить тавтологию $\vdash P \& Q \& R \rightarrow (Q \sim R)$. При этом P истинно по условию, Q истинно по следствию из Def4a для истинного P . R истинно по Def8 для истинного P . Тогда $P \& Q \& R$ истинно. Значит, $(Q \sim R)$ по тавтологии истинно и имеет место равносильность $Q \Leftrightarrow R$, что и требовалось доказать.

Случай 2. Пусть x_0 – предельная точка $D(f)$, при этом $x_0 \in D(f)$.

Необходимость. Пусть $f(x)$ непрерывна в точке x_0 . Это значит, что по Def4a истинно утверждение $\langle (\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon) \rangle$. И м е е т место следование $\langle x \in D(f) \& 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \rangle$. Тогда по транзитивности отношения следования имеет место следование $\langle x \in D(f) \& 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon \rangle$ и истинность утверждения $\langle (\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x \in D(f) \& 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon) \rangle$. Последнее по Def7a означает

$$\langle \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0) \rangle,$$

что и требовалось доказать.

Достаточность. Пусть

$$\langle \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0) \rangle.$$

По Def7a это значит, что истинно $\langle (\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x \in D(f) \& 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon) \rangle$. Введём предикаты $P = \langle x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \rangle$, $R = \langle 0 < |x - x_0| \rangle = \langle x \neq x_0 \rangle$, $S = \langle |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon \rangle$. Имеет место тавтология $\vdash (P \& R \rightarrow S) \& (\neg R \rightarrow S) \rightarrow (P \rightarrow S)$. Импликация $(P \& R \rightarrow S)$ истинна по условию. Имеем не ложное тождественно отрицание $\neg R = \langle 0 = |x - x_0| \rangle = \langle x = x_0 \rangle$. Истинно «если $x = x_0$, то $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$ », т.е. истинна импликация $(\neg R \rightarrow S)$. Тогда истинна конъюнкция-посылка $(P \& R \rightarrow S) \& (\neg R \rightarrow S)$. Из тавтологии получаем истинность заключения – импликации $(P \rightarrow S)$. А значит, имеет место следование $P \Rightarrow S$, и истинно утверждение $\langle (\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x \in D(f) \& |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon) \rangle$.

Последнее означает по определению Def4a, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 . Достаточность доказана. Теорема полностью доказана.

Употребление несобственных (нестандартных) чисел в математическом анализе

Процитируем Г.Фреге: „Собственное имя ... должно иметь хотя бы смысл; в противном случае оно будет пустой последовательностью звуков, и мы лишаемся права называть его именем. Но использование имени в науке требует, чтобы оно имело значение, чтобы оно обозначало или именовало какой-то предмет. Собственное имя так и относится к предмету, и это отношение опосредовано смыслом и только им” [4, с.252]. Эти слова можно отнести и к именам – знакам $+\infty$ (плюс бесконечность), $-\infty$ (минус бесконечность), ∞ (бесконечность с неопределённым знаком). Даже некоторые крупные математики пытались лишить эти имена не только значения, но и смысла, оставляя за ними право быть всего лишь символами, о чём ещё в 1948 году писал А.И. Маркушевич³. Сам А.И. Маркушевич трактовал $+\infty$ и $-\infty$ как несобственные действительные числа, а ∞ как несобственное комплексное число, т.е. как предметы, которые имеют свойства как сходные со свойствами чисел, так и отличающиеся от них. Несобственные числа $+\infty$, $-\infty$ и ∞ имеют геометрическую интерпретацию бесконечно удалённых точек прямой линии, которым соответствуют крайние точки полуокружности и полюс окружности при их проецировании из центра на прямую. Несобственное число ∞ в общем случае интерпретируется как бесконечно удалённая точка комплексной плоскости, которой соответствует полюс сферы при её проецировании на эту плоскость.

Поскольку действительные числа одновременно являются и комплексными (но не наоборот!), то для них можно применять все три не-

³ Алексей Иванович Маркушевич (1908–1979) – советский педагог-математик, книговед, организатор народного образования и педагогической науки, один из видных деятелей движения за реформу школьной математики в 60–70-е гг. См. его статью: Маркушевич, А.И. Символ бесконечности и его употребление в математике [Текст] / А.И. Маркушевич // Математика в школе. 1948. №1. С.1–11.

собственных числа $+\infty$, $-\infty$ и ∞ , что стихийно и происходит в учебной литературе, с некоторыми недочётами. Несобственные числа $+\infty$, $-\infty$ и ∞ есть предельные точки действительной прямой и имеют соответственно следующие δ -окрестности: $(\delta, +\infty)$, $(-\infty, -\delta)$ и $(-\infty, -\delta) \cup (\delta, +\infty)$. Необходимость в несобственных числах $+\infty$ и $-\infty$ возникает задолго до теории пределов при введении действительных чисел и их подмножеств и при решении уравнений и неравенств. Среди действительных чисел нет наибольшего положительного числа и наименьшего отрицательного числа, их роль выполняют несобственные действительные числа $+\infty$ и $-\infty$. Несобственные числа $+\infty$ и $-\infty$ обладают соответственно свойствами положительных и отрицательных чисел, участвуют в отношениях «больше» и «меньше», с ними можно производить некоторые арифметические операции. Приведём свойства несобственных чисел $+\infty$ и $-\infty$. Пусть далее β – любое действительное число, p – любое положительное число, n – любое отрицательное число. Тогда:

- 1) $-\infty < \beta < +\infty$, $-\infty < +\infty$;
- 2) $+(\pm\infty) = \pm\infty$, $-(\pm\infty) = \mp\infty$, $|\pm\infty| = +\infty$;
- 3) $(\pm\infty) + \beta = \beta + (\pm\infty) = \pm\infty$, $(\pm\infty) + (\pm\infty) = \pm\infty$, $(\pm\infty) - (\mp\infty) = \pm\infty$;
- 4) $p \cdot (\pm\infty) = (\pm\infty) \cdot p = \pm\infty$, $n \cdot (\pm\infty) = (\pm\infty) \cdot n = \mp\infty$, $(\pm\infty) \cdot (\pm\infty) = +\infty$, $(\pm\infty) \cdot (\mp\infty) = -\infty$;
- 5) $\beta / (\pm\infty) = 0$. Затем существуют выражения, имеющие смысл, но не имеющие чёткого значения: $(\pm\infty) - (\pm\infty)$, $(\pm\infty) + (\mp\infty)$, $(\pm\infty) \cdot 0$, $(\pm\infty) / (\pm\infty)$, $(\pm\infty) / (\mp\infty)$, $(\pm\infty) / 0$, $\beta / 0$. Это неопределённости при употреблении только несобственных чисел $+\infty$ и $-\infty$. А.И. Маркушевич объявляет неопределённости бессмысленными выражениями, что нелогично, ибо неопределённости приобретают даже значения в теории пределов (раскрытие неопределённостей), не говоря уже о смысле, которого они не теряли.

Несобственное число ∞ не обладает знаковой определённостью, не участвует в отношениях «больше» и «меньше», но с ним можно производить некоторые арифметические операции. Пусть далее β – любое действительное число, α – любое действительное число такое, что $\alpha \neq 0$. Тогда:

- 1) $+(\infty) = -(\infty) = \infty$, $|\infty| = +\infty$;
- 2) $\infty + \beta = \beta + \infty = \infty$;
- 3) $\infty \cdot \alpha = \alpha \cdot \infty = \infty$, $\infty \cdot \infty = \infty$, $(\pm\infty) \cdot \infty = \infty \cdot (\pm\infty) = \infty$;
- 4) $\beta / \infty = 0$, $\alpha / 0 = \infty$, $\infty / 0 = \infty$, $\pm\infty / 0 = \infty$.

Имеем выражения, имеющие смысл, но не имеющие чёткого значения – неопределённости: $\infty - \infty$, $\infty + \infty$, $\infty \cdot 0$, ∞ / ∞ , $0 / 0$. Отметим также группу смешанных неопределённостей: $(\pm\infty) + \infty$, $(\pm\infty) - \infty$, $\infty + (\pm\infty)$, $\infty - (\pm\infty)$, $(\pm\infty) / \infty$, $\infty / (\pm\infty)$.

В учебной литературе последнюю группу неопределённостей, а также неопределённость « $\infty + \infty$ » чаще всего не замечают. Кстати, благодаря несобственному числу ∞ , исчезают прежние неопределённости: $(\pm\infty) / 0 = \infty$; $\beta / 0 = \infty$, если $\beta = \alpha \neq 0$. Здесь не приводим обширную группу показатель-

но-степенных неопределённостей.

В классическом математическом анализе, таким образом, несобственных бесконечно больших чисел три, а бесконечно малых чисел одно собственное – число 0. С 1966 года в неширокий обиход трудами А. Робинсона⁴ и других вошёл так называемый «нестандартный анализ». В нём вводятся нестандартные числа, среди которых есть множество бесконечно малых и бесконечно больших чисел. В связи с этим выясним, не являются ли применяемые в обычном анализе символы « $+0$ » и « -0 » нестандартными бесконечно малыми числами, отличными от 0? И не являются ли числа « $a+0$ », « $a-0$ » нестандартными? Вопросы риторические, но пояснение требуется, т.к. в учебной литературе оно не всегда внятно. Значением символов « $+0$ » и « -0 » является число 0, которое дополнительно рассматривается как предельная точка числового множества, имеющая соответственно только правую и левую окрестности $(0, \delta)$ и $(-\delta, 0)$. Значением символов « $a+0$ » и « $a-0$ » является число a , которое рассматривается как предельная точка числового множества, имеющая соответственно только правую и левую окрестности $(a, a+\delta)$ и $(a-\delta, a)$. Приобретают смысл и соответствующие значения такие выражения как $p / (\pm 0)$ и $n / (\pm 0)$, при этом $p / (\pm 0) = \pm\infty$ и $n / (\pm 0) = \mp\infty$.

Всего имеем 6 типов предельных точек множества: x_0 , x_0+0 , x_0-0 , ∞ , $+\infty$, $-\infty$. В результате следует давать 6 определений конечных пределов. Имеем 3 типа бесконечностей и 18 определений бесконечно больших величин (функций) – б.б.в. Всего 24 определения, плюс 4 определения для последовательностей. Ясно, что при таком обилии определений их символическая запись имеет большое значение. При этом фактически не нужно давать все определения, а нужно научить студентов давать определения самостоятельно, комбинируя 6 посылок и 4 заключения. Запись определений допускает упрощения. Пусть определение предела функции или б.б.в. в конечной или бесконечной предельной точке выполнено для некоторого δ_1 . Тогда это определение будет выполнено и для любого δ такого, что $\delta < \delta_1$. Если также область определения функции будет промежутком или объединением промежутков, то можно подобрать такое δ , что условие $x \in D(f)$ будет излишним в определении. Приведём примеры упрощённых определений.

Def9a:

$$\left(\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = +\infty \right)$$

4 Абрахам Робинсон (Abraham Robinson, 1918–1974) – американский математик, создатель «нестандартного анализа». Он доказал, что поле вещественных чисел может быть расширено до множества, содержащего бесконечно малые и бесконечно большие величины в том смысле, какой вкладывали в эти понятия Лейбниц и другие математики XVIII века. См. например: Успенский, В.А. Что такое нестандартный анализ? [Текст] / В.А. Успенский. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 128 с.

если $(\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x_0 - \delta < x < x_0 \Rightarrow f(x) > \varepsilon)$.

Def10a:

$(\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \infty)$:

если $(\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(x < -\delta \Rightarrow |f(x)| > \varepsilon)$.

Заключение

В процессе преподавания «Введения в математический анализ» оптимально воспользоваться следующими выводами.

1) Следует сначала дать понятия предельных точек числового множества x_0 , $x_0 + 0$, $x_0 - 0$, ∞ , $+\infty$, $-\infty$ и их окрестностей, а также изолированных точек, подчеркнуть противоположность этих понятий для точки x_0 . Нужно объяснить, что символы ∞ , $+\infty$, $-\infty$ обозначают абстрактные предметы, родственные числам, – несобственные числа с их особыми свойствами.

2) Нужно дать понятия высказывания, предиката, кванторов, напомнить понятия следования и равносильности предложений – уравнений и неравенств. Следует разъяснить первоначальность понятия функции в математике. Показать, что предикаты тоже являются функциями, определёнными на предметах (здесь числах) и имеющих значениями высказывания. При этом высказывание – это мысль предложения. Основное свойство высказывания – быть истинным или ложным. При этом не обязательно (здесь даже не нужно) говорить о всех логических операциях и таблицах истинности.

3) Целесообразно начать с определения непрерывности функции в точке области определения и сформулировать теорему о непрерывности каждой элементарной функции в каждой точке её естественной области определения.

4) Давая определения конечных и бесконечных пределов (бесконечно больших величин) в предельных точках области определения, нужно уже начальное определение предела функции в точке привести к кратчайшей форме, что позволит сделать обозримыми все 24 определения предела:

Def7a: $(\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = b)$,

если $(\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - b| < \varepsilon)$.

5) Обосновать выбор определения предела в изолированной точке и сформулировать теорему о связи непрерывности функции в точке пределе функции в точке области определения функции. Для практики вычисления пределов элементарных функций в точке x_0 следует обосновать алгоритм, исходя из определения предела функции:

– Если $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , то

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$.

– Если $f(x)$ не определена в предельной точке x_0 , то с помощью тождественных преобразований нужно найти функцию $g(x)$ такую, что $g(x)$ непрерывна в точке x_0 и при этом $f(x) = g(x)$ тождественно при $x \neq x_0$.

– Далее применить формулу

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = g(x_0)$.

б) Данные рекомендации касаются только начального этапа «Введения в математический анализ».

Правильная математическая теория в сочетании с прикладной направленностью преподавания математики укрепляет основу будущей профессиональной деятельности нынешних студентов [6-8], помогают поднять уровень интеллектуальной компетентности студента [9].

Библиографический список

1. Владимиров, А.Ф. Функция как одно из первоначальных неопределяемых понятий математики, или диалектика категорий «предмет» и «функция» [Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – №4(16). – С.14-21.
2. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – 5-е изд. – М.: Наука, 1981. – 544 с.
3. Клини, С.К. Математическая логика [Текст] / С.К. Клини. – М.: Мир, 1973. – 480 с.
4. Фреге, Г. Логика и логическая семантика: сборник трудов [Текст] // Готтлоб Фреге; пер. с нем. Б.В. Бирюкова под ред. З.А. Кузичевой: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 512 с.
5. Кудрявцев, Л.Д. О математике [Текст] / Л.Д. Кудрявцев // Математика в высшем образовании. – 2009. – №7. – С.9-20.
6. Васильева, М.А. Методика педагогического взаимодействия в студенческой группе [Текст] / С.В. Левакова, М.А. Васильева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №4(8). – С.22-24.
7. Васильева, М.А. Единство теоретической и прикладной математики – основа профессиональной деятельности [Текст] / М.А. Васильева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2011. – №1(9). – С.34-36.
8. Владимиров, А.Ф. О распространённости логически противоречивых определений в учебной литературе по векторной алгебре [Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №3(7). – С.48-56.
9. Кострова, Ю.С. Уровень интеллектуальной компетентности студента [Текст] / Ю.С. Кострова // Дискуссия. – 2011. – №8. – С.90-93.

УДК 330.322:631

С.О. Володина, аспирант, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



Первостепенной задачей агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности страны. Необходимым инструментом реализации данной задачи выступает животноводство как отрасль, которая является проблемным участком как сельского хозяйства страны в целом, так и Рязанской области в частности. Рязанская область – это регион с развитым сельским хозяйством, расположенный в непосредственной близости от Москвы, перспективного рынка сбыта продукции сельского хозяйства региона. Сельское хозяйство региона исторически специализировалось на производстве продукции молочного скотоводства, а растениеводство ориентировано в основном на производство зерна и на обеспечение животноводства кормами. Индекс физического объема продукции сельского хозяйства за 2006 – 2012 гг. снизился и составил 105,5% против 107,6% в 2012 г. [3]. После аномальной засухи 2010 г. удалось повысить производство сельхозпродукции в хозяйствах всех категорий (индекс физического объема составил 120,5%), но уже в 2012 г. наблюдается колоссальное снижение показателя, что определяет тенденцию развития отрасли как негативную. Значительно сократилось производство продукции фермерскими хозяйствами – 87,2% в 2012 г. против 175,2% в 2006 г. и личными хозяйствами населения: со 110,2% в 2006 г. до 102,9%. При этом индекс физического объема по сельскохозяйственным организациям повысился с 102,1% в 2006 г. до 108,6% в 2012 г, но, учитывая показатель 2011 г, который составил 123,2%, о стабильной положительной динамике говорить пока рано. Таким образом, в условиях Рязанской области рост объемов производства сельскохозяйственной продукции ассоциируется лишь с деятельностью сельхозпредприятий с учетом увеличения их доли в валовой продукции отрасли с 43% в 2006 г. до 62% в 2012 г. Именно сельскохозяйственные предприятия обеспечивают область основными продуктами животноводства.

Так, в 2012 г. доля сельскохозяйственных предприятий в производстве животноводческой про-

дукции увеличилась по сравнению с 2006 г. и составила 69,84%, тогда как хозяйства населения сократили производство животноводческой продукции и их доля в общем объеме производства продукции животноводства составила 29,5% (рисунок 1).

Основная задача животноводства заключается в снижении зависимости от импорта мяса и молока, для чего необходимо повышение собственного производства продукции в области, что для отрасли в короткие сроки решить невозможно. В настоящее время остро ощущается проблема зависимости от импорта животноводческой продукции. Такие негативные тенденции вызваны общими макроэкономическими условиями в регионе:

- снижением поголовья скота;
- снижением объемов производства продукции животноводства;
- снижением генетического потенциала животных.

Указанные проблемы негативно отражаются на инвестиционной привлекательности отрасли и создают отрицательную инвестиционную конъюнктуру. В долгосрочной региональной целевой программе «Развитие АПК Рязанской области на 2008-2012 годы» в рамках мероприятий по развитию отрасли молочного скотоводства в первую очередь ставилась задача стабилизации поголовья крупного рогатого скота. Также мероприятия программы в области развития животноводства были направлены на повышение экономической устойчивости прежде всего птицеводства, свиноводства [1].

Приоритетным направлением в развитии молочного скотоводства являлось увеличение поголовья крупного рогатого скота по всем категориям хозяйств в 2012 г. по отношению к 2006 г. на 6,6% и доведение его до 252 тыс. гол. [1]. Результаты реализации программы свидетельствуют, что фактически в 2012 г. поголовье крупного рогатого скота составило 175,6 тыс. гол. Тенденция такова, что, начиная с 2006 г. поголовье неуклонно сокращалось и в результате снизилось на 25,7% за

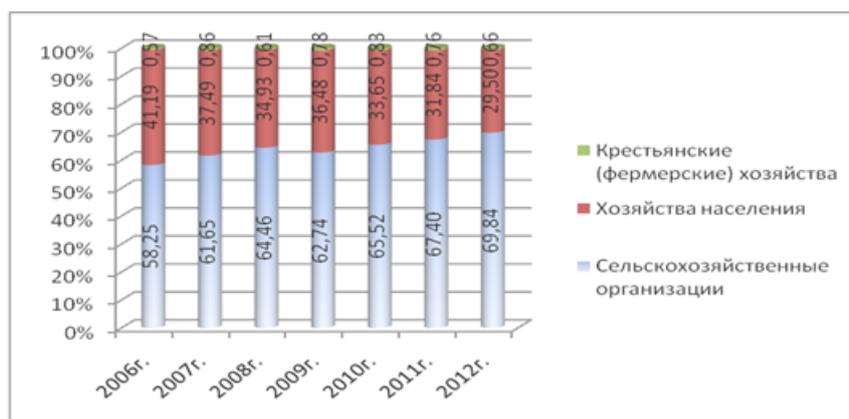


Рис.1 – Структура продукции животноводства по категориям хозяйств (в % к хозяйствам всех категорий)

Таблица 1 – Прирост поголовья животных (в хозяйствах всех категорий)

	Абсолютный прирост, тыс. гол. (на конец года)						Кумулятивный прирост	Темп прироста, %
	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.		
КРС, всего	-14,7	-19,6	-8,3	-13,3	-2,7	-2,1	-60,7	-25,7
В т.ч. коровы	-7,7	-13,1	-6,6	-3,9	-1,0	-1,9	-34,2	-31,9
свиньи	-7,6	7,3	50,4	0,8	13,2	16,8	80,9	88,8
ОВЦЫ И КОЗЫ	2,5	1,9	4,0	3,4	3,4	7,7	22,9	52,2
птица	-2790,9	3313,2	456,6	154,6	103,6	149,4	1386,5	35,9

анализируемый период времени вместо запланированного увеличения на 6,6% (таблица 1). Также не удалось стабилизировать дойное стадо: если в 2006 г. оно составило 107,2 тыс. гол., то к 2012 г. сократилось на 31,9% – до 73 тыс. гол.

Положительная тенденция наблюдается в свиноводстве, где удалось увеличить поголовье свиней в области на 88,8% в 2012 г. по сравнению с 2006 г. (таблица 1). В основном это результат реализации крупных инвестиционных проектов по строительству свинокомплексов в Шацком и Саравском районах.

Наиболее эффективно программа по стабилизации поголовья сработала в птицеводстве, где была проведена модернизация оборудования, реконструкция и строительство новых производственных объектов. Так, в 2012 г. поголовье птицы во всех сельскохозяйственных организациях Рязанской области стало на 35,9% больше, чем в 2006 г. вместо 11,4% запланированных, что является результатом реализации инвестиционных проектов в Старожиловском и Рыбновском районах (ООО «Рудо-Индо-Стар», ЗАО «Окская птицефабрика», ОАО «Рыбновская птицефабрика»). Положительной тенденцией является увеличение объема производства яиц в сельскохозяйственных

предприятиях области на 87,44% вместо 65,5% запланированных в региональной программе [1].

Планомерное сокращение поголовья крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях сопровождалось его ростом в К(Ф)Х и ИП, что объясняется реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и льготами, которыми пользовалась данная категория хозяйств при приобретении племенного скота по лизингу, а также при получении кредитов. В сельхозпредприятиях на конец 2012 г. было сконцентрировано 85,6% поголовья крупного рогатого скота, в т.ч. коров – 84,5%, свиней – 85,3%, овец и коз – 23,3%, птицы – 86,3%. В 2006г. данные показатели составили соответственно 83,4; 80,1; 55; 10,3; 61,5%, что свидетельствует о росте доли сельскохозяйственных предприятий в структуре поголовья скота и птицы [3]. Несмотря на существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота и дойного стада, которое в большей степени способствует снижению производственного потенциала отрасли, удалось сохранить показатель выхода приплода. В 2006г. в расчете на 100 маток в сельскохозяйственных организациях области было получено 69 телят, в 2012г. – 70 телят. Сокращение поголовья крупного рогатого скота происходит главным

образом из-за недостаточного выхода приплода, являющегося основным источником роста поголовья. Поэтому существует необходимость внедрения инновационных методов выращивания крупного рогатого скота, при которых высокая средняя живая масса достигается в более короткие сроки. При этом темпы увеличения производства продукции в отрасли будут интенсивнее при меньшем поголовье. Нами выявлены тенденции в производстве основных продуктов животноводства в Рязанской области, которые свидетельствуют о том, что за исследуемый период наблюдался рост производства скота и птицы на убой на 8,31% при снижении поголовья крупного рогатого скота на 25,69%. Представленный анализ свидетельствует о незначительном росте производства мяса скота и птицы на убой в основном за счет увеличения поголовья свиней на 88,8% и птицы – на 35,9%. Полученные закономерности позволяют сделать вывод о том, что в отрасли необходимы инвестиции для внедрения инновационных технологий в целях воспроизводства крупного рогатого скота.

Производство скота и птицы на убой (в живом весе) в хозяйствах всех категорий в 2012 г. составило 80,8 тыс. т, что почти на 20% больше показателя предыдущего года, но меньше планового показателя, предусмотренного госпрограммой, на 24%. Всего за исследуемый период производство скота и птицы на убой увеличилось на 8,31%. Темпы роста производства скота и птицы на убой в живой массе различаются по отдельным отраслям мясного животноводства (рисунок 2). Если рассматривать производство скота и птицы по видам, то можно заметить, что рост в динамике данного показателя был обеспечен за счет значительного увеличения производства мяса свиней – на 75%, овец и коз – на 20%, птицы – на 25,17%, тогда как производство мяса крупного рогатого скота (в живом весе) сократилось в хозяйствах всех категорий в 2012 г. против 2006 г. на 36,02% [3].

Тенденции в производстве животноводческой продукции непосредственно связаны с динамикой изменения поголовья животных и их продуктивностью. Следует также отметить, что меры государственной программы, нацеленные на повышение эффективности производства животноводческой продукции, обеспечили увеличение поголовья всех видов скота и птицы, кроме крупного рогатого скота. Наиболее высокие темпы наращивания скота и птицы за исследуемый период были достигнуты в сельскохозяйственных организациях региона: по производству мяса свиней в 6 раз, птицы – на 32,03%. Несмотря на все принимаемые в регионе меры по поддержке производителей животноводческой продукции, в хозяйствах населения производство скота и птицы на убой за исследуемый период сократилось до 20,4 тыс. т. – на 39,64%, а их доля в общем объеме производства мяса скота и птицы на убой снизилась на 20%. При этом доля сельскохозяйственных организаций в производстве мяса скота и птицы на убой (живом весе) возросла на 20%. Как свидетельствует анализ, производителями мяса скота и птицы на убой в области остаются сельскохозяйственные организации, в которых наращивание производства скота и птицы на убой осуществлялось благодаря реализации ведомственных целевых программ по обновлению кроссов птиц, внедрению новых технологий по содержанию и кормлению животных, что обеспечило рост поголовья и продуктивности. Так, продуктивность производства свиней на убой возросла почти на 83% в 2012 г. по сравнению с 2006 г.

Наиболее рентабельными, а следовательно, и инвестиционно привлекательными в Рязанской области являются такие отрасли животноводства как птицеводство, свиноводство и молочное скотоводство. Уровень рентабельности свинины возрос на 4,3 п.п. в 2012 г. по сравнению с 2006 г, а по сравнению с 2011 г. – на 8,7 п.п. При этом при-

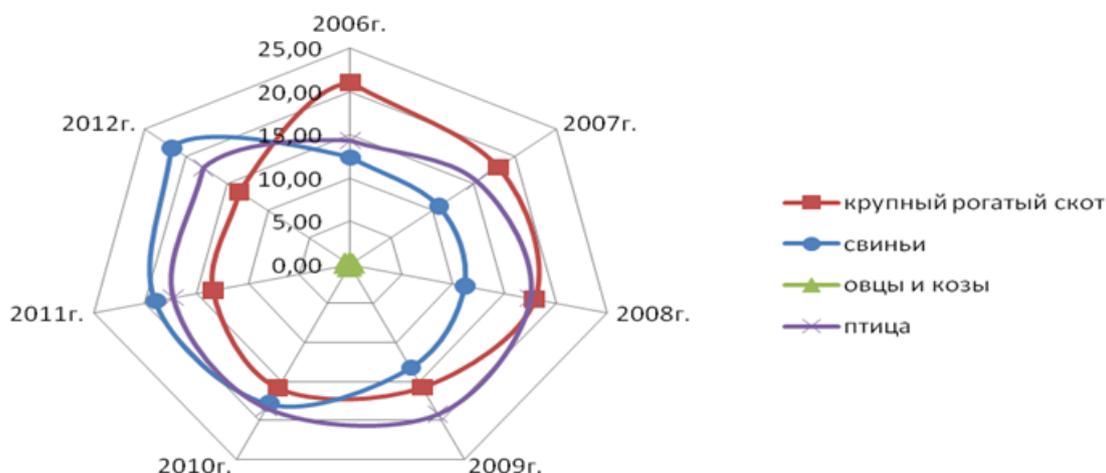


Рис.2 – Производство основных продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий (тысяч тонн)

быль от реализации мяса свиней в живом весе возросла за анализируемый период более чем в 2 раза при увеличении себестоимости продукции на 67,67%. В 2011 г. произошло некоторое снижение себестоимости на 2602 руб/т, что свидетельствует о повышении эффективности свиноводства (рисунки 3,4).

Производство мяса крупного рогатого скота на убой в сельскохозяйственных организациях области остается убыточным, в основном из-за роста себестоимости 1т. живого веса более чем в 2 раза, тогда как цена реализации повысилась лишь на 86,3%. Итак, за исследуемый период наблюдалось поступательное снижение производства мяса крупного рогатого скота в живой массе и увеличение производства мяса свиней, овец и коз, а также птицы, что соответствует не только общероссийским, но и мировым тенденциям роста доли потребления белого мяса и сокращения красного. Так как качество завозимого в регион мяса остается низким, одной из главных задач в отрасли является привлечение частных инвестиций и внедрение инноваций для повышения уровня импортозамещения мясной продукции.

Несмотря на значительное повышение производства продукции отдельных отраслей мясного скотоводства за период 2006-2012 гг., во всех отраслях мясного животноводства имеется множество проблем, что затрудняет процесс привлечения инвестиций. Имеются большие резервы наращивания производства мяса в малых формах хозяйствования, однако создание новых фермерских хозяйств и их модернизация в области идет очень медленно. Занятие животноводством не получило широкого распространения в среде фермерских хозяйств, о чем свидетельствуют статистические данные. Так, производство молока в данных хозяйствах в 2012 г. составило 2,8 тыс.

тонн, яиц – 0,3 млн. штук против 0,8 млн. штук в 2006 г, мяса на убой (в живом весе) – 0,4 тыс. тонн (уровень 2006г) [1,3].

На наш взгляд, в целях увеличения продуктивности скота и птицы целесообразно увеличить и улучшить кормовую базу, повысить качество заготавливаемых кормов и увеличить их ассортимент. Так, за исследуемый период обеспеченность животноводства кормами в сельскохозяйственных организациях области снизилась на 12,73% и составила 8987 тыс.к. ед. против 10298 тыс. к. ед. в 2006 г. Это неудивительно, ведь в 2012 г. под кормовыми культурами было занято только 185,1 тыс. га пашни против 291,8 тыс. га в 2006 г. Мы полагаем, что на кормовую базу оказывает значительное влияние обеспеченность сельскохозяйственных предприятий техникой. Так, по сравнению с 2006 г. в 2012 г. количество кормоуборочных комбайнов сократилось на 38,22% и составило 299 штук, приобретено в 2012 г. только 16 кормоуборочных комбайнов, тогда как списано почти столько же – 14 штук [3]. Степень укрепления кормовой базы в значительной степени сказывается на темпах роста продуктивности скота и птицы.

Основными производителями молока в области являются сельскохозяйственные предприятия. За годы реализации долгосрочной региональной целевой программы «Развитие АПК Рязанской области на 2008-2012 гг.» и долгосрочной региональной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Рязанской области на 2009-2012 гг.» удалось увеличить такие показатели как надой молока на одну корову в сельскохозяйственных предприятиях, который в 2012 г. составил 4947 кг, что на 47,63% больше показателя 2006 г. Это произошло за счет повышения надоя молока в 2012 г. на 10,74% при снижении поголовья дойного стада

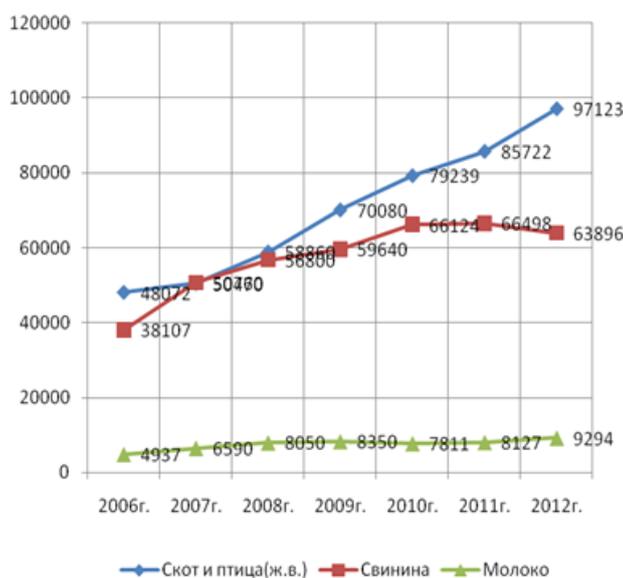


Рис.3 – Себестоимость основной животноводческой продукции в сельскохозяйственных организациях

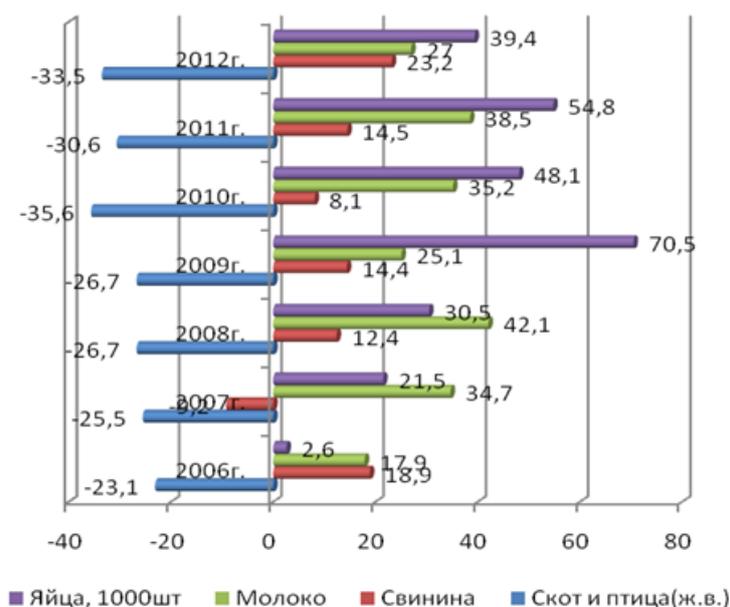


Рис.4 – Уровень рентабельности основной животноводческой продукции в сельскохозяйственных организациях

почти на 30% за исследуемый период. Заметим, что по прогнозным значениям надой на одну корову по области должен был достичь 4250 кг [1,2]. Повышение продуктивности дойного стада позволило увеличить в 2012 г. производство молока в сельскохозяйственных организациях на 10,74% по сравнению с 2006 г. при снижении поголовья дойного стада на 28,17%. Однако в хозяйствах всех категорий наблюдается снижение производства молока на 4,04%, вызванное в большей степени колоссальным сокращением производства молока в хозяйствах населения (в 2012 г. – 64,5 тыс. тонн против 110,5 тыс. тонн в 2006 г.), что связано с сокращением поголовья дойного стада в данных хозяйствах. Результаты реализации долгосрочной региональной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Рязанской области на 2009-2012 гг.» представлены в таблице 2.

Проанализировав данные таблицы, можно заметить, что за годы реализации программы не удалось обеспечить запланированный прирост производства молока на 77,1 тыс. тонн. Не удалось обеспечить потребность населения в молоке: за годы реализации программы удалось повысить показатель обеспеченности населения молоком на 2 кг по сравнению с запланированными 67 кг. По нашему мнению, повысить производство молока в хозяйствах всех категорий не удалось за счет сокращения поголовья дойного стада и снижения продуктивности молочного скота (выход телят в расчете на 100 молочных коров сократился на 2 гол. вместо запланированного увеличения на 4 гол.).

Продуктивность животных – важнейший индикатор состояния отрасли животноводства. Рост

надоев непосредственно связан с увеличением выхода приплода. В Рязанской области за исследуемый период он остался примерно на том же уровне, но, с учетом снижения поголовья дойного стада и увеличения продолжительности использования маток, удалось достичь положительно эффекта и увеличить производство молока. Прирост производства молока был обеспечен в результате увеличения продуктивности коров за счет обновления породного состава стада и внедрения новых технологий его содержания и кормления, не без участия бюджетных средств. Так, в рамках программы «Развитие АПК» в целях поддержки животноводства были проведены закупки скота из-за рубежа, лучших хозяйств Московской и Ленинградской областей для повышения уровня качества племенного ядра. Однако комплектация молочных ферм и поставка высокопродуктивных животных в регионе не в полной мере соответствует инновационному развитию, так как не всегда сопровождалась внедрением новых технологий. Биопотенциал животных используется не полностью. Поэтому острота необходимости в инвестициях, направленных на инновационное развитие молочного скотоводства Рязанской области и повышение его эффективности путем создания прочной кормовой базы, обеспечения сбалансированности кормовых рационов, внедрения новых технологий в целях повышения продуктивности скота.

Себестоимость молока в свою очередь неуклонно возрастает, и в 2012 г. на 88,27% превышает уровень 2006 г, что произошло по причине разбалансированности трудовых, материальных и биологических ресурсов. Уровень рентабельности молока значительно колеблется по годам: в 2009

Таблица 2 – Результаты реализации долгосрочной региональной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Рязанской области на 2009-2012гг»

	2009г.		2010г.		2011г.		2012г.		Прирост за 4 года	
	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
Прирост валового производства молока, тыс. тонн	7,4	0,6	7,7	-6,1	27,0	1,8	35,0	4,3	77,1	0,6
Прирост поголовья молочных коров, тыс. гол.(на конец года)	2,0	-6,6	5,9	-3,9	1,5	-1	4,2	-1,9	13,6	-13,4
Обеспечение населения молоком (на душу населения), кг.	325	321	345	315	362	318	392	323	67	2
Выход телят в расчете на 100 молочных коров, гол.	78	72	79	69	81	71	82	70	4	-2
Удой на корову в год, кг	4085	4351	4170	4598	4384	4778	4550	4947	465	596

г. он снизился до уровня 25,1%, в 2010 г. и 2011 г. наблюдается тенденция роста, а в 2012г. показатель снова падает до 27%. В целом за исследуемый период рентабельность молока возросла на 9,1%, что объясняется превышением темпов роста средних цен реализации (более чем в 2 раза за 2006-2012 гг.) над темпами роста себестоимости. Такая тенденция соответствует общероссийской динамике увеличения цен реализации на качественное молоко.

Проводимые мероприятия по стабилизации ситуации на молочном рынке пока не в состоянии полностью урегулировать отношения сельхозпроизводителей с молокоперерабатывающими предприятиями региона, что не может не сказаться на эффективности производства молока. Если рассматривать в целом общий уровень рентабельности по сельскохозяйственным предприятиям области, то можно отметить невозможность ведения хозяйствующими субъектами расширенного воспроизводства продукции ввиду низкого уровня прибыльности. Особенно проблематично развитие мясного скотоводства, в котором уровень убыточности за последние годы колеблется в пределах 30% и имеет тенденцию к росту.

Из-за сохранившейся тенденции сокращения поголовья крупного рогатого скота и коров в хозяйствах всех категорий в Рязанской области не удалось достичь значительного увеличения производства животноводческой продукции за анализируемый период. Производство основных продуктов животноводства в 2012 г. составило: мясо скота и птицы в живом весе – 80,8 тыс. тонн, молока – 370,5 тыс. тонн, яиц – 740,2 млн. штук. Повышение продуктивности крупного рогатого скота (среднесуточный привес в 2012 г. составил 408г против 380г в 2006г.) позволило нарастить в 2012 г. производство скота и птицы (в живом весе) на 8,3%. Основными производителями мяса в области остаются сельскохозяйственные товаропроизводители, их доля в структуре производства в 2012 г. составила 74,2%.

Основные проблемы отрасли животноводства – сокращение поголовья скота и износ основных производственных фондов. Основной задачей животноводства является снижение зависимости от импорта мяса и молока, для чего необходимо повышать уровень собственного производства. В настоящее время продолжают строиться и поэтапный ввод в эксплуатацию новых мега-ферм, свинопунктов и птицефабрик.

Таким образом, можно выделить некоторые особенности, определяющие инвестиционную привлекательность животноводческой отрасли Рязанской области (рисунок 5). К положительным факторам можно отнести уровень производства мяса птицы и свинины. Птицеводство и свиноводство в Рязанской области показало положительную динамику: за 2006-2012 гг. наблюдалось увеличение поголовья указанных категорий животных, увеличилась их продуктивность и выход продукции; себестоимость свинины имеет тенденцию к снижению; уровень рентабельности в свиноводстве, молочном скотоводстве и птицеводстве имеет приемлемый уровень. Свиноводство и птицеводство обеспечивают основной рост в мясном животноводстве благодаря хорошему ресурсному и технологическому потенциалу, а значит, имеют все шансы стать объектами вложения средств для новых инвесторов. К факторам, негативно определяющим инвестиционную привлекательность отрасли, можно отнести низкий уровень использования биопотенциала животных, что способствует снижению производительности в молочном скотоводстве; к ним также следует отнести:

- снижение поголовья крупного рогатого скота;
- низкий уровень комплексной интеграции и кооперации производителей мяса крупного рогатого скота, что не обеспечивает необходимую модернизацию подотрасли;
- убыточность производства мяса крупного рогатого скота, сдерживающая расширенное воспроизводство говядины;
- низкий уровень продуктивности коров;

– низкая техническая и технологическая модернизация в малых формах хозяйствования;
 – неразвитость специализации и кооперации.
 Таким образом, решение указанных проблем будет способствовать созданию благоприятного

инвестиционного климата, устойчивому развитию отрасли, ускорению темпов роста объемов производства животноводческой продукции на основе повышения ее качества и конкурентоспособности.

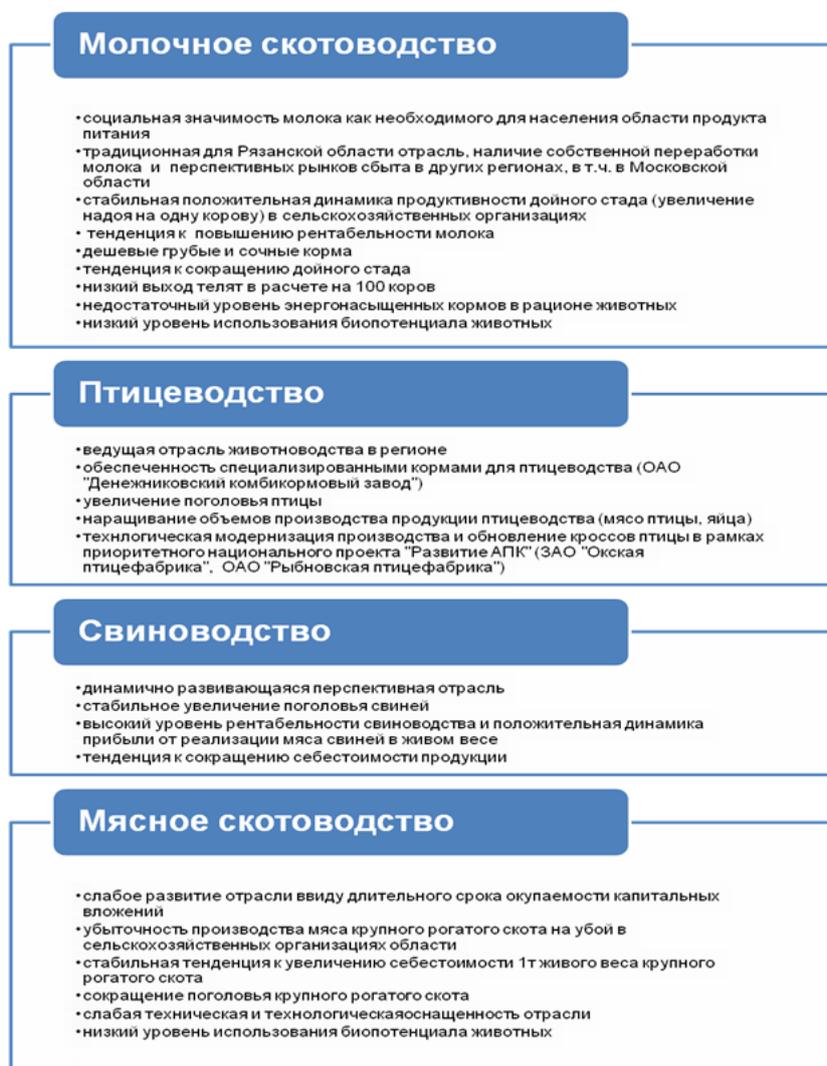


Рис. 5 – Особенности отрасли животноводства Рязанской области, определяющие ее инвестиционную привлекательность

Библиографический список

1. Долгосрочная региональная целевая программа «Развитие АПК Рязанской области на 2008-2012 гг.»: Постановление Правительства Рязанской области от 10.12.2007 №333 (ред. от 29.08.2012 № 236-ФЗ) // Консультант Плюс. Законодательство. Версия Проф [Электронный ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2012.

2. Долгосрочная региональная целевая программа «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Рязанской области на 2009-2012 гг.»: Постановление Правительства Рязанской области от 23.09.2009 №252 // Консультант Плюс. Законодательство. Версия Проф [Электронный ресурс] / АО «Консультант

Плюс». – М., 2012.

3. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Рязанской области [Электронный ресурс]. – Рязань, 2010. - Режим доступа : <http://ryazstat.gks.ru>

4. Чепик, О.В. Некоторые экономические аспекты государственного регулирования и поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей [Текст] / О.В. Чепик // Вестник Ростовского государственного экономического университета. – 2011. – №35. – С. 79-87.

5. Чепик, С.Г. Необходимость и целесообразность государственного регулирования закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию [Текст] / С.Г. Чепик, О.В. Чепик // Перспективы науки. – 2010. – №8. – С. 103-106.

УДК 581.5

А.Ф.Гасанова, канд. с.-х. наук, вед. научн. сотр., доцент
Институт Почвоведения и Агрохимии НАНА
Азербайджана



ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА



Введение

На больших пастбищных территориях засушливых регионов Азербайджана жизнь людей осложнена рядом экологических проблем природного и антропогенного характера. Нерациональные способы хозяйствования на фоне участвующих в последнее время природных катаклизмов привело к изменению структурно-функциональных отношений, сложившихся в процессе эволюционного развития. Ныне, во всем Мире четко определилось экологическое направление в охране и использовании природных ресурсов, в том числе и пастбищ, отдающее предпочтение сохранению природной среды и разработке программ рационального и бережного их использования. Длительное и бессистемное использование зимних пастбищ Джейранчеля привело к сильной деградации и часть территории превратилась в условно непригодные земли.

Изучение проблем зимних пастбищ на уровне их эколого-энергетической оценки имеет большое значение в связи с тем, что позволяет научно обоснованно указать на причины деградации и лимитирующие факторы их улучшения.

Объект и методика исследований

Джейранчельские зимние пастбища расположены в северной части природной области Малого Кавказа, находятся на высоте 100-500м над уровнем моря и занимают площадь около 144208га. По степени увлажнения район входит в засушливую зону ($Md=0,10-0,25$). Годовое количество осадков 300-600мм. Сумма температур выше 10° градусов колеблется в пределах 3800-4600 градусов. Различия абсолютных и относительных высот, морфологические особенности рельефа, литология слагающих территорию пород и климат обусловили формирование различ-

ных ландшафтов на территории зимних пастбищ Джейранчеля. За счет внутригорных котловин, равнин и врезанных в предгорья древних и современных речных долин значительно осложняется внутренняя структура отдельных типов ландшафта, увеличивается их мозаичность, что является следствием взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. На пастбищах распространены разновидности горно-каштановых, каштановых, сероземных, аллювиально-луговых почв. На указанной территории нами были выделены: горно-степные, сухостепные, полупустынные и лугово-болотные ландшафтные комплексы.

а) Горно-степные комплексы характеризуются умеренно теплым климатом. Среднемесячная температура июля $20-27^{\circ}\text{C}$, а января $0-3^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество атмосферных осадков колеблется от 360 до 490мм. Речной сети с постоянным стоком воды в пределах горно-степного ландшафта нет, за исключением транзитно-пересекающих рек. Степные ландшафты характеризуются разновидностями каштановых почв с относительно большой мощностью. Растительный покров представлен злаковыми разнотравьями с преобладанием бородача, ковыля, типчака. Они отводятся под сенокосы.

б) Сухостепные комплексы широко развиты на межгорных синклинальных равнинах Джейранчеля. На этих внутри горных равнинах хорошо развиты темно и светло-каштановые почвы, которые на пониженных поверхностях местами засолены. Здесь широко развита полынно-бородачевая и бородачевая растительность. На северных подножиях субширотно ориентированных моноклиналиных гряд и на контактируемых с ними равнинах сухостепные ландшафты более продуктивны, что обусловлено северной экспозици-

ей территории и покрытием северных склонов моноклиналильными залегающими континентально незасоленными отложениями, а также слабым развитием оврагов, обнажающих древние соледержащие породы.

в) Полупустынные комплексы в пределах Джейранчельских степей развиты на относительно низких диапазонах высот, на предгорных и межгорных равнинах. Эти ландшафты в основном распространены в пределах абсолютных высот от 150-200м до 300-400м, характеризуются климатом умеренно-теплых полупустынь с сухой зимой, где среднегодовая температура воздуха составляет 10-14°C. Средне июльская температура воздуха на большей части территории данного ландшафта составляет 25-27°C, а средне январская 0-3°C. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 200-400мм. Дефицит испарения за год составляет в восточной и южной части территории 700-900мм. Поверхность равнины в основном сложена песчанистыми суглинками и характеризуется очень слабым уклоном (1°).

г) Лугово-болотные комплексы сформированы на фоне полупустынного и степного ландшафтов в основном на низких пойменных террасах рек. Развитие их обусловило грунтовое, русловое, увлажнение, компенсирующее недостаток атмосферных осадков в пределах аридных полупустынных и степных ландшафтных комплексов. Этот тип ландшафта, являющийся по своему образованию интразональным, в основном развит мелкими разорванными локальными ареалами. На территории лугово-болотных ландшафтов развиты аллювиально-луговые, лугово-болотные почвы. Растительность представлена в основном тростником, осокой и т.д.

Методика бонитировки и экологической оценки почв и ландшафтных комплексов основывается на общепринятых методических рекомендациях [1,2,3]. Правильный выбор диагностических показателей, которые могут быть критериями оценки, составляют основу бонитировки почв. В наших условиях такими критериями являются запасы гумуса, валовых азота, фосфора, калия и суммы поглощенных оснований в почвенных слоях 0-20см, 0-50см, 0-100см. Между перечисленными диагностическими признаками и продуктивностью травостоя установлена тесная коррелятивная связь ($r=0,84-0,99$).

Наличие коррелятивной связи очень важно при выборе эталонной почвы, при нахождении оценочных критериев, в том числе, при выборе и использовании поправочных коэффициентов. После учета поправочных коэффициентов (на засоление, солонцеватость, мощность, гранулометрический состав) нами был найден итоговый балл бонитета почвенных групп. Так, если при основной бонитировки с учетом диагностических

признаков за эталон (100 баллов) в Джейранчеле были приняты темно-каштановые почвы, то с учетом поправочных коэффициентов они получили 81 балл.

Оценка почвенно-ландшафтных комплексов второй этап (после бонитировки почв) оценки пастбищных земель, в результате, которого получают сведения о бонитете определенных территорий.

Поскольку экологические факторы по своей природе чрезвычайно разнообразны, то одним из самых эффективных методов экологической оценки является картографический метод [3]. Методология экологической оценки картографированием предусматривает анализ и обобщение большого набора тематических карт. Исходными материалами для оценки ландшафтных комплексов зимних пастбищ нам послужили: ландшафтные, почвенно-эрозионные, геоботанические карты, шкалы и картограммы бонитета тех же масштабов. По этим материалам для каждого комплекса определены характерные почвы, подсчитаны площади почвенных контуров и установлен средневзвешенный балл ландшафтного комплекса:

$$Б = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n}{A}$$

где Б – средневзвешенный балл ландшафтно-го комплекса; a_1, a_2, \dots, a_n – площади отдельных почв (га); b_1, b_2, \dots, b_n – бонитировочные баллы почвенных разностей; А – общая площадь почв территории (га). В результате этих исследований было выявлено количество ландшафтных комплексов, определены их площади и средневзвешенные баллы.

Впервые в наших исследованиях при экологической оценке ландшафтных комплексов были составлены и использованы поправочные коэффициенты и оценочные шкалы по содержанию микроэлементов и энергии в сухом веществе корма.

Таким образом, экологическая оценка ландшафтных комплексов пастбищных земель состоит из двух этапов:

а) непосредственная бонитировка почв на агроэкологической основе [1];

б) экологическая оценка ландшафтных комплексов с использованием нового методического подхода [4] с использованием оценочных шкал по степени проявления отдельных экологических свойств почвенно-растительного покрова и среды в целом.

В наших исследованиях расчет обменной энергии в сухом веществе корма осуществлялся в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИ кормов им.В.Р.Вильямса [5] по определению энергетической питательности кормов.

$$ОЭ - 0,177_{\text{п}} + 0,379_{\text{ж}} + 0,134_{\text{к}} + 0,148БЭВ$$

где ОЭ – обменная энергия корма, $_{\text{п}}$ – переваримый протеин; $_{\text{ж}}$ – переваримый жир; $_{\text{к}}$ – переваримая клетчатка; БЭВ – переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Результаты исследований

Бонитировкой зимних пастбищ в Азербайджане еще в 70-е годы прошлого столетия начал заниматься академик Г.Ш.Мамедов [2]. Мы в своих исследованиях продолжили изучение пастбищ-

ных экосистем по общепринятым методикам [1] бонитировки и экологической оценки на агроэкологической основе.

Нами на первом этапе исследований была проведена бонитировка почв, составлена основная бонитетная шкала, где за критерии оценки были взяты следующие диагностические признаки почв: запасы гумуса, азота, фосфора суммы поглощенных оснований. Далее для корректировки баллов по отдельным свойствам почвенных разновидностей были использованы поправочные коэффициенты на засоление, солонцеватость, мощность, гранулометрический состав

Таблица 1 – Баллы бонитета почв зимних пастбищ Джейранчельской степи

N n/n	Наименование почв	Баллы бонитета по свойствам почв $B_{\text{п}}$	Поправочный коэффициент на климат	Баллы с учетом климата $B_{\text{к}}$	Площадь	
					га	%
1.	Горно-каштановые (серо-коричневые) темные	81	1,00	81	7112,31	4,92
2.	Горные каштановые (серо-коричневые) светлые	78	0,93	73	19819,3	13,74
3.	Каштановые, темные (серо-коричневые)	77	0,81	62	4994,6	3,46
4.	Каштановые (серо-коричневые)	71	0,81	58	27873,11	19,33
5.	Каштановые (серо-коричневые) светлые	51	0,70	36	74878,9	51,93
6.	Сероземы	51	0,70	36	9203,63	6,38
7.	Аллювиально-луговые	61	0,70	43	326,15	0,23
Всего по массиву		61	0,8	48	144208	100

Таблица 2 – Поправочные коэффициенты по микроэлементам

Оправочные коэффициенты	Микроэлементы и их норма, мг/кг а.с. вещества растений				
	Mn(40-60)	Zn(20-30)	Cu(7,0-10,0)	Co(0,3-0,5)	Se(0,04-0,06)
0,6	<20	<10	<4	<0,1	<0,02
0,8	20-40	10-20	4-7	0,1-0,3	0,02-0,04
1,0	40-60	20-30	7-10	0,3-0,5	0,04-0,06
0,8	60-80	30-40	10-13	0,6-0,7	0,06-0,08
0,6	>80	>40	>13	>0,7	>0,08

почвы климатический потенциал территории. В результате этих исследований были выявлены итоговые баллы бонитета почв Джейранчельских зимних пастбищ с учетом климатического потенциала местности (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, наивысший балл бонитета по свойствам получили горно-каштановые темные почвы – 81балл, горно-каштановые светлые – 78 баллов; каштановые темные – 77; каштановые – 71; каштановые светлые – 51; серозе-

мы – 51; аллювиально-луговые – 61 балл.

Средневзвешенный балл по массиву – 61. Наиболее распространенные каштановые светлые почвы, которые занимают 51,93% территории, оценены всего в 51 балл. Таким образом, большинство пастбищных земель имеют среднее плодородное достоинство, то есть среднюю обеспеченность питательными элементами, что указывает на необходимость внесения удобрений и проведения определенных агромерелиоративных

Таблица 3 – Оценочная шкала по энергетике кормовых растений

Обменная энергия, Мдж/кг корма	Балл бонитета по энергетике корма
6,5-6,0	100
5,9-5,5	90
5,4-5,0	80
4,9-4,0	70
3,9-3,5	60
3,4-3,0	50
2,9-2,5	40
2,4-2,0	30

мероприятий. Учет поправочных коэффициентов на климат уменьшил значение средневзвешенного балла по массиву до 48, что связано с засушливостью климата и необходимостью орошения.

На втором этапе исследований по экологической оценке ландшафтных комплексов были разработаны поправочные коэффициенты по микроэлементам (таблица 2) и оценочная шкала по энергетике кормовых растений (таблица 3) [5].

Учет этих показателей чрезвычайно необходим, так как известно, что избыток или недостаток в корме микроэлементов, которые входят в состав биологически активных веществ организма-витамины, гормоны, ферменты, кровь и т.д. вызывает нарушение обмена веществ, яловость и падеж скота. В настоящее время во всем мире осуществляется переход на новую систему оценки кормов-по содержанию обменной энергии. Учитывая это, нами была разработана оценочная шкала по энергетике кормовых растений.

Согласно методике проведения экологической оценки ландшафтных комплексов нами были выявлены (с помощью карт и вышеуказанных формул) количества ареалы и средневзвешенный балл каждого ландшафтного комплекса.

Далее, учитывая средневзвешенный балл ландшафтного комплекса- $B_{л}$, балл по микроэлементам $B_{мэ}$ и балл по энергетике $B_{э}$, нами был выявлен эколого-энергетический балл ландшафтных комплексов пастбищных земель.

Таким образом, в таблице 4 представлены средневзвешенные баллы по ландшафтным комплексам- $B_{л}$, по микроэлементам- $B_{мэ}$, по энергетике корма- $B_{э}$. В результате, с учетом всех этих баллов был рассчитан средневзвешенный эколого-энергетический балл по комплексам экологических районов. Наиболее распространенные сухостепные ландшафты оценены в 62 балла. Наивысший эколого-энергетический балл-76 получили горно-степные ландшафты, по сравнению с ними средними и низкий эколого-энергетический-52 и 49 баллов соответственно.

Выводы

При проведении эколого-энергетической оценки ландшафтных зимних пастбищ Джейранчельской степи было выявлено, что в наиболее экологически напряженной ситуации находятся полупустынные и чально-луговидные ландшафтные комплексы (52-49 баллов). Промежуточное состояние занимают сухостепные ландшафты-62 балла, а наиболее высокий балл получили горно-степные ландшафтные комплексы-76 баллов. Средневзвешенный эколого-энергетический балл по массиву составил-60 баллов, экологическая оценка выявила лимитирующий фактор в пределах каждого комплекса указывала на необходимость проведения конкретных агромерелиоративных работ по поверхностному улучшению зимних пастбищ Джейранчельской степи.

Таблица 4 – Эколого-энергетический балл ландшафтных комплексов Джейранчельских зимних пастбищ

Формация ландшафтных комплексов	Площадь, га	Продуктивность ц/га, к. ед	Обменная энергия, Мдж/кг	Средневзвешенный балл ландшафтного комплекса	Балл бонитета по микроэлементам	Балл бонитета по энергетике корма	Эколого-энергетический балл бонитета
I. Степные ландшафты							
1.1. Полынно-смолоносцевые на горно-темно-серо коричневых (каштановых) поч.	4173,48	7,54	5,41	67	67	90	75
1.2. Полынно-пырейные на горно-темно-серо коричневых (каштановых) почвах	3266,0	6,36	4,47	71	71	70	71
1.3. Пырейные темно-серо коричневых (каштановых) почвах	4519,95	4,45	5,51	77	77	90	81
1.4. Пырейные темно-серо коричневых (каштановых) почвах	9101,97	5,62	5,85	82	82	70	84
1.5. Полынно-белотравные на серо-коричневых (каштановых) почвах	7340,0	3,44	5,85	57	57	70	68
1.6. Полынно-белотравные с кустарниками на светло-серо коричневых (каштановых) почвах	4990,0	3,43	5,95	67	67	70	75
1.7. Ковыльно-белотравные на горно-серо-коричневых (каштановых) почвах	2290,0	4,27	4,99	77	77	80	78
1.8. Кустарниково-ковыльные на темно-серо-коричневых (каштановых) почвах	4400,0	4,59	3,82	77	77	70	78
1.8. Трагакантовые на горно-серо-коричневых (каштановых) почвах							
Всего	40081,4	4,96	5,23	72	72	7	76
II. Сухостепные ландшафты							
2.9. Полынно-мелколистно сведовые на темно-серо-коричневых (каштановых)	2352,0	3,53	3,95	63	63	80	69
2.10. Полынно-мелколистно-сведово-караганые на светло-серо-коричневых (каштановых) почвах	3946,0	2,24	2,70	63	63	40	55
2.11. Полынно-карагановые на светло-серо-коричневых (каштановых) почвах	8194,76	2,30	2,49	51	51	40	47
2.12. Полынно-карагановые на светло-серо-коричневых (каштановых) почвах	25200,0	3,35	4,06	70	70	70	70
2.13. Караганно-полынные на светло-серо-коричневых (каштановых) почвах	17070,0	3,55	4,06	61	61	70	64
2.14. Полынно-генгизовые на серо-коричневых (каштановых) почвах	7105,0	5,05	5,09	87	87	90	88
2.15. Полынно-эфемеровые на темно-серо-коричневых (каштановых) почвах	9778,1	2,25	2,60	46	46	40	43
2.15. Эфемеровые на серо-бурых почвах							
Всего	73645,86	4,81	3,56	63	63	61	62
III. Полупустынные ландшафты							
3.16. Караганно-нежносолянковые на серо-бурых почвах	1810,0	1,72	3,43	51	46	50	52
3.17. Генгизовые на серо-бурых почвах	5870,0	1,43	3,54	44	44	60	52
3.18. Петросимониевые на серо-бурых почвах	310,0	1,40	3,22	44	44	50	52
Всего	7990,0	1,52	3,4	46	45	53	52
IV. Чально-луговидные ландшафты							
4.19. Свинойные заросли на серо-бурых почвах	10519,0	3,50	3,12	51	41	50	47
4.20. Ветвистый гребенщик на аллювиально-луговых почвах	10890,0	3,40	3,12	52	52	50	51
Всего	21409,0	3,45	3,12	52	47	50	49
V. Условно непригодные земли							
5.21. Карсты, бедленды, солончаки	1081,74						
Всего по массиву	144208	3,69	3,83	58	57	60	60

Библиографический список

1. Гасанов Ш.Г., Мамедов Г.Ш. Рекомендации по бонитировке почв пастбищных земель и их рационального использования в Азербайджанской ССР. Баку, 1978, 33с.

2. Мамедов Г.Ш. Агроэкологическая характеристика и бонитировка пастбищных земель Западной части Мильской равнины. Атор. канд. дис., Баку, 1978, 28с.

3. Мамедов Г.Ш. Земельная реформа в Азербайджане: правовые и научно-экологические вопросы. Баку-Элм-2000, 371с.

4. Мамедова С.З. Экологическая оценка и мониторинг почв Ленкоранской области Азербайджана. Автореф. докт. дис., Баку, 2005, 38с.

5. Методика проведения полевых работ с кормовыми культурами. М, ВНИИК, 1987, 153с.

УДК 631.1

О.В. Гладышева, канд. с.-х. наук,

С.Я. Полянский, д-р экон. наук, Рязанский НИИСХ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ XXI СТОЛЕТИЯ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ (на примере Рязанской области)



Стратегическим направлением развития мирового и отечественного земледелия в XXI столетии является концепция перевода его на устойчивое развитие, которое трактуется как «...такое развитие, которое удовлетворяет потребности человечества настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности».

Иными словами, концепция активного перевода земледелия на устойчивое развитие есть, прежде всего, концепция последовательных шагов по интеграции и взаимопроникновению двух основных направлений – социально-экономической целесообразности интенсификации отрасли и необходимости сохранения всей окружающей природной среды.

Это означает, что сельскохозяйственный товаропроизводитель, в отличие от представителей других сфер человеческой деятельности, в своей повседневной практике должен одновременно решать две, как бы взаимоисключающие задачи: с одной стороны он должен постоянно эксплуатировать землю и другие элементы природы, чтобы обеспечивать растущее население земли всеми видами продовольствия и поддерживать свой бизнес на высоком конкурентоспособном уровне на мировом и отечественном рынке продовольствия, а с другой – делать это так, чтобы не нанести ущерба природной среде и не привести ее к

деградации и истощению.

Переход современной цивилизации с антропоцентрической на экоцентрическую парадигму развития есть веление времени, историческая необходимость сохранения существующего мироздания.

История развития земледелия постоянно сопровождалась сигналами природы к познанию законов ее организации, функционирования и соблюдению их в процессе хозяйственной деятельности. К сожалению, общество, в силу тяготения к сиюминутному реальному эффекту, в течение долгого времени оставалось глухим к этим сигналам, и в результате мировое сообщество к началу XXI столетия оказалось перед лицом угрозы деградации природной среды обитания человечества.

Мировое сообщество было вынуждено, наконец, обратить внимание на создавшееся положение и срочно приступить к разработке неотложных мер по смягчению и устранению экологической опасности, к обоснованию новой парадигмы природопользования.

Экологическое мышление становится ныне абсолютной необходимостью для всех видов экономической деятельности. Особое значение оно имеет для отраслей, обеспечивающих человека питанием, жизненной энергией, в значительной мере одеждой и жильем – для сельского, лесного

хозяйства, охоты и рыболовства.

Теоретическая экология дает современной цивилизации, пожалуй, единственный шанс, который в устах У.Джексона звучит так: «Экосистемы – подходящее место для начала реконструкции мира, если разлад с природой начался с сельского хозяйства, то пусть с него же начинается приближение к гармонии» [6, с.336].

Рамки данной статьи не позволяют авторам раскрыть все агроэкологические проблемы земледелия. Современная агроэкологическая наука насчитывает около 250 общенаучных системных законов земледелия, а также общих правил и принципов, справедливых для систем произвольной природы [7]. Перенесение этих закономерностей в сферу аграрной экономики – отнюдь не тривиальная, а неотложная задача, поскольку система земледелия может развиваться только за счет использования материально-энергетических ресурсов окружающей природной среды.

Поэтому остановимся лишь на тех проблемах, разрешение которых не терпит отлагательства.

Объективная необходимость устойчивого развития земледелия России предполагает, прежде всего, перевод системы земледелия на ландшафтную основу. Российские ландшафты – это то место, с которого необходимо начинать возрождение гармоничного развития человека и природы. Ландшафты не только обеспечивают человека чистыми продуктами питания, водой и чистым воздухом, но и формируют систему мировоззрений разумного отношения человека к окружающей среде. Без паритетного развития человека и природы у российского земледелия нет будущего.

Сущность экологической адаптации в рамках ландшафтной системы земледелия сводится к обеспечению растений факторами жизни в конкретных условиях поля, при этом учитываются не только способности почвенного покрова, но и системное участие в формировании урожая всего агроландшафта (почва + климат + рельеф + литология + гидрология). Урожай в данном случае есть функция плодородия не только почвы, но и состояния агроэкосистемы в целом, а также уровня интенсивности продукционного процесса, в значительной степени регулируемого человеком.

Необходимость формирования устойчивого агроландшафта обосновывается еще и тем, что агроландшафт – в отличие от естественного – в значительной мере утратил свои генетические и функциональные свойства. Нарушен биогеохимический круговорот веществ и энергетический баланс системы. Необходимо, чтобы на практике реализовывалась стратегия, приводящая к наиболее устойчивому функционированию агроэкосистем различного уровня – от конкретного поля до всего региона.

Рязанская область отличается крайним разнообразием экосистем, входящих в ее состав районов, различия между которыми существенно

дополняются локальными особенностями субъектов хозяйствования. Так, сочетание рельефа, климата, растительности, гидрологические условия, структура земельных угодий, биоклиматический потенциал области чрезвычайно неоднородны. Переходное положение ее территории от лесостепной зоны оподзоленных, выщелочных и типичных черноземов к лиственно-лесной зоне серых лесных почв, а затем к южно-таежной зоне дерново-подзолистых почв, обусловило наличие уникального разнообразия природных условий и агроландшафтов, местностей, урочищ, фаций и их компонентов (почв, растительности, животного мира, водных объектов). Особенность природно-почвенного ландшафта области состоит в том, что на ее территории сходятся три природно-почвенные зоны, пять природно-почвенных округов, девять природно-почвенных районов, три агроклиматических района с присущими каждому из них уникальными природными условиями.

Учеными Рязанского НИИСХ разработаны концепция и методика формирования высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов, созданы и функционируют экспериментальные объекты ландшафтных систем земледелия.

Внедрение в практику хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий адаптивно-ландшафтной системы земледелия показывает ее высокую агроэкологическую и экономическую эффективность (таблица). Более чем 30-летний опыт функционирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия в ЗАО «Екимовское» интересен тем, что здесь внедрялись не отдельные приемы, а целая система организационных, социальных, экономических, природоохранных, технологических и мелиоративных приемов, способов и методов ведения устойчивого земледелия на принципиально иной методологии землепользования.

Экономические показатели ЗАО «Екимовское» дают основание сделать вывод о том, что организация дифференцированного использования природных ресурсов и создание условий для адаптации культивируемых видов растений к микротерриториям конкретного агроландшафта, с одновременной реализацией комплекса организационно-экономических, социальных и природоохранных мероприятий, является стратегическим направлением развития земледелия Рязанской области в XXI столетии.

Нормальное состояние агроэкосистем и степень их устойчивости к различным формам воздействия природных и антропогенных факторов во многом будут зависеть от того, с какой эффективностью будет реализована функция почвы как резервуара питательных веществ, биохимического реактора трансформации вещества и энергии, буфера к действию неконтролируемых факторов внешней среды, естественных и хозяйственных

Таблица – Производственно-экономические показатели хозяйственной деятельности ЗАО «Екимовское» по периодам освоения адаптивно-ландшафтной системы земледелия

Показатели	Исходный период 1971-1975 гг.	Этапы освоения				Отношение четвертого периода к исходному, раз
		1976-1980 гг.	1981-1985 гг.	1986-1990 гг.	1991-1995 гг.	
1	2	3	4	5	6	7
Урожайность, т/га						
– зерновые	1,3	1,94	2,43	3,49	3,69	2,8
– картофель	5,5	7,8	16,2	18,9	13,1	2,3
– кукуруза	9,3	6,0	31,3	37,6	37,8	4,1
Валовое производство, т						
– зерно	2956	4335	4605	5976	6287	2,2
– картофель	341	468	972	1134	786	2,3
среднегодовое поголовье коров, гол.	347	483	522	550	550	1,5
Удой молока на корову в год, кг	2363	2953	3273	4175	4612	1,9
Валовое производство молока, т	819,9	1426,3	1708,5	2296	2536,6	3,1
Стоимость валовой продукции (в ценах 1983 г.)	1076	1680	2116	2843	2584	2,6
Сумма балансовой прибыли, тыс.руб.	57,6	361,0	566,1	1053,0	1275,0	22,2
Рентабельность по всей хозяйственной деятельности	13,5	49,7	46,2	57,0	83,0	6,0

Источник: рассчитано по данным годовых отчетов сельхозпредприятия «Екимовское»

загрязнителей. В общей совокупности почва выполняет 16 типов биогенотипических функций, обеспечивающих физическое, химическое и биологическое плодородие, которое представляется в виде способности почвы формировать урожай, осуществлять дезактивацию вредных ингредиентов, аккумулировать солнечную энергию в виде почвенного гумуса.

К сожалению, разрушение почвенного покрова продолжается, а в последнее время оно приняло крайне потребительский характер.

В большинстве сельскохозяйственных предприятий области сложился отрицательный баланс питательных веществ в пахотных землях. С урожаем выносятся элементы питания растений больше, чем их вносятся с органическими и минеральными удобрениями.

Внесение органических удобрений по сравнению с достигнутым в 1986-1990 гг. среднегодовым уровнем уменьшилось в 8 раз, минеральных – в 12, применение пестицидов – почти в 8 раз. Практически прекращены работы по фосфоритованию земель и известкованию кислых почв, мелиоративному обустройству сельскохозяйственных угодий.

По данным ВНИПТИХИМ возмещение питательных веществ в области составляет по калию всего лишь 10%, фосфору – 22%, азоту – 41%, а суммарный вынос возмещается на 25%. При сложившемся уровне применения удобрений дефицит питательных веществ составляет 51,6% [2]. Особую тревогу вызывает наличие почв с низким содержанием элементов питания и кислой реакцией среды в зоне черноземов и темно-серых лесных почв. Результаты обследования показывают, что растут площади пашни с очень низким и низким содержанием гумуса, они составляют ныне более 45%.

Таким образом, исходя из баланса питательных веществ и объемов агрохимических работ, можно с полной уверенностью сказать, что процессы всех видов деградации и истощения пашни области, особенно наиболее богатой ее части – черноземов и темно-серых лесных почв, продолжают [4]. При этом следует заметить, что нарушение оптимального баланса питательных веществ в почве приводит к нарушению баланса их в растениях, а это, в свою очередь, вызывает нарушение нормального питания животных и, на-

конец, человека, что в итоге приводит к ослаблению его здоровья и является основной причиной многих заболеваний.

Связующей основой всех звеньев адаптивно-ландшафтной системы земледелия является севооборот как самый доступный и малозатратный организационный прием повышения урожайности, плодородия почв, культуры и устойчивости земледелия, при котором природные факторы работают на максимальное раскрытие продуктивности выращиваемых культур и их интенсивных сортов.

Только в системе севооборотов возможна организация экономически целесообразных и экологически безопасных способов обработки почвы, интегрированной системы защиты растений, системы семеноводства, рационального использования органических и минеральных удобрений.

К сожалению, приходится констатировать, что за годы реформ произошла существенная, крайне негативная для системы севооборотов и системы земледелия в целом трансформация структуры посевных площадей. В крупных сельскохозяйственных предприятиях с полей практически исчезли такие важные культуры для формирования эффективных севооборотов, как сахарная свекла, картофель, гречиха, просо, вика, горох, яровая пшеница, овес. Вызывает особую тревогу тот факт, что в большинстве хозяйств остается нерешенным вопрос насыщения севооборотов до оптимальной нормы (30-35%) многолетними бобово-злаковыми травами, а также сидеральными культурами.

Такая практика ведения земледелия может привести к крайне нежелательному, а возможно и необратимому явлению – истощению и деградации почвенного плодородия.

Единственным выходом из этой ситуации является отказ от чистых паров, как расхитителей плодородия и переход к системе адаптивного земледелия на севообороты, насыщенные многолетними бобово-злаковыми травами, а также сидеральными культурами.

Место и значение многолетних трав в системе севооборотов и структуре посевных площадей среди других сельскохозяйственных культур определено их важнейшей средообразующей ролью в биологизации и экологизации современного земледелия и исключительно высокой кормовой ценностью.

Во-первых, многолетние травы – это каркас сельскохозяйственного агроландшафта, обеспечивающий сохранение и воспроизводство почвенного плодородия. Накапливая в первые два года 8-10 т/га сухой массы корней, многолетние травы обеспечивают бездефицитный баланс гумуса, сохранение и восстановление структуры почвы, улучшение теплового, водного, воздушного и пищевого режимов для 3-4-х последующих культур севооборота.

Во-вторых, многолетние травы – это природный буфер, препятствующий развитию водной

и ветровой эрозии почв, буфер, поглощающий и нивелирующий вертикальную и горизонтальную миграцию пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов. Хороший растительный покров, состоящий из многолетних трав, это по-настоящему «броня», защищающая почву от разрушения водной эрозией.

В-третьих, многолетние травы – основа регулирования и стабилизации биогеохимических циклов основных элементов питания, реутилизации (повторного использования) нитратов, фосфора, калия, кальция, серы и других элементов питания растений, неиспользованных культурами, под которые они были внесены и мигрировавшие в глубокие слои почвы.

В-четвертых, многолетние бобовые травы – это носители мощнейшего биогенного фактора – симбиотической азотфиксации, процесса перевода рассеянного в атмосфере азота в энергию почвы. При благоприятных условиях такие культуры как люцерна, клевер, козлятник восточный, донник и другие бобовые многолетние травы, а также однолетние культуры – люпин, горох, пелюшка, бобы, вика, соя, за период вегетации могут накапливать до 300-500 кг/га биологического азота.

В-пятых, многолетние бобовые травы, обладающие стержневой корневой системой, являются мощным фактором биологического рыхления переуплотненных почв, способным после длительного использования тяжелой сельскохозяйственной техники восстановить ее до естественного состояния.

И, наконец, многолетние травы, однолетние бобовые культуры – это лучший предшественник и самый дешевый источник производства всех видов грубых и сочных кормов.

Значение бобовых культур, особенно клевера, в повышении культуры и устойчивости земледелия подтверждается многолетними исследованиями отдела земледелия Рязанского НИСХ. Опыты проводились на шести севооборотах с различным чередованием культур в течение 12 лет. Оценка осуществлялась по двум ротациям севооборота, по следующим показателям:

- продуктивности севооборотов (урожайности и качеству продукции);
- показателям почвенного плодородия (запасам гумуса, агрофизическим свойствам почвы: составу водопрочных структур, порозности и плотности сложения почвы, численности биоты и другим показателям);
- биоэнергетическим показателям севооборота за ротацию.

Установлено, что на полях интенсивного использования шестипольный севооборот с двумя полями клевера имел преимущество над севооборотами с другим набором культур.

Максимальный сбор продукции получен в этом севообороте – 70,9 ц/га к.ед. Здесь же отмечены наибольший валовой сбор энергии – 118,5 ГДж/га,

наименьшие затраты совокупной энергии – 23,9 ГДж/га. Максимальный прирост совокупной энергии с учетом гумусонакопления получен также в севообороте с двумя полями клевера – 504,8 ГДж./га против 467 и 333 ГДж/га на других вариантах. Улучшены также все агрофизические параметры почвы.

По влиянию на физико-химические свойства почвы сельскохозяйственные культуры, возделываемые в области, можно разделить на три группы:

– культуры, улучшающие свойства почвы: многолетние травы, озимая пшеница, озимая рожь, однолетние бобовые и крестоцветные культуры (рапс, горчица белая, редька масличная, сурепица);

– нейтральные культуры: ячмень, яровая пшеница, просо, гречиха, овес;

– культуры, ухудшающие свойства почвы: кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель, подсолнечник, овощные культуры.

Эти свойства растений должны обязательно учитываться при составлении чередования культур по полям севооборотов, что позволит со знанием дела подобрать предшественник для каждой последующей культуры.

При размещении культур в полях севооборота необходимо стремиться к такому чередованию, чтобы вслед за культурами, ухудшающими физико-химические и биосанитарные свойства почвы, размещались культуры, улучшающие ее свойства.

Отсюда корректировка существующих и разработка новых видов севооборотов в направлении биологизации земледелия, предпочтительного увеличения доли посевных площадей биологически активных и почвозащитных культур является неотложным делом руководителей и агрономического персонала области.

У руководителей и специалистов сельскохо-

зяйственных предприятий много забот текущего характера. Современное финансовое, экономическое и социальное положение предприятий АПК все еще находятся в сложной стадии адаптации к системе, ориентированной на рынок. Несмотря на все сложности, настало время каждому хозяйству иметь такие основополагающие документы как собственную Концепцию и Программу развития хозяйства на ближайшую, среднесрочную и отдаленную перспективы. Данное положение вытекает из известной управленческой аксиомы: «Оптимизация каких бы то ни было управленческих решений невозможна, если не установлено конечное состояние, в которое намереваются привести управляемую систему».

Библиографический список

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Рязанской области – Модель XXI столетия (Методическое пособие). //Рязанский НИПТИ АПК. Рязань, 2000.
2. Баланс питательных веществ в земледелии России. ВНИИТИХим. М.; 2002.
3. Кочетов И.П. Агрорландшафтное земледелие и эрозия почв в Центральном Нечерноземье. //М.; Изд. «Колос». 1999, с. 67-68.
4. Крупеников И.А. Экологическое земледелие на черноземах и возможность достижения двух конечных результатов. //Агрэкологическая оптимизация земледелия. Курск, 2004.
5. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. //Кирюшин В. Изд. «Колос». М., 2011.
6. Лыков А.М., Еськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество почвы. //Лыков А.М. Изд. М., 2004.
7. Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.; «Россия молодая», 1994.

УДК 633.16: 631.527

Л.М. Ерошенко, канд. с.-х. наук,

О.В. Левакова, аспирант, ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РФ



Введение

Задачей селекции ярового ячменя является создание сортов с заданными параметрами. В ре-

шении ее немаловажную роль играет проведение селекционной оценки и изучение исходного материала ярового ячменя, отбор и выделение для

использования в селекционной работе наиболее ценных форм. В связи с этим актуальным становится изучение лучших отечественных и зарубежных образцов ярового ячменя, на базе которых можно было бы успешно развивать программу по селекции высокоурожайных сортов с хорошим качеством зерна, адаптированных к условиям Нечерноземной зоны.

Объекты и методы

Объектом исследований служили сорта ярового ячменя отечественной и зарубежной селекции, а также коллекционные образцы, полученные от ГНУ ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Коллекционный материал в 2007-2011 гг. состоял из более 800 номеров. Объектом всестороннего и детального исследования были выбраны 162 наиболее перспективных сорта и образца из России, Белоруссии, Украины, Германии, Англии, Франции, США, Швеции, Дании, Чехии, Канады и Эстонии.

В соответствии с договором «О научном сотрудничестве в создании новых сортов ярового ячменя» полевые опыты по экологическому испытанию сортов и образцов ярового ячменя были заложены в севооборотах Московского НИИСХ «Немчиновка» (Московская обл.) и Рязанского НИИСХ (Подвязье, Рязанская обл.). Стандартами в питомнике служили лучшие районированные сорта ячменя: в Рязанском НИИСХ – Эльф, в Московском НИИСХ «Немчиновка» – Раушан. Почвенно-климатические условия мест проведения опыта существенно различаются и отражают основные типы условий выращивания в главных зонах производства ярового ячменя. Изучение технологических и биохимических свойств зерна сортообразцов, выращенных одновременно в этих пунктах, позволяет дать более полную характеристику генетическому потенциалу качества и его стабильности в варьирующих условиях [2]. В экспериментах использованы основные методики и схемы, общепринятые в научно-исследовательских учреждениях и в Государственном сортоиспытании (1988). Фенологические наблюдения, учеты и оценка хозяйственно-биологической ценности сортов проведены согласно методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1996) и международного классификатора рода *Hordeum* (UPOV, 1981).

Результаты исследований

Среди различных признаков ярового ячменя, определяющих приспособленность сорта к данным почвенно-климатическим условиям и влияющих на проявление конкретных форм продуктивности, большое адаптационное значение имеет оптимальная длина вегетационного периода. Для Нечерноземной зоны России доказано преимущество по урожайности сортов ячменя среднеспелого и позднеспелого типов. Для северных районов необходимы скороспелые сорта ячменя, устойчивые к пониженным весенним и ранним осенним

температурам, гарантирующие ежегодное созревание зерна этой культуры [7].

Как утверждал Э.Д.Неттевич (1983), селекция на повышение потенциала продуктивности в 80-е годы XX столетия сопровождалась удлинением вегетационного периода у многих зерновых культур. Отрицательные последствия этого процесса стали заметно сказываться на качестве зерна и семенных фондов, росте затрат и снижении стабильной урожайности.

Коллекционные образцы в зависимости от времени колошения были подразделены нами на пять групп: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые (таблица 1). Интервал между группами составлял 3 дня. Фаза полного колошения для изучения продолжительности вегетационного периода выбрана потому, что она наиболее достоверно определяет биологическую особенность сорта, в частности, его скороспелость. Дифференциация на пять условно принятых групп показала, что особенности метеорологических условий не оказывали значительного влияния на перераспределение сортов по этим группам. Установлено, что условия пункта не сказывались на продолжительности периода всходы-колошение. В среднем за годы исследований (2007-2011) для наибольшего числа образцов (39%) эта фаза развития составляла 41-43 дня. Максимальное количество (49-51) и минимальное (37-39) количество дней имели 3-4% образцов. По продолжительности периода всходы-колошение реакция сортов на погодные условия несколько различалась. В наших исследованиях в условиях Рязанского НИИСХ и Московского НИИСХ «Немчиновка» продолжительность изучаемого периода у сортов в засушливом 2007 году варьировала в пределах от 28,5 до 40,9, а во влажных (2008, 2009) годах – от 37,7 до 48,2 суток. При этом скороспелые и среднеспелые сорта отечественной селекции увеличивали продолжительность изучаемого периода в среднем на 8-10 суток, а среднеспелые и позднеспелые – на 7-8 суток.

Анализ групповых средних показателей в увлажненные годы (2008г., 2009г.) выявил примерное равенство по урожайности скороспелых и других сортов в двух пунктах испытания.

В нашем случае при относительно высокой урожайности зерна раннеспелые сорта ярового ячменя накапливали белка на 1,5-2,5% больше, чем позднеспелые.

Проблема скороспелости сорта, сокращение вегетационного периода при увеличении и сохранении продуктивности – главная и ведущая проблема для северного земледелия. Поэтому наибольшую ценность имеют скороспелые сорта, выведенные в институтах Северного, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Средневолжского и Нижневолжского регионов: Колизей (Архангельская область); Андрей, Дина (Кировская область); Мамлюк (Краснодарский край); Зерноградский

244, Зерноградский 584, Малахит-10, Ратник, Сокол, Стимул, (Ростовская область); Безенчукский 2 (Самарская область); Казак, Нутанс 302 (Саратовская область), а также Украины – Корсар, Одесский 22, Харьковский 102.

Полегание посевов уменьшает биологический урожай ячменя, способствует развитию болезней, понижает массу 1000 зерен и натуру зерна, увеличивает пленчатость, ухудшает качество зерна, затрудняет уборку. В итоге потери зерна могут достигать 20-40% [1,4,7]. Для решения проблемы полегания нужны сорта, параметры которых обеспечивали бы сочетание устойчивости к полеганию и урожайности [7]. Особое значение в устойчивости растений к полеганию имеет высота растений, прочность междоузлий на излом, длина базальных междоузлий, прочность сцепления корневой системы с почвой и продуктивная кустистость.

В зависимости от почвенных и метеорологических условий у многих сортов высота изменялась

значительно. Средняя величина высоты растений изучаемой коллекции в Московском селекционном центре за годы исследований (2007-2011 гг.) составила 67,4см, в Рязанском – 77,3см. В зависимости от погодных условий она варьировала от 49,7 до 86,1см в условиях Рязанского НИИСХ и от 52,7 до 84,4см в условиях Московского НИИСХ.

За годы исследований нами выявлена отрицательная зависимость в двух пунктах испытания между высотой растений и устойчивостью к полеганию (таблица 2), что четко прослеживается в годы с достаточным увлажнением ($r = -0,30 \dots -0,62$). В засушливых условиях (2007г.) данная зависимость практически отсутствует ($r = 0,04-0,09$), так как высота растений у всех сортов не превышала 50-55см, и полегание не проявилось. Вместе с тем отмечена высокая сопряженность между устойчивостью к полеганию и формой куста в фазу кущения. Очень сильная положительная корреляция устойчивости к полеганию и степени наклона

Таблица 1 – Урожайность и содержание белка в зерне групп сортов ярового ячменя, различающихся по продолжительности периода всходы-колошение 2008, 2009 гг.

Группа спелости, балл	Период всходы-колошение	Урожайность, т/га			Содержание белка в зерне, %		
		2008г	2009г	среднее	2008г	2009г	среднее
Рязанский НИИСХ							
1	37-39	6,96	6,99	6,98	13,8	13,9	13,9
3	40-42	6,99	7,39	7,19	13,7	13,4	13,6
5	43-45	7,31	7,27	7,29	12,8	12,8	12,8
7	46-48	7,23	7,43	7,33	12,5	12,4	12,4
9	49-51	6,86	6,99	6,92	12,3	12,4	12,4
Московский НИИСХ «Немчиновка»							
1	37-39	6,18	6,24	6,21	12,5	12,7	12,6
3	40-42	6,24	6,57	6,40	12,0	12,1	12,0
5	43-45	6,09	6,21	6,15	10,8	11,1	11,0
7	46-48	5,99	6,12	6,06	10,3	10,8	10,6
9	49-51	6,31	6,42	6,36	9,8	10,4	10,1

Таблица 2 – Корреляция высоты растения с урожайностью и устойчивостью к полеганию

Признак	2007г	2008г	2009г	2010г	2011г
Рязанский НИИСХ					
Урожайность-высота	0,37	-0,19	0,06	0,44	0,37
Устойчивость к полеганию - высота	0,09	-0,40	-0,31	-0,36	-0,30
Московский НИИСХ «Немчиновка»					
Урожайность-высота	0,44	-0,16	-0,01	0,12	0,06
Устойчивость к полеганию - высота	0,04	-0,62	-0,41	-0,45	-0,35

побегов кущения наблюдалась во влажном 2008 году ($r = 0,70-0,85$).

Изучение влияния высоты растений на урожайность коллекционного набора более 200 образцов ярового ячменя показало, что в разные годы она коррелировала с урожайностью по-разному. В засушливом 2007 году в двух пунктах испытания при отсутствии полегания, а также в 2011 году в Рязанском НИИСХ при невысокой степени полегания коллекционных номеров наблюдали среднюю положительную корреляцию ($r = 0,37-0,44$), свидетельствующую о том, что с увеличением высоты растений имелась тенденция к повышению урожайности. Наибольшее полегание посевов отмечено в 2008 году, который отличался умеренной температурой воздуха в период всходы-кущение и обильным выпадением осадков в течение всего вегетационного периода. Невысокая обратная связь между урожайностью и высотой соломы ($r = -0,16...-0,19$) указывает, что более высокую урожайность в этом году формировали низкорослые генотипы. Вместе с тем сопряженности урожайности и устойчивости с полеганием практически не выявлено. Значения коэффициентов корреляции этих признаков в двух пунктах испытания были невысокими – от 0,08 до 0,22. В итоге по урожайности и устойчивости к полеганию выделялись сорта, имеющие укороченную длину соломины (60-70 см) в различных условиях среды, обладающие высокой стеблеобразующей способностью: Нур, ДГС 1431, Приазовский 9, Радонез (Россия), Виват (Беларусь), Звершения, (Украина), Beatrice, Xanadou, Madlen, Marni, Hanka, Scarlett (Германия), Alicia, Lilli (Франция), Primus (Чехия), Kristaps (Латвия).

Максимальные значения по процентному содержанию белка в зерне (12,0-16,1%) приходились на группы, обладающие средней высотой растений 80-90 см и эректоидным типом куста в фазу кущения, минимальные (11,3-12,8%) – средней высотой соломы 60-70 см и простратным типом куста в фазу кущения.

Масса 1000 зерен – сортовой признак, наиболее сильно подверженный воздействию условий выращивания. Крупность зерна, выраженная через массу 1000 зерен, является одним из важнейших элементов структуры урожая и отражает устойчивость растений к экстремальным условиям. Большое значение имеют наследственные особенности сорта.

У образцов изучаемой коллекции масса 1000 зерен значительно варьировала. В среднем за годы исследований 2007-2011 в двух пунктах испытания сорта ярового ячменя характеризовались высокой массой 1000 зерен. В зависимости от типа колоса она варьировала от 39,9 г у шестирядного сорта Лель до 55,8 г у двурядного сорта Сонет, но при этом у 59,4 % исследованных образцов не превысила 48 г.

У многорядных ячменей за пять лет отмечена

средняя связь массы 1000 зерен с продуктивностью ($r = 0,37$), продолжительностью вегетационного периода ($r = 0,33$) и высотой растения ($r = 0,26$). Для двурядных ячменей значимых корреляций не установлено. По массе 1000 зерен среди многорядных ячменей в двух пунктах испытания выделились следующие сорта ячменя, у которых масса 1000 зерен превысила 48 г: Гелиос (Украина), Вакула (Ставропольский край), Зевс (Белгородская область) и ячмени двуручки – Мастер и Тигр (Ростовская область). Источниками крупнозерности могут служить сорта двурядного ячменя с массой зерна 52 г и более: Эльф, Биос 1 (Московская область), Сонет (Свердловская область), Тонус (Ростовская область), Виконт (Краснодарский край), Родник Прикамья (Кировская область), Булат (Иркутская область), Нутанс 401 (Саратовская область).

При испытании в двух пунктах выделено 7 крупнозерных сортов (масса 1000 зерен 47,5-52,4 г) с высоким содержанием белка (13,1-13,7%): Агат (Самарская область), Ача (Новосибирская область), Тан-1 (Ростовская область), Сонет (Свердловская область), Раушан, ДГС 1370 (Московская область) Идыгей (Украина).

Ввиду широкого использования ячменя как фуражной, пищевой и технической культуры накоплены данные о биохимическом составе зерна ячменя, который в зависимости от места выращивания может существенно изменяться.

При изучении образцов коллекционного питомника и селекционных линий конкурсного испытания, представляющих интерес как ценный исходный материал для селекции ячменя в условиях Нечерноземья, установлено, что различия сортов по биохимическим показателям в среднем за пять лет в двух пунктах испытания были следующими: содержание белка от 11,4 до 14,2 %; содержание крахмала от 59,1 до 61,5 %; содержание экстрактивных веществ от 77,8 до 79,3%; содержание жира от 2,2 до 2,7%; содержание зольных элементов от 2,1 до 2,3 %; клетчатки от 4,9 до 6,0%.

На рисунке представлен трехфакторный дисперсионный анализ, который показывает существенность вклада генотипов и сред (годы и пункты испытания) в общую дисперсию по признакам содержание белка и крахмала в зерне. Необходимо отметить, что все биохимические признаки при минимальных эффектах генотипа характеризовались высокой агроэкологической зависимостью. При этом эффект года влиял на изменчивость концентрации веществ в зерне выше, чем место произрастания. Поэтому сам по себе сорт не является гарантом получения высококачественного зерна ячменя.

Одним из основных критериев оценки качественных показателей ячменя является содержание белка. Следует отметить, что в различные годы экологические условия, связанные с местом произрастания, по-разному влияли на содержание

белка в зерне. В Рязанском НИИСХ в среднем по всем сортам в коллекционном питомнике величина этого показателя колебалась от 12,9% до 14,4 %. Достаточно большое количество белка в зерне в отдельные годы накапливали образцы в условиях Московского НИИСХ «Немчиновка». Так, в среднем по 44 сортам в 2011 году содержание белка здесь составило 14,58 %.

Благоприятные условия Рязанской области способствовали формированию высокобелкового зерна. Среднее содержание белка в зерне здесь было на 2,4% выше, чем в Подмосковье. Важно отметить, что урожайность, масса 1000 зерен, высота и содержание белка в зерне у сортов ячменя, выделенных по комплексу хозяйственно ценных признаков, в условиях Рязанского НИИСХ были выше.

Установлено, что условия выращивания оказывали влияние не только на уровень белка в зерне сортов ярового ячменя, но и на степень его варьирования. Данные таблицы 3 показывают более высокое и стабильное содержание белка в зерне ячменя в условиях Рязанской области. Различия между сортами по реакции на изменения условий выращивания привели к тому, что они в разных экологических условиях занимали по содержанию белка разные места в ранжированном ряду. Так, сорт Идыгей (Украина) по уровню белка в зерне в условиях Рязанского НИИСХ занимал 2-ое место, а в Московском НИИСХ «Немчиновка» – 12-е место. Сорт Тан-1 (Ростовская область) в зависимости от условий выращивания занимал 10 и 4-е место, а Вятский (Кировская область) 16 и 9-е место.

В связи с со значительными колебаниями в Нечерноземной зоне РФ условий вегетации у сортов

ярового ячменя предпочтение целесообразно отдавать сортам, которые в варьирующих условиях обеспечат стабильные показатели качества зерна на всех фонах [3].

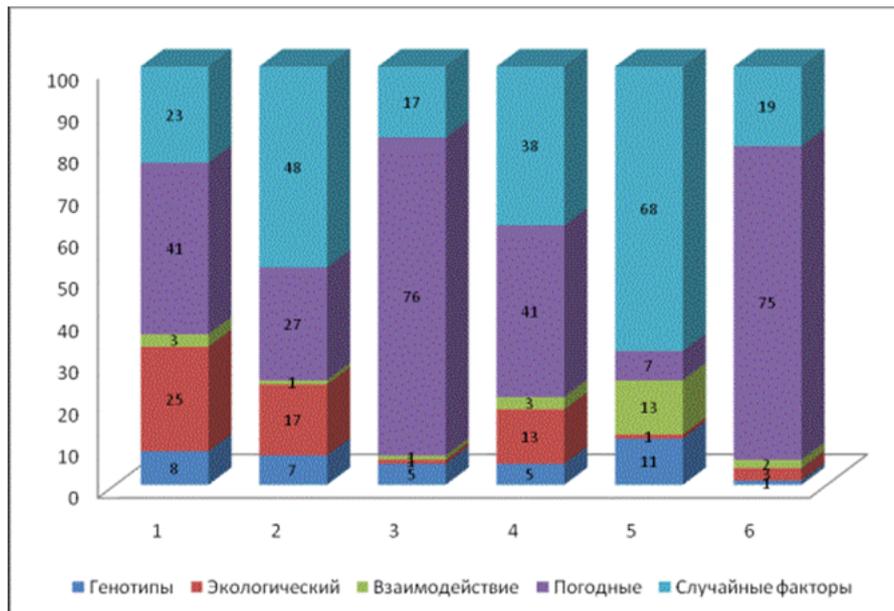
Самую высокую и стабильную белковость в двух пунктах испытания показал сорт Агат (Самарская область), самую низкую и стабильную – сорта Лель (Россия), Nebi (Германия).

В условиях Московской области наиболее благоприятными для формирования пивоваренных свойств зерна ячменя были 2008, 2009, 2010 гг., Рязанской – 2010г. При этом установлена значительная дифференциация сортов из различных стран по биохимическим показателям зерна ячменя.

Высококачественное сырье для пивоваренной промышленности формировали высокопродуктивные сорта и образцы из стран Западной Европы: Annabel, Cirstin, Hanka, Nebi, Scarlett, Turingia, Xanadou (Германия); Dgenouva, Mauricia, Л-2033 (Франция), отечественный сортимент: Нур, Владимир, Московский 86, Лель (Россия).

В качестве идеального эталона, к которому должны стремиться селекционеры, В.Г. Рядчиков [9] предложил следующий состав зерна кормового ячменя: сырой протеин –14,5 %, лизин - 4,8 г на 100 г белка, сырая клетчатка – 4,1%, сырой жир 2,8 %. Среди исходного материала выделена группа образцов, обладающая высокой кормовой ценностью зерна: ДГС 1370, Линия h 1137, Агат, Ача, Сонет, Тан - 1 (Россия), В - 934 (Канада), Danuta (Германия). Характеристики некоторых из них представлены в таблице 4.

Результаты параллельного изучения коллекционного материала в двух пунктах позволили выделить для гибридизации лучшие образцы яч-



1– белок, %; 2 – экстрактивность, %; 3 – крахмал, %; 4 – пленчатость, %; 5 – жир, %; 6 – зола, %.
Рис. – Доли влияния факторов в изменчивости признаков

Таблица 3 – Особенность и характер варьирования содержания белка в зерне сортов ярового ячменя, выращенных в различных условиях, 2007-2011гг.

	Сорт	Рязанский НИИСХ		Московский НИИСХ «Немчиновка»	
		Х ср.	CV, %	Х ср.	CV, %
1	Эльф	13,3	7,4	11,8	9,3
2	Суздалец	13,9	6,6	11,7	14,0
3	Раушан	13,9	5,9	12,3	9,2
4	Нур	13,4	6,9	11,3	15,3
5	ДГС 1370	14,0	3,9	12,2	19,6
6	Идыгей	14,3	7,3	11,8	16,0
7	Nebi	12,4	6,9	11,4	14,2
8	Turingia	13,0	8,1	11,5	17,5
9	Danuta	13,8	9,1	11,9	17,1
10	Cirstin	13,0	5,5	11,7	16,4
11	Hanka	13,1	9,9	11,1	15,1
12	Тан -1	13,9	6,4	12,4	14,4
13	Вятский	13,1	5,1	12,0	20,0
14	Лель	12,2	6,4	11,5	14,5
15	Сонет	14,1	8,3	12,7	12,6
16	Ача	13,9	3,0	12,3	14,2
17	В -934	13,9	4,2	11,7	13,5
18	Лазурит	13,1	7,7	12,2	12,1
19	Н 1137	15,5	5,4	13,1	18,9
20	Eunova	13,4	4,1	11,5	18,2
21	Агат	14,2	6,1	13,2	13,0
	среднее	13,6	6,4	15,0	12,6

Таблица 4 -Характеристика лучших сортов ячменя, выделившихся по кормовым качествам, 2008-2009 гг. (среднее по двум пунктам испытания)

Показатели	Сонет	Тан-1	В-934	Н 1137
Урожайность, т/га	7,44	6,53	7,08	5,86
Содержание белка в зерне, %	13,3	13,4	13,2	13,5
Содержание крахмала в зерне, %	57,0	57,9	57,3	58,3
Содержание лизина в белке, г на 100г белка	4,1	3,9	3,6	5,7
Сырая клетчатка, %	4,3	4,2	4,1	3,9
Сырой жир, %	2,7	2,7	3,1	3,2

меня для селекции высокоурожайных, с широкой агроэкологической адаптацией, стабильных и технологичных сортов ярового ячменя на пивоваренные и кормовые цели для условий Центрального региона России.

Библиографический список

1. Грязнов А.А. Ячмень Карабальский. Кустанай, 1996. 448 с.
2. Ерошенко Л.М. Исходный материал для селекции ярового ячменя интенсивного типа в усло-

виях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР: Автореф. дис...канд. с.-х. наук - Немчиновка, 1990. - 16 с.

3. Ерошенко Л.М., Ерошенко А.Н., Ерошенко Н.А. и др. селекция ярового ячменя на урожайность и устойчивость к болезням в Центральном Нечерноземье // Вестник РАСХН. 2012. № 6.- С. 29-32.

4. Матвиевская Н.И. Особенности селекции ярового ячменя в условиях Ростовской области. – Дисс... канд. С.-х. наук. – Ростов, 2002. – 26 с.

5. Неттевич Э.Д. Повышение потенциала продуктивности зерновых культур и скороспелость //

С.-х. биология.-1982, № 1. С.52-63.

6. Неттевич Э.Д. Проблемы селекции зерновых культур в Нечерноземье // Вестник сельскохозяйственной науки. 1983.- № 5.-М. -С.108-113.

7. Родина Н.А. Проблемы селекции ячменя на устойчивость к неблагоприятным факторам // Вестник РАСХН. 1995. № 3. -С. 11-14.

8. Родина Н.А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья. Киров. 2006. 488 с.

9. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. Под редакцией М.И. Хаджинова. - М.: Колос, 1978. – 368 с.

УДК 58-372.8-027.3

О.А.Захарова, д-р с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БОТАНИКИ



Активное обучение представляет собой такую организацию и ведение учебного процесса, которая направлена на всемерную активизацию учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством широкого, желательного комплексного, использования как педагогических (дидактических), так и организационно-управленческих средств (В. Н. Кругликов, 1998). Идеи активизации обучения высказывались учёными на протяжении всего периода становления и развития педагогики задолго до оформления её в самостоятельную научную дисциплину. К родоначальникам идей активизации относят Я. А. Каменского, Ж.-Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинского и других.

Решение проблемы активизации учебной деятельности лежит в основе всех современных педагогических технологий, направленных на преодоление ставших привычными и трудноразрешимыми проблем: необходимости развития мышления, познавательной активности, познавательного интереса; на введение в обучение эмоционально-личностного контекста профессиональной деятельности. При этом все технологии в качестве средств достижения поставленных целей используют те или иные инструменты из числа методов активного обучения.

В числе комплексных средств, реализующих

принципы организации учебного процесса, выделяют модульно-рейтинговые системы. Частично принципы реализуются при увеличении числа практических занятий, реализации программ индивидуальной подготовки, введении модульных систем, элективных курсов и др.

Большую позитивную роль в активизации инновационных и активных методов обучения в преподавании дисциплины «Ботаника» сыграли курсы повышения квалификации в ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», проводимые кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Академии Пастухова, аудитором Европейской организации Еленой Алексеевной Белковой. На занятиях Елена Алексеевна создавала проблемные ситуации с обсуждением их и индивидуально, и группой при использовании конкретных методик (рисунок 1).

Инновационные и активные методы обучения (АМО) вызвали большой интерес и желание применить их в учебной деятельности в большем объеме.

Активные методы обучения и раньше широко использовались на лекциях и лабораторных занятиях по дисциплине «Ботаника» в виде:

– иллюстрации теоретического материала

слайдами с использованием мультимедийного оборудования (рисунок 2);
 – компьютерных тестов;
 – забавных заданий – кроссвордов, ребусов (рисунок 3);
 – выполнения заданий малыми группами с последующим обсуждением (например, на лабора-

торном занятии по теме «Корень» группа студентов делится на две малые и в течение 10 минут одна группа самостоятельно изучает и рассматривает под микроскопом анатомическое строение монокамбиальных корнеплодов, вторая – поликамбиальных корнеплодов, а затем обсуждают изученный материал).



Рис. 1 – Занятия на курсах повышения квалификации «Активные и инновационные методы обучения»



Рис. 2 – Использование слайдов для иллюстрации учебного материала

Рис. 3 – Разгадывание ботанических кроссвордов студентами

Но в основном лабораторные занятия по ботанике проводятся традиционно (рисунок 4).

В качестве примера ниже приводится краткая методика лабораторного занятия по ботанике у студентов 1-го курса направления подготовки 110900.62 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», уровень обучения: бакалавр (декабрь, 2012 год) по теме «Основы экологии растений». Время занятия – 2 учебных часа.

Цель и задачи занятия.

1. Освоение теоретического материала по теме «Определение факторов экологического взаимоотношения растений».

2. Выявление факторов, влияющих на употребление продуктов, содержащих генномодифицированные организмы (ГМО).

3. Развитие мышления и систематизация

знаний студентов.

В результате выполнения заданий формируются следующие компетентности:

– овладение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– обладание способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования.

В рамках занятия формируются следующие формы знания, умения и владения.

Форма формулировки знаний. В результате изучения темы студент сможет назвать анатомию, морфологию, систематику, закономерности происхождения, изменения растений; сущность



Рис. 4 – Традиционное ведение лабораторных занятий и индивидуальная работа со студентами

физиологических процессов, протекающих в растительном организме; перечислить экологические факторы, влияющие на растения и т.п.

Форма формулировки умений. В результате изучения темы студент сможет проанализировать и сделать выводы об экологических факторах, влияющих на растения, исключить негативное антропогенное сознательное влияние на растения.

Форма формулировки владений. В результате изучения темы студент будет способен выполнять действия по анализу и систематике теоретических знаний по теме, способен заполнить таблицы, географическую карту мысли с использованием карточной техники и т.п.

Студентам было заранее выдано домашнее задание в виде самостоятельного изучения антропогенного влияния на растения.

Включение в тему состоит из краткого информирования студентов с демонстрацией слайдов по теме «Экология растений», «ГМО».

Методы работы:

- информирование,
- работа в малой группе с использованием карточной техники;
- метод обратной связи;
- конечный результат в виде краткого анализа с отметкой о том, что цели занятия достигнуты.

Методическое обеспечение для проведения за-

Таблица 1 - Содержательное описание учебного элемента

Этапы проведения занятия	Время, мин.
1. Введение. Краткое информирование по теме с демонстрацией слайдов.	5
2. Заполнение географической карты мысли с использованием карточной техники (карточки заранее подготовлены преподавателем): студенты раскладывают карточки по соответствию экологическим факторам (биотическим и абиотическим). Абиотические факторы: свет, тепло, плодородие, вода, ветер и др. (дополнительное деление на конкретные группы каждого фактора). Биотические факторы: растения, животные, человек. К биотическим относится антропогенное влияние (выделяется отдельным фактором) на растения, которое может быть осознанным и неосознанным, положительным и отрицательным. Одним из этих факторов является использование в пищу ГМО, действие которых в настоящее время неопределенно и до конца не изучено.	25
3. Работа в малой группе. Разбивка обучающихся на две группы и обсуждение с приведением доводов одной группы «за» и другой – «против» использования ГМО. «За» – рост урожайности сельскохозяйственных культур, сокращение потерь при хранении и переработке продукции и др., «против» – ухудшение здоровья человека, соблюдение принципа предосторожности и др. Через 40 мин. группы меняются местами и дополняют ответы друг друга. При ответах студенты используют заранее подготовленные слайды и материалы. Все ответы обобщаются и оформляются в табличной форме.	45
4. Метод обратной связи. Студентам раздается анкета «Барометр», в которой отмечается заинтересовала ли их форма проведения занятия, его полезность, информативность и др.	10
5. Конечный результат сводится к анализу ответов студентов преподавателем.	5

Таблица 2 - Критерии результативности этапа (то есть, каким образом оценивается работа студентов в рамках этапа)

Критерии	Зачет	Незачет
Объем	Достаточно полные или твердые знания в объеме учебной программы и правильные действия по решению задания	Слабые знания в объеме основных вопросов, в основном неправильное решение заданий
Системность	Ответы на вопросы отражают и увязаны с учебным материалом, изученным ранее	Неправильные ответы на вопросы в пределах учебного материала
Осмысленность	Правильные ответы и практические действия, допускаются незначительные ошибки и неточности	Неверные ответы. Необходимость в постановке наводящих вопросов
Прочность	Умение применять полученные ранее знания или сохранены основные умения и навыки и их применение в данной ситуации	Неверные ответы. Необходимость в постановке наводящих вопросов
Полнота и правильность ответов	Составляют от 51% Правильное решение ситуационных задач, последовательность и аргументированность в изложении ответа	Ниже 50%

нения:

- для оформления географической карты мысли: ватман, маркеры, карточки с заранее заготовленным текстом;

- учебники и учебные пособия по теме, в т.ч. сайт РГАТУ с учебными пособиями в электронном виде, компьютеры;

- слайды по теме, мультимедийное оборудование;

- карточки «Барометр» с анкетированием по 10-балльной системе «интересно»-«не интересно», «полезно»-«не полезно» и др.

На рисунках 6, 7, 8 и 9 показана работа студентов в малой группе и с использованием карточной техники.

Считаем, что использованный на лабораторном занятии инновационный метод преподавания

позволяет приобрести опыт саморазвития студентов и высказывания ими своих мыслей, так как активизирует познавательный процесс.

В конце занятия был использован метод обратной связи и проведено анонимное анкетирование с использованием карточек «Барометр» (рисунок 10), результаты которого показали, что по 10-балльной системе «полезность» и «информативность» занятия были оценены в среднем на 8,8 и 8,9 баллов соответственно.

Оценка сформированности компетенций проводится после определения результативности занятия, отмечается освоение теоретического материала по теме, умение определить факторы экологического взаимоотношения растений, выявить факторы, влияющие на употребление продуктов,

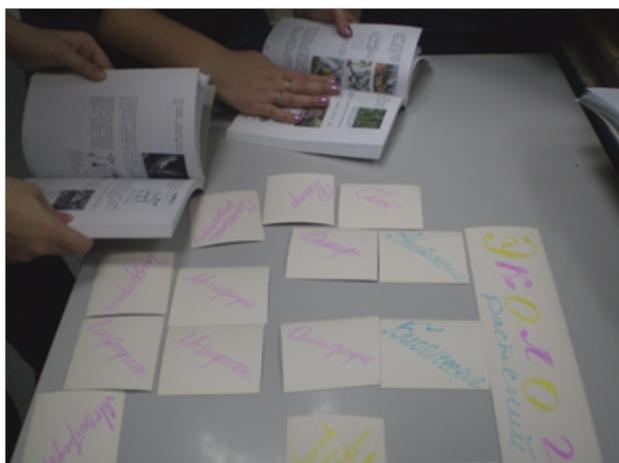


Рис. 6 – Использование карточной техники



Рис. 7 – Обсуждение темы подгруппой



Рис. 8 – Подготовка к индивидуальным ответам по характеристике экологических факторов с использованием учебной литературы



Рис. 9 – Анализ ответов студентов преподавателем



Рис. 10 – Анкетирование студентов

содержащих ГМО.

Надо отметить подготовленность всех (!) студентов к лабораторному занятию: они принесли газеты, журналы и распечатки из Интернета по данной теме; проявили заинтересованность, были активны, бурно обсуждали «за» и «против» использования ГМО, и в результате их ответы были оценены на «отлично».

Таким образом, поставленные цели и задачи лабораторного занятия были полностью выполнены. Занятие способствовало овладению культурой мышления, развитию способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; выработке способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в будущей профессиональной деятельности, умению применять методы теоретического и экспериментально-исследования.

В заключение автор выражает благодарность преподавателю курсов канд. с.-х. наук, доценту Е.А. Белковой за обучение инновационным и ак-

тивными методам и генерацию интереса к ним со стороны слушателей.

Библиографический список

1. Кругликов, В. Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика [Текст] . - СПб.: ВИТУ, 1998. – 122 с.
2. Захарова О.А. Словарь ботанических терминов и определений: Учебное пособие с грифом УМО. - Рязань: Политех, 2011. – 299 с.
3. Захарова О.А. Растения-гипераккумуляторы тяжелых металлов и их использование в фиторемедиации . - Рязань, РГТУ, 2009. – 191 с.
4. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Морозова Н.И. Вредные растения, вызывающие пороки продукции животноводства: Учебное пособие с грифом УМО. - Рязань: РГТУ, 2013. –123 с.
5. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Морозова Н.И., Костин Я.В. Ядовитые растения кормовых угодий и их воздействие на организм сельскохозяйственных животных: Учебное пособие с грифом УМО. - Рязань: РГТУ, 2013. –142 с.

УДК 638.135+638.17[:636.92.03

*Л.Г. Каширина, д-р биол. наук, профессор,
В.А.Захаров, д-р с.-х. наук, профессор,
Т.А. Головачева, соискатель, Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева*



ВЛИЯНИЕ ПЕРГИ И ПРОПОЛИСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ



Кролиководство является одной из немногих отраслей животноводства, требующих сравнительно небольших затрат кормов, труда и средств для производства продукции [1,4]. В связи с этим большую актуальность приобретает вопрос о способах повышения количественных и качественных показателей продуктивности и снижения затрат на проведение лечебных и ветеринарно-санитарных мероприятий в этой области. В этом плане перспективным представляется применение апипродуктов, в частности прополиса и перги, оказывающих антимикробный, иммуностимулирующий, гормональный и анаболический эффекты [2,3,5,6]. Однако, применение продуктов пчеловодства в животноводстве, по сути, находится лишь в начальной стадии, когда предпринимаются многочисленные попытки использовать разнообразные продукты пчеловодства для ускорения роста и развития сельскохозяйственных животных, а также их лечения и профилактики заболеваний [4]. При этом слабо изученным остается вопрос об изменениях плодовитости кроликов под влиянием апипрепаратов, что имеет важное экономическое значение.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния пищевых апидобавок (перга и прополис) на плодовитость кроликов с учетом динамики роста, а также заболеваемости и смертности потомства.

Материал и методы исследования

Экспериментальные исследования были проведены в виварии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Рязанского государственного агротехнологического университета на 20 половозрелых крольчихах-аналогах живой

массой ($1350 \pm 16,8\text{г}$) в возрасте 9-12 месяцев, которые были сформированы в 4 группы по 5 голов в каждой: контрольную и 3 опытные. Каждое животное содержалось в индивидуальной клетке. К каждой самке подсаживали самца аналогичного возраста и породы. Рационы кормления животных были составлены в соответствии с физиологическими нормами и потребностями организма кроликов [1,4]. Состав рационов как для самок, так и для их потомства рассчитывался в г/кг живой массы. Животные контрольной группы получали основной рацион, опытной группы I – дополнительно к основному рациону получали 5 % водно-спиртовую эмульсию прополиса из расчета 2 мл/кг живой массы 1 раз в день; группы II – пергу в расчете 0,25 мг/кг живой массы 1 раз в день; группы III – комплексную апидобавку, в состав которой входили: 5%-ная водно-спиртовая эмульсия прополиса в дозе 2 мл/кг и перга в расчете 0,25 мг/кг живой массы 1 раз в день. Все крольчихи содержались в одинаковых условиях. Раздача кормов осуществлялась дозированно и вручную 2 раза в сутки в одно и то же время, поение – вволю. После окрота на протяжении тридцати суток крольчата находились с крольчихами. На 30-й день крольчат отсаживали и продолжали вскармливать согласно приведенной выше схеме с апидобавками, которые получали их матери. Число окролов и численность потомства у самок фиксировались в течение 18 месяцев. Крольчата наблюдались в течение 6 месяцев с контрольными взвешиваниями сразу после рождения и в возрасте 10, 20, 30 суток, а также 2, 4 и 6 месяцев. Полученные результаты обработаны общепринятыми методами вариационной статистики.

Результаты исследований

При определении степени влияния добавок при введении в пищевой рацион самок прополиса, перги и их комбинации на плодовитость животных учитывались следующие показатели: общее количество окролов и количество голов в помете с последующим выводением среднегодовых значений этих показателей в исчислении на одну самку (таблица 1).

Сравнение между контрольными значениями и соответствующими показателями во второй и третьей группах демонстрируют достоверное увеличение среднегодового числа окролов у одной самки на 8,5 % в группе II ($p \leq 0,05$) и на 16,9 % в группе III ($p \leq 0,001$); увеличение численности новорожденных на окрол, соответственно, на 55,2 % и на 68,8% ($p \leq 0,001$), а среднегодовой численности потомства – на 67,1 % и 95,4 % (последний показатель определялся с учетом падежа) ($p \leq 0,001$).

Среднегодовое число окролов в группе III ($6,9 \pm 0,2$) также достоверно ($p \leq 0,02$) превышало значение соответствующего показателя, установленное для группы II ($6,4 \pm 0,1$) ($p \leq 0,05$).

Среднее число новорожденных на один окрол в группе III ($9,8 \pm 0,3$) достоверно превышало соответствующий показатель для группы II ($9,0 \pm$

$0,1$) ($p \leq 0,05$). При $p \leq 0,001$ достоверны также и различия соответствующих показателей между группами I и II.

Максимальная численность потомства от одной самки за год зафиксирована в группе III ($65,1 \pm 2,9$). Этот показатель достоверно отличен от соответствующих значений, определенных в группе II – ($54,8 \pm 2,3$ при $p \leq 0,02$) и в группе I – ($36,2 \pm 3,2$ при $p \leq 0,001$). Соответствующие различия между группами II и I также достоверны при $p \leq 0,001$.

Данные по учету заболеваемости и смертности среди молодняка представлены в таблице 2. Полученные результаты показывают, что имеется общая тенденция к снижению заболеваемости и смертности при употреблении апипродуктов. Достоверное уменьшение обоих показателей ($p \leq 0,05$) более чем в 2 раза констатировано, однако, лишь в случае комбинированного применения перги и прополиса.

Новорожденные кролики при переводе с молочного вскармливания на натуральный корм получали те же апидобавки, что и их матери. Несмотря на различную массу тела при рождении (обратно пропорциональную численности поголовья в каждом помете), уже к концу первого месяца жизни отмечено отсутствие достоверной разницы между

Таблица 1– Среднегодовые показатели плодовитости самок кроликов в зависимости от вида пищевых апидобавок ($M \pm m$)

Группа \ Показатели	Среднее число окролов за год	Среднее число новорожденных на один окрол	Среднее число новорожденных за год
Контроль	$5,9 \pm 0,2$	$5,8 \pm 0,4$	$32,8 \pm 4,1$
I (прополис)	$6,1 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,2$	$36,2 \pm 3,2$
II (перга)	$6,4 \pm 0,1^*$	$9,0 \pm 0,3^{****}$	$54,8 \pm 2,3^{****}$
III (перга + прополис)	$6,9 \pm 0,2^{****}$	$9,8 \pm 0,3^{****}$	$65,1 \pm 2,9^{****}$

Примечание: здесь и далее условными знаками показана достоверность разницы показателей по сравнению с контрольной группой: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,02$; *** – $p \leq 0,01$; **** – $p \leq 0,001$.

Таблица 2 – Заболеваемость и летальность среди потомства кроликов в зависимости от вида получаемых апидобавок

Группы \ Показатели	Численность потомства за год, голов	Заболевших		Павших	
		Число голов	%	Число голов	%
Контрольная	34	5	$14,7 \pm 6,1$	4	$11,8 \pm 5,5$
I	38	5	$13,1 \pm 5,5$	3	$7,9 \pm 4,4$
II	58	5	$8,6 \pm 3,7$	3	$5,2 \pm 2,9$
III	69	4	$5,8 \pm 2,8^{**}$	2	$4,3 \pm 2,4^*$

средней живой массой крольчат в разных группах.

На момент рождения средняя живая масса потомства составляла в контрольной группе 72,0±4,1 г, в группе I – 69,0±3,2г, в группе II – 60,0±3,4г, в группе III – 54,0±2,7г. К концу 6-го месяца наблюдения с момента рождения средняя живая масса потомства в группе III увеличилась в 25,8 раз, в группе II – в 22,4 раза, в группе I – в 18,1 раз, а в контроле – в 16,8 раз (таблица 3).

В итоге, средние показатели живой массы потомства относительно аналогичных параметров

крольчих соответствующих групп составляли на 6-м месяце жизни 88,7 % для контрольной группы, 93,1 % – для группы I, 98,5 % – для группы II и 104,3 % для опытной группы III (таблица 3).

Полученные результаты позволяют констатировать, что применение апидобавок в рационах крольчих приводит к существенному увеличению их плодовитости. Рост численности потомства на одну самку обуславливается при этом не столько увеличением количества окролов, сколько увеличением поголовья новорожденных на один окрол.

Таблица 3 – Средняя живая масса шестимесячного потомства (СЖМП) в сравнении со средней живой массой матери (СЖММ)

	СЖМП (г) (6 месяцев)	P ≤	СЖММ (г)	СЖМП /СЖММ (%)
Контроль	1206,0 ± 9,2	0,001	1359±12,1	88,7
Группа I	1250,0 ± 8,8	0,001	1342±15,9	93,1
Группа II	1344,0 ± 12,3	-	1365±24,3	98,5
Группа III	1395,0 ± 11,2	0,001	1338±15,0	104,3

Очевидно, что применение перги и, в большей степени, комбинации перги и прополиса ведет к определенному увеличению среднегодового числа овуляций у экспериментальных животных, сопровождаемому увеличением числа зрелых фолликулов на одну овуляцию. Подобные проявления фолликулогенеза, вероятно, в большой степени могут быть обусловлены эстрогеноподобным действием перги [2], но не меньшее значение здесь могут иметь и анаболические эффекты, вызываемые пергой, причем последние, очевидно, синергично усиливаются при комбинации этого апипродукта с прополисом.

Применение прополиса, перги и их комбинации имеет дополнительным следствием существенное снижение заболеваемости и смертности, особенно в последнем случае, что способствует максимальной сохранности потомства.

Ускоренный прирост живой массы потомства в случаях применения перги и комбинации перги и прополиса позволяет достигнуть уровня, свойственного взрослым особям уже к 6-месячному возрасту. Очевидно, что подобные эффекты в живом организме могут осуществляться либо за счет значительного снижения катаболических процессов, либо на основе существенного повышения анаболических [3].

Таким образом, следует полагать, что перга и прополис, применяемые в качестве пищевых добавок к рациону не только самок, но и всего поголовья кроликов на доразивании, способны дать существенный экономический эффект в кролиководстве в виде увеличения и сохранности конеч-

ной продукции.

Библиографический список

1. Александрова В.С. Нормы и рационы кормления кроликов и нутрий // Сборник научных трудов РАСХН, ГНУ НИИ пушного звероводства кролиководства им. В.А. Афанасьева, Московская область, 2001 г., с. 4 – 29.
2. Вахонина Т.В. Пчелина аптека. С.-П.: Лениздат, 1995 г., 240 с.
3. Кривцов Н.И. Пчеловодство / Н.И.Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников // М.: Колос, 2007 г., 512 с.
4. Житникова Ю. Кролики: разведение, содержание, переработка мяса, выделка шкурок. Ростов- на- Дону: «Феникс», 2001. С.- 6 – 17.
5. Каширина Л.Г. Влияние препаратов прополиса и перги на гематологические показатели крови кроликов. / Л.Г.Каширина, И.А.Кондакова, А.В.Романцова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию ветеринарной службы Оренбурга 22-23 октября «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии», 2003 г., с. 60-62
6. Каширина Л.Г. Влияние препаратов прополиса и перги на вкусовые качества мяса кроликов. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки 21 века» (2-3 марта 2004 г.) / Л.Г.Каширина, И.А.Кондакова, А.В.Ельцова // Рязань, 2004 г., с.292-295.

УДК 631.812.2+661.152.3+661.152.5

*Н.А. Кузьмин, д-р с.-х. наук, профессор,
Ю.В. Киняпина, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ ЯЧМЕНЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



В настоящее время в связи с постоянным ростом цен на минеральные удобрения внесение их в традиционным нормам становится малодоступным и экономически неоправданным для многих хозяйств. При этом перед сельхозтоваропроизводителями попрежнему стоит задача вырастить высокий урожай с высокими качественными показателями. Выход заключается в применении более эффективных и малозатратных технологий, в т.ч. в оптимизации минерального питания сельхозкультур [1,3]. Если обратиться к опыту зарубежных стран, то там питание агрокультур балансируется не только по азоту, фосфору и калию, но и по десятку других макро- и микроэлементов, а использование микроэлементов является обязательным приемом практически на всех сельскохозяйственных культурах. Важную роль в решении задачи получения высоких урожаев хорошего качества играет предпосевная обработка семян и некорневые подкормки различными препаратами, которые способствуют реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности и в малых дозах активно влияют на обмен веществ, вызывая видимые положительные изменения в росте, развитии и продуктивности растений [2,4].

В проведенном по договору о научном сотрудничестве опыте с нижегородской компанией «Волски Биохим» использовались препараты Микромак, Микроэл, Страда и Спартан.

Микромак – жидкое комплексное удобрение с микроэлементами, предназначенное для предпосевной обработки семян. Содержит 12 макро- и 5 микроэлементов: азот (4,8%), фосфор (0,9%), калий (7,0%), магний, сера, марганец, железо, медь, цинк, бор, молибден, кобальт, селен, ванадий, никель, литий, стронций. Содержит азот, фосфор, калий в доступной форме, микроэлементы в хелатной и минеральной форме.

Микроэл, Страда – жидкие комплексные удобрения для некорневых подкормок. Микроэл со-

держит азот, калий, магний, серу, марганец, железо, медь, цинк, бор, молибден, кобальт, селен, никель, литий, стронций. Страда имеет высокое содержание азота (27%), фосфора (2%), калия (3%); в ней есть магний, сера, марганец, железо, медь, цинк, бор, молибден, кобальт, селен.

Спартан нейтрализует ионы жесткой воды, снижает скатывание капель рабочей жидкости с поверхности растений при внесении препаратов, способствует быстрому проникновению действующих веществ препарата.

Целью экспериментальной работы являлось изучение влияния этих препаратов на урожайные и посевные качества ячменя на серых лесных почвах Рязанской области.

Условия и методика проведения исследований

Опыт был проведен в Рыбновском районе Рязанской области на территории хозяйства СПК «Новоселки».

Почва – серая лесная сильнооподзоленная легкосуглинистая с низким содержанием гумуса (0,2-2,0%), низким содержанием фосфора (2,6-5,0 мг) и со средним содержанием калия (8,1-12,0 мг на 100 г почвы), среднекислая (рН 4,6-5,0).

Опыт заложен в четырехкратной повторности на четырех фонах. Делянка площадью 28,6 м² (14,3 м х 2 м). Дорожки между фонами составляли 50 см, между вариантами – 20 см. Азотные удобрения (N₃₀ д.в.) вносились перед предпосевной культивацией из расчета 1 ц/га.

Норма высева 4,5 млн. всхожих семян на га.

Семена перед посевом обрабатывались препаратом Микромак А и Мак Б согласно инструкции фирмы «Волска Биохим». В качестве прилипателя использовался канцелярский клей. Контролем были семена, обработанные чистой водой.

В конце фазы кущения – начале выхода в трубку было проведено опрыскивание растений на

вариантах препаратами Страда (из расчета 2л на га), Микроэл (0,2л на га), Спартан, Страда + Спартан, Микроэл + Спартан. Спартан применялся с нормой расхода 0,1% от объема воды. Расход рабочего раствора составлял 200л на га.

В фазе колошения ячменя проводилось второе опрыскивание препаратами Страда (из расчета 2 л на га), Микроэл (0,2 л на га).

Результаты исследований

Урожайность ячменя Зазерский 85 по вариантам опыта представлена в таблице.

Вегетационный период 2010 года был крайне засушливым. Осадков выпало очень мало, а температура воздуха, особенно во второй половине вегетации, превышала средние многолетние показатели на 8-10°C и достигала в отдельные дни 40-42°C. Урожайность, особенно на абсолютном контроле, была очень низкой (5,35ц/га). Внесение N₃₀ под предпосевную культивацию повышало урожайность на 4,19 ц/га на контроле и на 3-4 ц/га по остальным вариантам опыта. 2011 и 2012 годы характеризовались небольшим дефицитом осадков и повышенным температурным режимом. Показатели в эти вегетационные периоды можно считать близкими к средним многолетним.

Внесение N₃₀ повышало урожайность на контроле: 5,45 ц/га в 2011 и 4,16 в 2012 году. Например, на варианте с использованием Страды она составляла 4,54 ц/га в 2011 и 3,67 ц/га в 2012 году.

Обработка семян Микромаком особенно эффективной оказалась в засушливом 2010 году, давала высокую прибавку урожая на фоне без использования макроудобрений (N₃₀).

На удобренном фоне прибавка урожая от обработки Микромаком была значительно ниже. Так, в контроле она составляла 4,25 ц/га против 4,81 ц/га на N₃₀. В более благоприятные по погодным условиям 2011 и 2012 годы эффективность обработанных семян была значительно ниже.

Внесение N₃₀ или обработка семян Микромаком привели к более мощному росту и развитию вегетативной массы, корневой системы в начальные стадии вегетации, что способствовало затенению почвы и значительному сокращению физического испарения влаги с поверхности почвы. В более благоприятные по водному и температурному режиму вегетационные периоды эти процессы имели место, но их эффективность была значительно ниже.

Некорневые обработки жидким комплексным микроудобрением способствовали увеличению урожайности во все годы исследований.

В среднем за три года обработка семян Микромаком обеспечивала прибавку урожая от 1,14 до 3,18 ц/га. Лучшие варианты – внесение N₃₀, обработка семян Микромаком и однократная некорневая подкормка Страдой.

Прибавки урожая от внесения N₃₀ по вариантам были относительно стабильными (от 3,05 до

3,94 ц/га). Наивысшая прибавка на варианте без использования некорневых подкормок жидкими комплексными микроудобрениями.

Эффективность Микромака на фоне N₃₀ повышалась. Максимальная прибавка урожая составила 3,72 ц/га на варианте с однократной вегетационной обработкой препаратом Страда.

Эффект от использования комплексных жидких удобрений по вариантам опыта был различным. Максимальная прибавка урожая (4,66 ц/га) получена на фоне N₃₀ варианте Страда+ Спартан.

Эффективность некорневых обработок была выше на вариантах с обработкой семян Микромаком. Двукратные вегетативные обработки обычно были малоэффективны.

Лучшим из изучаемых препаратов следует считать Страду при двукратных обработках и совместной обработке смесью Страда со Спартаном.

Вычисление эффективности отдельных вариантов исследования не может дать объективной оценки их влияния на конечный показатель – среднюю урожайность. Наиболее высокая урожайность (22,39 ц/га) была получена на варианте внесения N₃₀, обработки семян микромаком и вегетационной подкормки Страдой. При двукратной обработке Страдой урожайность не повышалась, наблюдалась даже тенденция снижения (22,14 ц/га).

Проведенные в 2010-2012 годах эксперименты с жидким комплексным микроудобрением позволили констатировать:

1. на серых лесных почвах с низким уровнем естественного плодородия в качестве обязательного условия получения урожая ячменя следует вносить хотя бы минимальные дозы азотных удобрений (N₃₀ и больше). Сортовой азот обеспечивает более высокие темпы развития и роста вегетативной массы (надземных и корней), снижение физического испарения с поверхности почвы.

2. Обработка семян жидким комплексным микроудобрением (Микромаком) стабилизирует жизненные процессы на начальных этапах органогенеза, повышает засухоустойчивость ячменя и, в конечном итоге, его урожайность.

3. Вегетационные обработки микроэлементами также способствуют улучшению условий выращивания и, естественно, урожайности. Лучшим из изучаемых препаратов следует считать Страду, которая кроме комплекса микроэлементов имеет повышенное содержание доступных форм азота.

4. Совместное применение стартовых допосевных доз азота, обработок семян и некорневых подкормок жидкими комплексными микроудобрениями способствуют получению более высокого и достаточно сбалансированного урожая ячменя.

Библиографический список

1. Комплексные удобрения. Справочное пособие. - М.: Агропромиздат, 1986.-С.96-100.

Таблица - Урожайность ячменя в зависимости от использования макро- и полимикродобрений

Препарат Фактор А	Удобрения Фактор Б	Обработка семян Фактор С	2010 год	2011 год	2012 год	Ср. 2010-2012 годы	Прибавки, ц/га			
							От микро-мака	От N30	От микро-мака +N30	От препаратов
Контроль	Без удобр.	Микро-мак	9,60	18,82	18,56	15,66	2,42			
		Без м/м	5,35	18,03	16,33	13,24				
	N30	Микро-мак	10,35	23,50	23,10	18,98	1,14			
		Без м/м	9,54	23,49	20,49	17,84		3,94	3,32	
Страда	Без удобр.	Микро-мак	11,95	22,59	21,46	18,67	2,97			3,01
		Без м/м	6,74	21,62	18,73	15,70				2,46
	N30	Микро-мак	14,87	26,60	25,68	22,39	2,37			3,41
		Без м/м	11,17	26,19	22,70	20,02		3,04	3,72	2,18
Страда 2	Без удобр.	Микро-мак	13,83	22,61	21,96	19,47	3,18			3,81
		Без м/м	6,73	22,73	19,42	16,29				3,05
	N30	Микро-мак	13,40	26,86	26,15	22,14	1,64			3,16
		Без м/м	10,85	26,62	24,00	20,50		3,44	2,67	2,66
Микроэл	Без удобр.	Микро-мак	10,83	21,54	21,99	18,12	2,33			2,46
		Без м/м	7,75	19,49	19,53	15,59				2,35
	N30	Микро-мак	12,48	25,55	26,47	21,50	2,01			2,52
		Без м/м	10,63	23,13	24,71	19,49		3,64	- 0,23	1,65
Микроэл2	Без удобр.	Микро-мак	12,29	24,12	22,43	19,61	2,71			3,95
		Без м/м	8,87	22,41	19,50	16,90				3,66
	N30	Микро-мак	12,26	26,64	26,96	21,95	1,32			2,97
		Без м/м	11,49	26,38	24,03	20,63		3,05	2,34	2,79
Страда+Спартан	Без удобр.	Микро-мак	12,23	22,21	21,35	18,60	2,85			2,94
		Без м/м	6,52	21,45	19,29	15,75				2,51
	N30	Микро-мак	12,84	25,37	25,82	21,34	1,84			2,36
		Без м/м	10,59	24,83	23,09	19,50		3,25	2,74	4,66
Микроэл+Спартан	Без удобр.	Микро-мак	9,69	21,34	22,06	17,70	2,27			2,04
		Без м/м	7,65	19,50	19,16	15,43				2,13
	N30	Микро-мак	12,47	25,14	26,04	21,22	2,75			2,24
		Без м/м	9,88	22,96	22,57	18,47		3,28	3,52	0,63
НСР005 Частных различий			2,17	2,86	2,28					
Фактор С			1,53	1,75	1,73					
Фактор В			1,53	1,268	1,86					
Фактор А			0,685	0,736	0,95					

2. Кореньков, Д.А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях. – /Д.А. Кореньков М.: Росагропромиздат, 1990, -С.70-78.

3. Панасин, В.И. Микроэлементы и урожай / В.И. Панасин ОГУП.-Калининград.2000.-С 213-240.

4. Лабутов Н. Агробиотехнологии: альтернативе минеральных удобрений и пестицидов. /Н. Лабутов // Главный агроном.-2012.-№8-С.12-14.

5. Приемы высокоэффективного использования удобрений в Рязанской области.: Рекомендации./ Н.И. Арнаутова, И.И. Змеев, Т.К. Никуши-

на, Н.И.Красенькова: под ред. Арнаутовой Н.И. – Рязань,1978, – 47с.

6. Костин, Я.В. Динамика изменения плодородия и продуктивности серых лесных почв при длительном применении разных форм минеральных удобрений. // Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук, Немчиновка, 2001. – 46с.

7. Микроэлементы в окружающей среде и продуктах питания./ Г.М. Туников, О.А. Захарова, Н.И. Морозова, С.А. Тобратов. Рязань, 2001. – С. 5-7, 35-40

УДК 631.42

*С.М. Курчевский, аспирант,
Д.В.Виноградов, д-р биол. наук, профессор,
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



УЛУЧШЕНИЕ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ СУПЕСЧАНЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ



Введение

Малопродуктивные дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава обладают крайне низким биоклиматическим потенциалом и для повышения их плодородия необходимо поддерживать положительный баланс гумуса и питательных элементов за счет нормированного внесения органических и минеральных удобрений. Установлено, что эффективность удобрений повышается при внесении микробиологических добавок.

До настоящего времени отсутствуют сведения о влиянии сочетания минеральных удобрений, навоза, торфа и микробных препаратов на свойства дерново-подзолистых почв и урожайность сельскохозяйственных культур [1,2].

В связи с этим представляет практический интерес исследование влияния органо-минеральных удобрений и их сочетания с микробным препаратом «Байкал ЭМ-1» на агрофизические и агрохимические свойства дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Традиционные агротехнические приемы, направленные на повышение содержания гумуса в

почвах, основаны на внесении значительных доз органических удобрений в виде навоза [3,5,6]. Как правило, дозы удобрений рассчитываются исходя из потребностей растений в элементах питания [1,4,7]. Использование другого органического вещества – торфа более экологично, но менее эффективно, так как требуется больше времени на его минерализацию [6,8].

В практике сельского хозяйства для активации процесса минерализации органического вещества в почве используются такие бактериальные препараты, как азотовит, ризобактерин, бactoфосфин, тамир и другие. В частности, последнее время рекламируется микробный препарат «Байкал ЭМ-1», который обогащает почву полезными микроорганизмами, улучшает структуру почвы и ускоряет процесс минерализации органического вещества [9].

Методы исследования

Экспериментальные полевые исследования по изучению влияния органо-минеральных удобрений и микробного препарата «Байкал ЭМ-1» (ЭМ-1) проведены в 2011-2013 гг. на экополигоне

«Мещера» Рязанского района Рязанской области.

Почва участка дерново-подзолистая, по гранулометрическому составу супесчаная. Мощность гумусового горизонта 14–16 см. Содержание гумуса в слое 0–20 см составляло 1,3%, а в слое 20–40 см – 0,4%. Реакция почвенного раствора слабокислая (рН солевой вытяжки 5,1), сумма поглощенных оснований равна 3 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями в пределах 40%. Содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое – 2,74 мг, подвижного фосфора – 10,42 мг, обменного калия – 7,22 мг на 100 г почвы. Плотность сложения в слое 0–20 см равна 1,61 г/см³, пористость – 40,5%, полная влагоемкость – 22,4%.

Полевой стационарный опыт проводился по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений)
2. NPK на планируемый урожай (фон)
3. Фон + 25 т навоза + 25 т торфа
4. Фон + 25 т навоза + 25 т торфа + ЭМ-1
5. Фон + 25 т навоза + 50 т торфа
6. Фон + 25 т навоза + 50 т торфа + ЭМ-1
7. Фон + 25 т навоза + 75 т торфа
8. Фон + 25 т навоза + 75 т торфа + ЭМ-1
9. Фон + 25 т навоза + 100 т торфа
10. Фон + 25 т навоза + 100 т торфа + ЭМ-1

Размер опытных делянок 25 м², повторность в опыте четырехкратная. Культура реагент – гороховая смесь. Агротехника возделывания культуры в опыте общепринятая для рассматриваемой зоны.

Результаты исследования

В Рязанской области малопродуктивными являются легкие по гранулометрическому составу почвы. Опыты показали (таблица 1), что внесение в почву органических и минеральных удобрений, а также биологической добавки не оказывает существенного влияния на гранулометрический состав, по сравнению с исходной почвой. Однако, при внесении в почву навоза, торфа и биологической добавки отмечалась тенденция увеличения фракций мелкой пыли и преимущественно илестых частиц. Так, при внесении в почву навоза 25т/га, торфа 100т/га и биологической добавки на общем фоне минеральных удобрений (вариант 10) содержание мелкой пыли увеличилось с 4,4% в исходной почве до 5,4%, а ила – с 1,8 до 4,1% за счет незначительного снижения песчаных частиц и крупной пыли.

Увеличение дозы внесения торфа с 25т/га до 100т/га приводило к повышению количества частиц мелкой пыли и илестых фракций от 6,9% до 8,9%, а при дополнительном использовании биологической добавки (препарата «Байкал ЭМ-1») до 9,5%, вследствие некоторого снижения более крупных фракций. При этом внесение в варианте 4 торфа дозой 25т/га увеличивало содержание мелких фракций (<0,005мм) с 6,9% до 8,9%, а при уве-

личении дозы торфа до 100т/га – с 7,2% до 9,5%.

Таким образом, внесение в супесчаную дерново-подзолистую почву навоза, торфа, а также биологической добавки приводит к несущественному изменению гранулометрического состава почвы за счет увеличения содержания физической глины. Увеличение дозы внесения торфа до 100 т/га приводит в большей степени к повышению содержания мелкопылеватых и илестых фракций вследствие их закрепления органическим веществом и некоторому разрушению крупных механических элементов.

При оценке плодородия почв большое значение придается питательному режиму. Наши данные по динамике питательных веществ дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава в полевом опыте показали, что внесение в почву минеральных удобрений и их сочетание с органическими существенно повышают питательный режим.

По вариантам опытов в течение вегетационного периода ежемесячно в 2011–2013 гг. отбирались и в лабораторных условиях анализировались почвенные образцы на содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, в контроле отмечалось ежегодное снижение содержания легкогидролизуемого азота. Если на начало исследований содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое составляло 2,74 мг/100г, то к осени 2013г его количество в пахотном слое почвы снизилось до 2,18 мг/100г или на 20,4%. При внесении в почву дозы минеральных удобрений (N₃₀P₃₀K₆₀, вариант 2) в среднем за три года исследований содержание легкогидролизуемого азота увеличивалось по сравнению с контролем с 2,32 до 8,25 мг/100г (в 3,6 раза), подвижного фосфора – с 4,45 до 10,72 мг/100г (в 2,4 раза) и обменного калия – с 3,32 – 6,65 мг/100г (в 2,0 раза). Заметное повышение содержания минеральных элементов по сравнению с фоном минеральных удобрений отмечалось в вариантах с внесением органически удобрений (навоз + торф). Так по сравнению с фоном минеральных удобрений легкогидролизуемый азот повысился с 8,25 до 43,75мг/100г или в 5,3 раза, подвижный фосфор с 10,72 до 18,38мг/100г или в 1,7 раза и обменный калий с 6,65 до 11,48мг/100г или в 1,7 раза.

При всех дозах органических удобрений внесение микробиологического препарата «Байкал ЭМ-1» повышало содержание минеральных элементов в пахотном слое на 2–6%.

Урожайность горохо-овсяной смеси изменялась в зависимости от фона минеральных удобрений и дозы внесения в пахотный горизонт органических удобрений из торфа и навоза (таблица 3).

Внесение минеральных удобрений (фон) способствовало увеличению урожайности зеленой массы на 28,1% по сравнению с контролем. В це-

Таблица 1 – Влияние органо-минеральных удобрений и биологической добавки на гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы (0-20 см)

№ вар.	Варианты опыта	Размер частиц, мм						Мех. состав
		1,0-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
Исходная почва								
1-10	Варианты опыта 1-10	76,2	9,4	8,2	4,4	1,8	14,4	супесь
В конце опыта								
1	Контроль	76,2	9,4	8,2	4,4	1,8	14,4	супесь
2	Фон (N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀)	76,0	9,5	8,3	4,4	1,8	14,5	супесь
3	Фон +N25 +T25	75,7	9,3	8,1	4,5	2,4	15,0	супесь
4	Фон+N25 +T25+ ЭМ-1	75,6	9,2	8,0	4,6	2,6	15,2	супесь
5	Фон +N25 +T50	75,4	9,1	7,9	4,7	2,9	15,5	супесь
6	Фон+N25 +T50+ ЭМ-1	75,2	8,9	7,6	4,8	3,5	15,9	супесь
7	Фон +N25 +T75	75,1	9,2	7,1	4,9	3,7	15,7	супесь
8	Фон+N25 +T75+ ЭМ-1	74,9	9,0	6,9	5,2	4,0	16,1	супесь
9	Фон+N25 +T100	75,3	9,2	6,9	4,7	3,9	15,5	супесь
10	Фон+N25+T100+ЭМ-1	74,7	9,1	7,2	4,9	4,1	16,2	супесь

Таблица 2 – Содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в дерново-подзолистой супесчаной почве в слое 0-20см

№ вар.	N _{гидр.} , мг/100г				P ₂ O ₅ , мг/100г				K ₂ O, мг/100г			
	2011	2012	2013	среднее	2011	2012	2013	среднее	2011	2012	2013	среднее
1	2,74	2,35	2,18	2,32	6,84	3,97	2,54	4,45	3,62	3,21	3,14	3,32
2	6,75	8,12	9,87	8,25	10,06	10,87	11,23	10,72	6,78	6,22	6,96	6,65
3	18,75	23,68	25,11	22,51	12,68	12,76	13,35	12,93	6,94	7,25	7,78	7,32
4	19,86	24,88	26,12	23,62	12,97	13,52	14,18	13,56	7,64	7,45	7,92	7,67
5	27,93	29,65	31,96	29,85	14,33	14,58	15,18	14,69	7,87	8,46	8,89	8,41
6	29,12	30,72	33,04	30,96	14,87	15,72	16,28	15,62	8,33	9,17	9,52	9,01
7	33,21	36,61	38,75	36,19	15,71	16,40	16,69	16,27	9,00	9,83	10,07	9,63
8	35,34	37,18	38,71	37,08	16,21	17,17	17,38	16,92	9,43	10,38	10,68	10,16
9	41,48	42,57	43,63	42,56	17,09	18,23	18,65	17,99	10,13	11,19	12,02	11,11
10	42,56	43,64	45,04	43,75	17,54	18,62	18,99	18,38	10,52	11,59	12,34	11,48

лом урожайность зеленой массы горохо-овсяной смеси по вариантам опыта изменялась в среднем от 13,9 до 32,5т/га. Наибольшие ее значения отмечались в варианте 10, где на фоне минеральных удобрений вносился навоз в дозе 25т/га и торф 100т/га, а также микробиологический препарат (32,5т/га). При этом применение микробиологического препарата повышало урожайность зеленой массы горохо-овсяной смеси на 5-7% в зависимости от дозы вносимых органических удобрений.

Таким образом, на легких дерново-подзолистых почвах весьма эффективным удобрением являются органические удобрения, действие которых положительно сказывается на повышении урожай-

ности зеленой массы горохо-овсяной смеси.

Важнейшими источниками энергии для животных, обеспечивающими нормализацию процессов пищеварения, являются такие зоотехнические показатели как протеин, жир, клетчатка и общая зольность, а также концентрация таких отдельных элементов как фосфор и кальций.

Минеральные удобрения, используемые в качестве фона для органических удобрений, не оказывали большого влияния на биохимический состав горохо-овсяной смеси. На общем фоне минеральных удобрений внесение органических повышало питательную ценность кормовой массы горохо-овсяной смеси (таблица 4).

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы горохо-овсяной смеси, возделываемой на дерново-подзолистых супесчаных почвах, т/га

№ вар.	Варианты опыта	Урожайность, т/га				Отклонения от контроля	
		2011г.	2012г.	2013г.	Среднее	т/га	%
1	Контроль	13,4	14,7	13,6	13,9	0	100
2	Фон (N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀)	17,3	18,5	17,6	17,8	3,9	128,1
3	Фон +N25 +T25	24,1	22,9	21,1	22,7	8,8	163,3
4	Фон +N25 +T25+ЭМ-1	25,3	24,4	22,9	24,2	10,3	174,1
5	Фон +N25 +T50	26,7	25,6	24,2	25,5	11,6	183,5
6	Фон +N25 +T50+ЭМ-1	28,3	27,2	25,8	27,1	13,2	195,0
7	Фон +N25 +T75	29,5	28,1	28,5	28,7	14,8	206,5
8	Фон +N25+T75+ЭМ-1	31,2	30,0	29,1	30,1	16,2	216,6
9	Фон +N25 +T100	32,3	31,5	31,0	31,6	17,7	227,3
10	Фон+N25+T100+ЭМ-1	33,4	32,2	31,8	32,5	18,6	233,8
	HCP ₀₅ (A)	1,42	1,97	1,38	2,16	-	-
	HCP ₀₅ (B)	0,14	0,32	0,27	0,78	-	-

Таблица 4 – Влияние внесения органо-минеральных удобрений в сочетании с микробным препаратом на качество горохо-овсяной смеси, среднее за 2011-2013гг.

№ вар.	Варианты опыта	% на абсолютно сухое вещество					
		Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая зола	Фосфор	Кальций
1	Контроль	33,8	2,1	11,1	6,2	0,32	0,61
2	Фон (N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀)	33,4	2,2	11,7	6,8	0,34	0,63
3	Фон +N25 +T25	32,9	2,4	12,3	7,7	0,35	0,65
4	Фон +N25 +T25+ ЭМ	32,7	2,6	12,6	8,0	0,36	0,66
5	Фон +N25 +T50	32,1	2,5	12,8	8,4	0,36	0,66
6	Фон +N25 +T50+ ЭМ	32,1	2,6	13,1	8,8	0,37	0,67
7	Фон +N25 +T75	31,4	2,8	13,1	8,8	0,37	0,67
8	Фон +N25 +T75+ ЭМ	31,3	2,7	13,3	9,1	0,38	0,68
9	Фон +N25 +T100	31,7	2,8	13,4	9,2	0,38	0,68
10	Фон +N25 +T100+ ЭМ	31,7	3,0	13,7	9,5	0,40	0,70

Полученные результаты показали, что внесение минеральных удобрений в качестве фона повышает питательную ценность кормов на 5-10%. Внесение органических удобрений на общем фоне минеральных повышало питательную ценность горохо-овсяной смеси следующим образом: сырого жира на 0,2-0,6%, сырого протеина на 0,6-1,7%, фосфора – от 0,34 до 0,38% и кальция – от 0,63 до 0,68%. В целом внесение органических удобрений повышало питательную ценность кормов на 10-25% в зависимости от дозы. Дополнительное внесение микробиологического препарата улучшало биохимические показатели на 5-10%.

Таким образом, экспериментальные данные показали, что внесение минеральных удобрений,

навоза, торфа, биологической добавки и их сочетание оказывает положительный эффект на разуплотнение почвы, повышение содержания питательных веществ, увеличение урожайности и их питательной ценности. Использование микробного препарата «Байкал ЭМ-1» в качестве бактериального компонента удобрительной органической смеси (навоза и торфа) интенсифицирует процесс минерализации и гумификации органического вещества на 20-30%, что способствует интенсивному образованию минеральных форм азота и повышению продуктивности почвы. Органические и минеральные удобрения при совместном внесении дополняют друг друга в отношении гумусоактивной способности почвы, что в свою оче-

редь приводит к увеличению урожайности зеленой массы горохо-овсяной смеси.

Библиографический список

1. Балабко, П.Н. Экологическое обоснование использования почв Окской поймы и ополья мещерского Полесья [Текст] / П. Н. Балабко, Ю. А. Мажайский, Д. В. Виноградов [и др.]. - Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – 240 с.
2. Виноградов, Д. В. Влияние органоминеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита на продуктивность агроценоза ярового рапса [Текст] / Д. В. Виноградов, М. П. Макарова // Вестник РГАТУ. - 2013. - №3(19). – С.109-112.
3. Захарова, О. А. Экологическое использование сельскохозяйственных культур почвозащитного севооборота в зоне техногенного загрязнения [Текст] / О. А. Захарова, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. - 2009. - №5. – С.71-72.
4. Ковалев, Н. Г. Органические удобрения в XXI веке [Текст] : Монография / Н. Г. Ковалев, И. Н. Барановский. – Тверь : 2006. – 305 с.
5. Кулаковская, Т. Н. Оптимизация агрохи-

мической системы почвенного питания растений [Текст] / Т. Н. Кулаковская. - М.: 1990. - 218 с.

6. Лыков А. М., Еськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. М.: Россельхозакадемия - ГНУ ВНИПТИОУ. 2004.- 630с.
7. Ушаков, Р. Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее устойчивости к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р. Н. Ушаков, Л. В. Виноградов, В. И. Гусев, А. Н. Зубец // Почвы Азербайджана : генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология : матер. междунауч. конф. – Баку-Габала : НАН Азербайджана, 2012. – С. 1013-1018.
8. Фадькин, Г. Н. Длительное применение различных форм азотных удобрений на серой лесной тяжелосуглинистой почве [Текст] / Г. Н. Фадькин // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. - 2012. - №2012. – С.64-66.
9. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв [Текст] / Л. Л. Шишов [и др.]. - М. : Агропромиздат. 1991. -304 с.

УДК 631.879.25

М.П. Макарова, соискатель, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ



Введение

Интенсивное и длительное сельскохозяйственное использование мелиорируемых торфяных почв приводит к полной или частичной сработке торфа. Выработанные торфяные почвы (агроземы) экологически неустойчивы, они в большей степени подвержены минерализации органического вещества торфа, водной и ветровой эрозии. Площадь выработанных торфяников в Рязанской области составляет около 103 тыс. га, из которых только 6% используется в сельском хозяйстве, тогда как в 70-80-е годы XX века на этих почвах производилось значительное количество растениеводческой продукции, включая кормовые и овощные культуры. В связи с этим повышение плодородия выработанных торфяников является

в настоящее время актуальной задачей.

Агромелиоративные приемы, направленные на повышение плодородия почв, основаны на внесении органических удобрений [5]. В последние годы из-за дефицита органических удобрений и дороговизны минеральных удобрений немаловажное значение приобретает использование в земледелии промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, среди которых существенную долю составляют осадки сточных вод (ОСВ).

По содержанию органического вещества и питательных элементов ОСВ не уступают традиционным органическим удобрениям [1,4,5]. Использование осадков в сельскохозяйственном производстве рассматривается как одно из перспективных направлений их утилизации. По дан-

ным ВОЗ, в сельском хозяйстве Франции, Нидерландов, США, Польши, Швейцарии и Германии доля их применения составляет соответственно 24; 35; 40; 50; 74 и 40% от всего количества накапливающихся ОСВ, тогда как в России в качестве удобрения используется не более 5% осадков.

Основным ограничивающим фактором широко использования осадков сточных вод в качестве удобрения является наличие в них значительных количеств тяжелых металлов и других токсикантов [2,3,6].

Одним из способов снижения токсичности ОСВ является применение цеолитов. Цеолиты представляют собой породы, сложенные каркасными алюмосиликатами щелочных и щелочноземельных металлов. Наиболее ценным свойством цеолитов является селективное поглощение ими катионов тяжелых металлов [7,8].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение действия органо-минеральных удобрений на основе осадка сточных вод на биопродуктивность ярового рапса (*Brassica napus oleifera*).

Объекты и методы

Полевой опыт был заложен в 2008-2010 гг. на опытном участке мелиоративной системы «Тинки-II», расположенной в ОПХ «Полково» Мещерского филиала ВНИИГиМ. Почвенный покров участка представлен выработанными торфяниками.

Выработанные торфяники имели достаточно высокое содержание гумуса ($C_{орг}$ 7,1 %) и азота ($N_{общ}$ 0,36 %), что объясняется их оторфованностью. Обеспеченность фосфором и калием – средняя. Подвижного фосфора содержится 16,5 мг/100 г почвы, обменного калия – 16,8 мг/100 г почвы. Реакция почвенного раствора кислая (рН 5,4).

Для проведения исследований использовали ОСВ очистных сооружений г. Рязани и цеолит Хотынецкого месторождения Орловской области.

Агрохимическая характеристика ОСВ: рН – 8,8, содержание азота – 3,94%, фосфора – 2,60%, калия – 0,33%. В результате проведенного химического анализа было установлено, что тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь) содержатся в используемом осадке в количествах, не превышающих ПДК, разработанные для ОСВ.

При проведении санитарно-бактериологического и санитарно-паразитологического анализов в осадке не обнаружены яйца гельминтов, сальмонеллы и бактерии группы кишечной палочки, что позволило экологически обосновать применение осадка сточных вод.

В химическом составе цеолита преобладали оксиды кремния (48,4% от массы), титана (18,0%), натрия (12,15%) и алюминия (11,8%). Цеолит имел щелочную реакцию (рН 8,3), высокое содержание фосфора (1,93%) и калия (4,32%).

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений);

2. ОСВ (ОСВ без цеолита);

3. ОСВ:Ц 0,25 (соотношение ОСВ и цеолита – 0,25);

4. ОСВ:Ц 0,5 (соотношение ОСВ и цеолита – 0,5);

5. ОСВ:Ц (соотношение ОСВ и цеолита – 1,0).

Осадки сточных вод вносили в дозе 9 т/га. Площадь опытной делянки составляла 30 м², повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Объектом исследований являлся яровой рапс сорта Ратник. Способ посева рядовой, норма высева – 2,5 млн. всхожих семян на 1 га (10 кг/га). Агротехника в опыте общепринятая для данной почвенно-климатической зоны.

В опыте было изучено влияние различных соотношений осадка сточных вод и цеолита на агрохимические свойства выработанных торфяников, рост и развитие растений ярового рапса, а также урожайность семян.

Отбор почвенных образцов производился в соответствии с ГОСТ 17.4.3.06-86, 17.4.4.02-84 и 17.4.3.01-83 методом конверта после уборки ярового рапса. В почвенных образцах гумус определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-84; P_2O_5 и K_2O – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26207-91; рН солевой вытяжки – электрометрически в соответствии с ГОСТ 26483-85.

Фенологические наблюдения за развитием растений ярового рапса проводили визуально. Площадь ассимиляционной (листовой) поверхности растений рассчитывали по методике, описанной Н.Н. Третьяковым, Т.В. Карнауховой (1990). Для расчета чистой продуктивности фотосинтеза использовали формулу, предложенную Киддом, Вестом и Бригсом. Урожайность определяли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985).

Экспериментальная часть

Как показали результаты агрохимических исследований, использование органо-минеральных удобрений в 2008-2010 годах оказало существенное влияние на агрохимические показатели выработанных торфяников (таблица 1).

Совместное использование ОСВ и цеолита способствовало поддержанию рН на уровне 5,5 против 5,2 в контроле.

Высокое содержание в осадке и цеолите подвижного фосфора способствовало обогащению почвы данным элементом. При внесении ОСВ содержание фосфора возросло на 51,2%, при применении органо-минеральных удобрений в соотношении ОСВ:Ц 0,25 – на 54,3%; в соотношении ОСВ:Ц 0,5 – на 67,7%. Наибольшее содержание подвижного фосфора отмечалось при соотношении ОСВ:Ц и составило 3,0 мг/кг почвы, что выше контроля на 82,9%.

В результате применения органо-минеральных удобрений на основе ОСВ в почве повысилось со-

держание обменного калия. В контроле данный показатель составлял 1,82 мг/кг почвы, а в варианте с ОСВ – 1,86 мг/кг. При внесении удобрения в соотношении ОСВ:Ц 0,25 содержание обменного калия увеличилось на 15,4% по сравнению с контролем, в соотношении ОСВ:Ц 0,5 – на 37,4%, а в соотношении ОСВ:Ц – на 57,1%.

Применение органо-минеральных удобрений на основе осадка сточных вод на выработанных торфяниках способствовало улучшению эдафических свойств, что, в свою очередь, оказало положительное влияние на рост и развитие растений.

Исследованиями было установлено, что осадки сточных вод оказали угнетающее воздействие на прорастание семян ярового рапса, тогда как органо-минеральные удобрения не вызвали ингибирования прорастания семян. Так, полевая всхожесть в варианте с ОСВ была ниже, чем в контрольном варианте, на 6% (таблица 2).

В фазу полных всходов густота стояния растений ярового рапса в варианте с ОСВ была самой низкой. В вариантах с органо-минеральными удобрениями этот показатель был несколько выше, но не превышал уровня контроля. Перед уборкой густота стояния растений в опытных вариантах

была несколько выше, чем в контроле, что объясняется улучшением минерального питания растений и повышением их устойчивости к повреждающим факторам внешней среды.

Внесение как ОСВ, так и органо-минеральных удобрений не оказало существенного влияния на полевую всхожесть и густоту стояния растений ярового рапса. Это свидетельствует о том, что на ранних этапах прорастания семян осадки сточных вод и удобрения на их основе не оказывают заметного влияния на метаболические процессы, протекающие в проростках.

Применение в наших опытах органо-минеральных удобрений на основе ОСВ не оказало существенного влияния на продолжительность фенологических фаз. На всех вариантах они наступали практически одновременно.

Всходы появились в среднем через 8-10 дней. Образование настоящих листьев началось через 5-9 дней после всходов. Далее сформировалась розетка, появились четвертый-двенадцатый листья. Стебление сменилось интенсивным приростом вегетативной массы, высота растений увеличилась до 25-30 см. Начало цветения растений ярового рапса наступило через 40-48 дней после

Таблица 1 – Агрохимические показатели выработанных торфяников при использовании органо-минеральных удобрений на основе ОСВ

Вариант	pH	C _{орг.} %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Контроль	5,2	7,1	164	182
ОСВ	5,3	7,2	248	186
ОСВ:Ц 0,25	5,5	7,2	253	210
ОСВ:Ц 0,5	5,5	7,3	275	250
ОСВ:Ц	5,5	7,3	300	286

Таблица 2 – Рост и развитие растений ярового рапса при использовании органо-минеральных удобрений на основе ОСВ

Варианты	Полевая всхожесть, %	Густота стояния, шт./м ²		Фаза: цветение				Выживаемость, %
		полные всходы	перед уборкой	Высота растений, см	Количество боковых побегов, шт.	Фитомасса, г		
						одного растения	с 1 м ²	
Контроль	85,0	209,0±3,8	164,1±3,5	38,8±5,9	6,2±0,5	8,3±0,6	1370±80	78,5
ОСВ	79,0	192,3±4,0	148,1±4,1	67,9±10,3	7,4±0,3	10,6±0,3	1590±120	77,0
ОСВ:Ц 0,25	81,2	198,3±3,1	166,0±3,7	57,3±12,3	7,6±0,2	10,7±0,2	1690±70	83,7
ОСВ:Ц 0,5	84,5	208,4±4,2	175,4±3,5	63,8±12,9	9,4±0,4	11,5±0,3	1850±90	84,2
ОСВ:Ц	83,0	203,4±2,7	170,7±3,2	62,5±12,0	8,7±0,2	10,9±0,3	1780±70	83,9

всходов, и длилось от 24 до 27 дней. Фаза семяобразования составила 20-25 дней; период всходы-желто-зеленый стручок – 100-105 дней. В 2010 году в связи с повышенным температурным режимом и дефицитом осадков он составил 89-92 дня.

Начиная с фазы стеблевания, растения опытных вариантов стали лучше развиваться, чем контрольные. Установлено, что применение ОСВ в чистом виде и совместно с цеолитом способствовало более интенсивному линейному росту растений. Так, в фазу бутонизации наибольшая высота растений (67,9 см) отмечалась в варианте с ОСВ, превышение к контролю составило 75%. При применении органо-минеральных удобрений растения ярового рапса несущественно отличались по развитию от растений в варианте с внесением ОСВ. Однако по линейным размерам они превосходили контрольные растения на 47,7 и 64,4% соответственно. Использование органо-минеральных удобрений на основе ОСВ способствовало также увеличению количества боковых побегов на 19,4-51,6%. Кроме того, у растений опытных вариантов высота прикрепления нижней ветви с плодами превышала этот показатель на контроле, что особенно важно при проведении механизированной уборки.

Проведенные исследования показали, что используемые органо-минеральные удобрения на основе ОСВ оказали заметное влияние на изменение физиологических процессов в растениях опытных вариантов, что отразилось на увеличении показателей фотосинтетической активности растений (таблица 3).

Таблица 3 – Физиологические показатели посевов ярового рапса при использовании органо-минеральных удобрений на основе ОСВ (фаза – начало цветения)

Варианты	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² ×сут/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² ×сут
Контроль	9,7±1,8	1,07±0,01	4,09±0,12
ОСВ	16,5±1,2	1,11±0,02	4,41±0,18
ОСВ:Ц 0,25	17,1±1,3	1,12±0,02	5,45±0,15
ОСВ:Ц 0,5	20,3±1,1	1,25±0,04	6,53±0,21
ОСВ:Ц	18,1±1,0	1,22±0,02	6,27±0,14

Таблица 4 – Урожайность ярового рапса при использовании органо-минеральных удобрений на основе ОСВ (средняя за 3 года)

Вариант	Семян в одном стручке, шт.	Стручков на 1 растении, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
					ц/га	%
Контроль	12,1±1,3	16,2±2,0	3,35±0,09	4,58	–	–
ОСВ	14,6±1,7	17,8±1,9	3,43±0,12	6,81	2,23	48,7
ОСВ:Ц 0,25	15,8±1,9	18,5±1,9	3,46±0,15	7,34	2,76	60,3
ОСВ:Ц 0,5	20,0±1,5	22,4±1,7	4,10±0,12	10,12	5,54	121,0
ОСВ:Ц	17,3±1,4	20,9±1,5	3,87±0,08	8,39	3,81	83,2

Результаты опытов удовлетворяют условию достоверности: $HCP_{05} = 1,15$

Применение органо-минеральных удобрений на основе осадка сточных вод оказало существенное влияние на формирование урожая семян ярового рапса. При использовании удобрений в соотношениях ОСВ : Ц 0,25 и ОСВ : Ц увеличение выхода семян по сравнению с контролем составило 60,3% и 83,2% соответственно. В среднем за 3 года наибольшая урожайность семян была достигнута при внесении удобрения в соотношении ОСВ : Ц 0,5. Прибавка к контролю составила 121%.

Результаты и выводы

Использование органо-минеральных удобрений на основе осадков сточных вод на выработанных торфяниках оказало положительное влияние на их агрохимические показатели, повысив содержание макроэлементов: подвижного фосфора на 54,3-82,9% и обменного калия – на 15,4-57,1%, и одновременно снизив рН с 5,2 до 5,5.

Улучшение пищевого режима вызвало активизацию роста растений ярового рапса, в результате чего урожайность семян повысилась на 60-121% по сравнению с контролем.

Таким образом, в условиях дефицита и дороговизны минеральных удобрений одним из важных путей сохранения и повышения плодородия выработанных торфяников следует рассматривать приготовление органо-минеральных удобрений на основе осадка сточных вод и мелиоранта – цеолита. Это позволит использовать ОСВ в виде вторичного сырьевого ресурса, избежать дополнительного строительства дорогостоящих накопите-

лей твердых осадков и уменьшить степень их негативного воздействия на окружающую среду.

Библиографический список

1. Гольдфарб Л.Л., Туровский И.С., Беляева С.Д. Опыт утилизации городских сточных вод в качестве удобрения. – М.: Стройиздат, 1983. – 58 с.
2. Касатиков В.А., Шабардина Н.П. Некоторые агроэкологические вопросы использования осадков сточных вод// Материалы международной научно-практической конференции. Том 2. – Н.Новгород: Изд-во ВВАГС, 2008. – 284 с.
3. Лурье А.А., Фокин А.Д., Касатиков В.А. Поступление цинка и кадмия в зерновые культуры из почвы, удобренной осадком сточных вод//Агрохимия. – 1995. - № 11. – С. 80 – 91.
4. Мерзлая Г.Е., Зябкина Г.А., Нестерович И.А., Фомкина Т.П. Агроэкологическая оценка использования осадка сточных вод//Агрохимия. – 1995. - № 5. – С. 102 – 108.
5. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 285 с.
6. Покровская С.Ф., Gladkova Л.И. Использование осадков сточных вод в сельском хозяйстве. – М.: ВНИИГЭСХ, 1977. – 174 с.
7. Постников А.В., Илларионова Э.С. Использование цеолитов в растениеводстве//Агрохимия. – 1990. - № 7. – С. 113 – 125.
8. Zeo-agriculture. Use of natural zeolites in agriculture and aquaculture/Eds. Pond W.G., Mumpton F.A.//USA: Westview Press, 1984. 294 p.

УДК 581.5

С.З. Мамедова, д-р биол. наук, профессор,
Ф.Б. Вердиева, научный сотрудник
Институт Почвоведения и Агрохимии Национальной
Академии Наук Азербайджана



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО КАВКАЗА В ПРЕДЕЛАХ ДАШКЕСАНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА



Введение

Нарушение экологического равновесия в природе в результате ухудшения состояния окружающей среды в настоящее время ставит человечество перед реальной угрозой экологического кризиса. Именно обострение экологических проблем, в основном антропогенного характера, в

северо-восточной части Малого Кавказа, где расположен Дашкесанский район, послужило толчком для проведения многочисленных научных разработок, связанных с реальной оценкой почвенного покрова. Длительное и интенсивное использование летних пастбищ без учета экологических факторов послужило причиной деградации и ухудше-

ния биологического разнообразия, возникновения негативных изменений в экосистеме. Поэтому нами впервые в условиях северо-восточной части Малого Кавказа, в пределах Дашкесанского района, была проведена бонитировка, агропроизводственная группировка и экологическая оценка пастбищных земель. Составленная карта-схема экологической оценки почв пастбищных угодий дает комплексное представление о биологической производительности, современном экологическом состоянии и лимитирующих факторах, реально намечает контуры проведения агротехнических и мелиоративных мероприятий в пределах конкретного ландшафтного комплекса.

Объекты и методы

Объектом исследований были летние пастбищные земли северо-восточного склона Малого Кавказа в пределах Дашкесанского района, занимающего площадь 1047 км² и расположенного в среднем на высоте 1600-1800 м и более над уровнем моря. Это горно-рудный район стратегического назначения, где добывают железо, алюминий, кобальт, медь, мрамор, известняк и др. Однако, основными направлениями являются животноводство и картофелеводство. Рельефу присущи резкие контрасты, вертикальная поясность, ступенчатое строение. В целом, территория летних пастбищ представляет собой нагорье северо-восточной части Малого Кавказа. Максимальная высота гор здесь достигает 3400 м над уровнем моря (н.у.м.). По своему рельефу склоны северной стороны менее круты, чем южной. Территория входит в геологический комплекс горного хребта Малого Кавказа и относится к образованию юрского периода явно вулканического происхождения. По территории протекают горные реки: Гянджа-чай, Шамкир-чай, Гошгар-чай и др., многие из которых являются притоками р. Куры – основной речной артерии Азербайджана. Кроме того, на территории имеется большое количество родников с хорошей питьевой водой, большая часть которых – минеральные воды. Дашкесанский район по климатическому районированию И.В.Фигуровского [1] расположен, в основном, в умеренно-холодной полувлажной зоне Малого Кавказа.

По его же данным в субальпийской зоне (2200-2700 м н.у.м.) климат умеренно-холодный, лето прохладное, длится всего 3-5 месяцев. Снежный покров значительный и продолжительный. Температура в январе 5-6°C. Средняя за год +2+5°C. Осадки 700-1000 мм в год. Среднегорный пояс, где расположен сам Дашкесан, находится в умеренном климатическом поясе. Температура в зимние месяцы варьирует в пределах 5-20°C. Осадки 700-1000 мм в год. Среднегорный пояс, где расположен сам Дашкесан, находится в умеренном климатическом поясе. Температура в зимние месяцы варьирует в пределах 5-20°C; а в летние месяцы достигает +20+35°C. Среднегодовая +10°C; средне январская 2-14°C; средне июльская +5+20°C.

Средняя температура поверхности почвы +8°C, в январе –5°C, а в июле +21°C. Средняя относительная влажность воздуха 75%, в течение года меняется в пределах 67-82%. Количество осадков на территории составляет 600-700 мм. Большая часть влаги выпадает весной, возможная испаряемость влаги с поверхности почвы 300-800 мм/год, а в среднем 576 мм, при среднегодовом количестве осадков 620 мм. Среднегорный пояс страдает от града. Град выпадает по всем поясам, однако, интенсивнее всего в среднегорном поясе. Многолетние травы после града успевают снова отрасти, и их полной гибели не наблюдается, но однолетние злаковые и зерновые иногда полностью гибнут. Континентальность климата умеренная (K=130-165). Суммарная солнечная радиация находится в пределах 128-132. Безморозный период 182 дня. $\Sigma T > 10^\circ - 2263^\circ\text{C}$. Весна здесь начинается 26.III; лето – 5.VI; осень – 15.IX; зима – 22.XI. Количество дождей за весенний период достигает 32, что надо рассматривать как неблагоприятный фактор, особенно, если принять во внимание то, что в этот период производится стрижка овец. Метеорологические условия осеннего пастбищного периода, наоборот, характеризуются сравнительной сухостью.

Растительный покров северо-восточного склона Малого Кавказа хорошо изучен А.А.Гроссгеймом [2], который дает характеристику растительного покрова, в основном, по трем поясам: среднегорному, субальпийскому и альпийскому. К среднегорному поясу относятся вторичные луга и степи на месте уничтожения лесов. На пастбищах этого пояса растет много хорошо поедаемых злаков, бобовых и разнотравья. На северных склонах субальпийского пояса развиты луговые разнотравные формации, формирующие плотную дернину. Травостой здесь достигает 40-80 см высоты. А.А.Гроссгейм делит субальпийские луга на три группы: сырые, мезофильные и сухие. Альпийский пояс характеризуется низкорослым растительным покровом, приуроченным к торфянистым почвам. Альпийские «ковры» характеризуются низким (1-3 см) травостоем и отсутствием ярусности. Плотное покрытие почвы в коврах обусловлено мелкими элементами разнотравья, злаковых и осоковых. Задернение – слабое. Для альпийских лугов характерны мелкие осоковые: осока печальная, камбрезия персидская и др. Продолжительность пастбищного периода здесь составляет всего 1-2 месяца.

Влияние человека, пишет А.А.Гроссгейм [2], вызвало на горных склонах целый ряд большей частью нежелательных последствий, которые можно свести к трем основным: 1) засорение пастбищ и появление на них вторичных типов (например, вторичных манжетниковых ковров); 2) разрушение горных склонов, уничтожение почвенного покрова и изреживание растительного покрова; 3) снижение верхней границы леса. Нами было выявлено, что на территории пастбищ распространены сле-

дующие формации:

Горностепные кормовые угодья

1.Бородачево-злаково-разнотравные на черноземовидных суглинистых почвах (*Andropogon spina, trifolium* и др.). Продуктивность –18,79ц/га сена.

2.Злаково-разнотравие степи покатых и среднекрутых склонах на остепненных черноземовидных горно-лесных среднесуглинистых почвах (*Zerna, Agrostis* и др.). Продуктивность –16,78ц/га.

3.Злаково-разнотравные степи в комплексе с мезофильными кустарниками на северном и западном среднекрутых склонах (последельные) на остепненных черноземовидных горно-луговых почвах (*Phleum pteris, Nastylis* и др.). Продуктивность –20,85ц/га.

Лугостепные кормовые угодья, послелесные луга

1.Злаково-разнотравные типчаковые степи на пологих и средне крутых выщелоченных горных черноземов (*Phleum pteris, Zerna, Fescuta*). Продуктивность –21,35ц/га.

2.Злаково-разнотравные полевицевые умеренно-влажные луга на отлогих и среднекрутых склонах лесных поясов на лугово-суглинистых черноземовидных почвах (*Koeleria Caucasia, Agrostis cappelaris, Veratrum Cobberratum* и др.). Продуктивность – 29,51ц/га.

3.Злаково-бобово-разнотравные луга на покатых и средне крутых северо-восточных склонах горно-луговых дерновых почвах (*Koeleria, Nardum, Zerna varicagata, Trifolium prasense, Trifolium ambigrum, Olatago sakalits* и др.). Продуктивность – 30,21ц/га.

Субальпийские луга

1.Типчаково-злаково-разнотравные степи с трагикантовым астрагалом на крутых южных и юго-восточных склонах горно-луговых дерновых почв (*Festuca ovina, Astragalus, Zerna varicagata, Trifolium prasense, Trifolium ambigrum, Glantago sakatilis* и др.). Продуктивность – 28,27 ц/га.

2.Типчаково-злаково-разнотравные степи с низкорослым можжевельником на средне-крутых склонах, горно-луговых (*Fesfuca, Zerna varicagata, Zniperus depresca, Costa tristis* и др.). Продуктивность – 25,31ц/га.

3.Злаково-осоково-разнотравные умеренно-влажные луга на покатых и среднекрутых сбityх склонах горно-луговых почв (*Festuca, Zerna* и др.). Продуктивность – 33,66ц/га.

4.Злаково-бобово-разнотравные луга с преобладанием полевицы на среднекрутых, северо-восточных склонах горно-луговых почв (*Trifolium, Zerna* и др.). Продуктивность – 30,2ц/га.

Альпийские луга и степи

1.Типчаково-злаково-разнотравные степи на средне крутых склонах, горно-луговых дерновых почвах (*Festuca, Koeleria, Alchimilla Caucasia* и др.). Продуктивность – 32,82 ц/га.

2.Белоусово-злаково-разнотравные альпий-

ские степи на крутых сбityх склонах горно-луговых торфянистых почвах (*Festuca, Nardus* и др.). Продуктивность –19,85ц/га.

3.Осоково-разнотравные луга на крутых мелкозернистых склонах на горно-луговых суглинистых почвах (*Carex tristis, Zusula spicata*). Продуктивность –18,09ц/га.

4.Разнотравные альпийские луга с преобладанием тмина кавказского, одуванчика Стевина и осоки на альпийских плато и слабо эродированных склонах горно-луговых тундровых, торфяных почвах (*Carum caucasicum, Taraxacum stevens, Carex tristis* и др.). Продуктивность –18,03ц/га.

Почвы северо-восточного склона Малоо Кавказа хорошо изучены Э. М. Салаевым [3], который предлагает следующую классификацию:

1. Безлесная высокогорная зона >2000м н.у.м.: горно-луговые торфяные; горно-луговые дерновые, горно-луговые черно-земовидные; горно-луговые степные.

2. Горно-лесная зона – от 800-до 2000м н.у.м.: бурые горно-лесные выщелоченные; бурые горно-лесные карбонатные; горно-лесные коричневые.

3.Горно-степная зона от 600 до 800м; горные черноземы типичные, горные черноземы выщелоченные, горные черноземы карбонатные, горные серо-коричневые темные и т.д.

Ниже представлены основные типы пастбищных почв исследуемого региона: 1)горно-луговые примитивные, площадь 1237,1га или 1,18%; 2) горно-луговые дерновые –18272,4га или 17,45%; 3)горно-луговые черноземовидные, выщелоченные – 8680,3га или 8,29%; 4)горно-луговые степные –4148,2га или 3,96%; 5)горно-лесные бурые, олуговелые, выщелоченные –3527,5га или 3,46%; 6) горно-лесные бурые выщелоченные – 3537,4га или 3,38%; 7)горный чернозем выщелоченный–9849,9га или 9,41%; 8)горный чернозем типичный –1065,7га или 1,02%; 9)горный чернозем карбонатный – 522,2га или 0,59%; 10)горно-лесные коричневые выщелоченные –2708,7га или 2,59%; 11)горно-лесные коричневые карбонатные – 2236,7га или 2,14%; 12)горно-коричневые послелесные выщелоченные –7613,4га или 7,27%; 13) горно-коричневые послелесные карбонатные –5107,9га или 4,88%; 14)горные серо-коричневые темные –1112,6га или 1,07%; другие почвы занимают 35077,0 га, или 33,31%. Всего –104697,0 га. Как видно, наибольшую площадь занимают горно-луговые дерновые почвы –17,45%; горно-луговые черноземовидные – 8,29%; горно-коричневые послелесные –7,27%, что учтено при бонитировке и экологической оценке почв.

Как известно, в горной местности наиболее важным фактором деградации земель является эрозия. Около 20% пастбищных земель Дашкесана подвержены в той или иной степени деградации, что необходимо учитывать при экологической оценке. Итак, 46666,2га или 41,57% территории не подвержены эрозии. Слабо эродированных

земель – 4885,0 га или 4,57%; среднеэродированных – 6724,0 га или 5,42%; сильноэродированных – 11545,0 га или 11,03%; другие земли – 34876,8 га или 33,31%. Общая площадь – 104697,0 га.

Нарушение почвенного покрова вызывает изменение взаимодействия Земли с потоками солнечной энергии за счет уменьшения растительного покрова, что в свою очередь вызывает нарушение газового обмена. В начале прошлого столетия В.В.Докучаев [4] и Н.М.Сибирцев [5] очень точно сформулировали определение оценки почв. Идеи Докучаева-Сибирцева получили свое продолжение в работах Карманова, Булгакова [6]. Почвенно-экологический индекс и его модификация в виде ПАКИ – почвенно-агроклиматического индекса позволили определять оптимальные условия для размещения конкретных агрокультур. Изучение научно-теоретических и методических основ экологической оценки почв впервые в нашей Республике было начато академиком Г.Ш.Мамедовым в 70-х годах прошлого столетия [7,8]. По мнению С.З.Мамедовой [9], появление теории экологической оценки почв на стыке двух параллельных направлений: «экология почв» и «бонитировка почв» было исторической необходимостью. Автор впервые подготовила оценочные шкалы по степени проявления отдельных признаков почв согласно экологическим требованиям растений, где те или иные признаки почвенных параметров получают реальную оценку, выраженную в баллах. При проведении экологической оценки использовались методические пособия: «Методические указания по проведению бонитировки почв кормовых угодий АзССР».

Результаты и их обсуждение

Известно, что экологическое состояние местности определяется экологическим состоянием почвы. Экологическая оценка почв, по мнению Д.С.Булгакова, осуществляется при помощи различных экологических шкал, дающих сведения на уровне дифференцированных параметров об экологической среде. При составлении оценочных шкал за основу принимаются сведения о рельефе, геологии почвообразующих пород, гидрологических условиях, растительном покрове, климате и т.д. Итак, влияние различных свойств почвы на ее экологическую оценку можно выразить не только при помощи поправочных коэффициентов (на засоление, солонцеватость, мощность, гранулометрический состав, что было использовано нами при составлении развернутой бонитировочной шкалы и агропроизводственной группировки почв), но и при помощи оценочных шкал, составленных с учетом степени проявления тех или иных свойств, влияющих на качество почвы. В Азербайджане впервые оценочные шкалы по степени проявления отдельных почвенных свойств в соответствии с потребностями растений были составлены академиком Г.Ш.Мамедовым, однако тогда

для оценки того или иного фактора были использованы понятия: высокое, среднее, низкое и т.д. В новой системе экологической оценки почв, предложенной профессором С.З.Мамедовой, каждый почвенный параметр получает свою реальную оценку, выраженную в баллах в соответствии со степенью экологических потребностей конкретно растения (таблица 1).

Принимая во внимание то, что Дашкесанский район является традиционно скотоводческим и одновременно горнорудным районом, где добывают железо, кобальт, медь, мрамор, известняк и т.д., мы решили учесть содержание микроэлементов (Mn, Zn, Cu, Co, Mo) в пастбищных почвах (таблица 2).

Учитывая содержание Mn, Zn, Cu, Co, и Mo в пастбищных почвах, мы выявили средний балл по содержанию микроэлементов в основных типах пастбищных почв. Так, наиболее высокий балл по микроэлементам получили горно-луговые черноземовидные почвы – 96 баллов, горно-луговые дерновые – 72 балла, горно-луговые степные – 96; горно-коричневые лесные – 76; горные серо-коричневые темные – 80; горно-луговые торфянистые – 52; горные коричневые остепненные – 68; горные черноземы выщелоченные – 56, а горные черноземы карбонатные – 64 балла. На следующем этапе исследований, используя значение специальных оценочных шкал, балл бонитета почв и баллы по микроэлементам, мы определили экологические баллы – Бэ основных типов пастбищных почв. Таким образом, все экологические показатели условно можно разделить на две группы: 1) показатели среды – сюда входят высота местности, крутизна склона, количество годовых осадков, показатели Md, экспозиция местности и т.д.; 2) основной балл бонитета, рассчитанный по основным диагностическим признакам почвы на первом этапе оценки и остальные почвенные показатели – содержание микроэлементов, рН, CaCO₃, эродированность и т.д. Как видно из таблицы 3, почвы первой, горно-луговой зоны получили относительно хорошие баллы. Наиболее высокий балл получили здесь горно-луговые черноземовидные почвы. Экологический балл, учитывающий балл бонитета, балл по микроэлементам и баллы по основным почвенно-экологическим показателям, был приравнен 80. По сравнению с ними, наиболее распространенные в этой зоне – горно-луговые дерновые почвы – получили 75 баллов. На третьем месте по показателям стоят горно-луговые степные почвы – 74 балла. Самые низкие показатели были у горно-луговых торфянистых почв – 53 балла. Таким образом, средний экологический показатель по горно-луговой зоне составил 70 баллов.

Аналогичный анализ по второй – горно-лесной зоне показал, что экологический балл по этой зоне колеблется в пределах 73-74, а среднее значение по зоне составило 74 балла.

Таблица 1 – Специальные оценочные шкалы по степени проявления отдельных почвенных свойств летних пастбищ

По pH почвенного раствора		По эродированности		По высоте местности, м	
показатели	оценочный балл	показатели	оценочный балл	Показатели	оценочный балл
4,5-5,0	50	не эродиров.	100	<500	100
5,0-5,5	60	слабоэрод.	80	500-1000	80
5,5-6,0	80	среднеэрод.	60	1000-2000	60
6,0-6,5	90	сильноэрод.	30	2000-3000	30
6,5-7,0	100				
7,0-7,5	90				
по крутизне склона		по кол-ву осадков, мм		по показателям Md	
показатели	оценочный балл	показатели	оценочный балл	Показатели	оценочный балл
<5°	100	400-500	60	0,6-0,45	100
10-15°	90	500-600	70	0,45-0,35	80
15-20°	80	600-700	80	0,35-0,25	60
20-25°	70	700-800	90	0,25-0,15	40
>25	60	>800	100		
по экспозиции		по кол-ву CaCO ₃		по T>10°	
показатели	оценочный балл	показатели	оценочный балл	Показатели	оценочный балл
северная	100	0-5	60	<2000	40
северо-западная	90	5-10	80	2000-2500	50
северо-восточная	80	10-15	90	2500-3000	60
юго-восточная	60	15-20	100	3000-4000	80
по продуктивности, к.ед.ц/га					
>30	100				
25-30	80				
20-25	60				
15-20	40				
<15	20				

Таблица 2 – Оценочная шкала по содержанию микроэлементов в пастбищных почвах Дашкесанского района

Кларковое кол-во микроэлементов	Микроэлементы (валовое содержание, мг/кг)				
	Mn	Zn	Cu	Co	Mo
Поправочный коэффициент	850	50	20	8	3
40	<400	<20	<5	<1,0	<1,0
60	400-600	20-30	5-10	1,0-4,0	1,0-2,0
80	600-800	30-40	10-15	4,0-7,0	2,0-3,0
	800-1000	40-60	15-25	7,0-10	3,0-4,0
80	1000-1200	60-70	25-30	10-13	4,0-5,0
60	1200-1440	70-80	30-40	13-16	5,0-6,0
40	>1400	>80	>40	>16	>6,0

Таблица 3 – Экологическая оценка почв пастбищных угодий Дашкесанского района

Название почвы	По рН	По кол-ву CaCO ₃ , %	По высоте местности, м	По крутизне, в град.	По эрод-ти	По кол-ву осадков, мм	По показ-ям Md	По Σ1> 10°C	По экспозиции	По продкт. ц/га к ед.	Балл бонитета Бн	Балл по микроэл. Бн	Эколог. балл почвы, Б
<u>Горно-луговая зона</u>	<u>5.0</u>	<u>0.5</u>	<u>2800</u>	<u>30°</u>	<u>сильн.э</u>	<u>950</u>	<u>0.6</u>	<u>1500</u>	<u>ю-в</u>	<u>20.00</u>	52	30	53
1.Горно-луговые торфянистые	50	60	30	60	30	100	100	30	60	40			
2.Горно-луговые дерновые	5.6	7.8	2600	25°	сильн.э	810	0.56	1850	с-в	28.82	72	65	75
	80	80	30	70	80	100	100	60	80	80			
3.Горно-луговые черноземовидные	6.3	10.3	1850	15°	ср.э	720	0.45	2000	с-в	33.66	96	65	80
	80	80	60	90	60	90	100	60	80	100			
4.Горно-луговые степные	6.5	0.6	1600	15°	ср.э	649	0.45	2500	ю-в	27.71	84	55	74
	95	60	60	90	60	80	100	60	60	80			
Средний балл по зоне													70
<u>Горно-лесная зона</u>	<u>7.0</u>	<u>0.9</u>	<u>1400</u>	<u>20°</u>	<u>сильн.э</u>	<u>710</u>	<u>0.46</u>	<u>3000</u>	<u>с-в</u>	<u>30.85</u>	76	59	74
5.Горно-лесные корич. выщелоч.	100	60	60	70	30	90	100	60	80	100			
6.Горно-лесные корич. карбонат.	7.5	4.9	1200	25°	ср.э	680	0.40	3500	с-в	30.85	72	43	73
	90	60	60	70	60	80	80	80	80	100			
Средний балл по зоне													74
<u>Горно-степная зона</u>	<u>7.3</u>	<u>5.8</u>	<u>850</u>	<u>18°</u>	<u>ср.э</u>	<u>525</u>	<u>0.39</u>	<u>3800</u>	<u>ср.в</u>	<u>16.78</u>	68	45	68
7.Горно-корич. остепненные	90	80	80	80	60	60	80	80	60	40			
8.Горные черноземы выщелоченные	7.0	0.7	800	15°	ср.э	485	0.30	4200	ю	21.35	56	60	66
	100	60	80	90	60	60	60	80	60	60			
9.Горные черноземы карбонатные	7.2	3.4	780	15°	с.э	490	0.35	4500	ю-в	21.35	64	37	64
	90	60	80	90	30	60	60	80	60	60			
10.Горные серо-коричневые, темные	7.5	6.6	650	8°	ср.э	450	0.35	4400	ю-в	17.31	80	39	70
	90	80	80	90	60	60	60	100	60	40			
Средний балл по зоне													67

Третья – горно-степная зона Дашкесанского района включает разновидности горно-коричневых послелесных, остепненных почв, которые оценены в 68 баллов. Разновидность горных черноземов выщелоченных и карбонатных – их баллы варьируют в пределах 64–70 баллов. Горные серо-коричневые темные почвы по пастбищам оценены также в 70 баллов. Средний балл пастбищных угодий горно-степной зоны составил 67 баллов. В целом средневзвешенный экологический балл пастбищных земель Дашкесанского района на сегодняшний день составил 70 баллов, что является хорошим показателем. Однако при экологической оценке были выявлены лимитирующие факторы, в основном антропогенного характера, которые надо учесть для того, чтобы сохранить уникальную природу и одновременно обеспечить традиционно-кочевое скотоводство региона полноценными кормами.

Выводы

1. Был произведен анализ современного эко-

логического состояния пастбищных земель по трем экологическим зонам Дашкесанского района Азербайджана: горно-луговой; горно-лесной и горно-степной.

2. На первом этапе экологической оценки почв была проведена бонитировка почв на агроэкологической основе, то есть с учетом валовых количеств (гумуса, азота, фосфора, калия, суммы поглощенных оснований и т.д.) были определены основные баллы бонитета, которые были учтены на втором этапе – при проведении экологической оценки почв.

3. При проведении экологической оценки почв, где учитывались основной балл бонитета, а также остальные почвенно-экологические параметры (высота местности, крутизна, экспозиция, осадки, содержание микроэлементов, рН, продуктивность фитоценозов и т.д.) почвы горно-луговой зоны получили в среднем 70 баллов, горно-лесной – 74 балла, а горно-степной – 67 баллов.

4. При экологической оценке были выявлены факторы, лимитирующие развитие экосистемы

(эрозия, недостаток азота, избыток или недостаток микроэлементов), что необходимо учитывать, чтобы сохранить уникальную природу и исторически-традиционное кочевое скотоводство этого региона.

Библиографический список

1. Фигуровский И.В. Физическая география Азерб. ССР, Баку, АзФАНССР, 1945.
2. Гроссгейм А.А., Долуханов А.Г. Очерк растительности летних пастбищ Гянджинского уезда. Труды по геобот. обследованию пастбищ Азерб. ССР, Баку, 1929.
3. Салаев М.Э. Почвы Малого Кавказа, Баку, 1966, 327с.
4. Докучаев В.В. Почвенные зоны вообще и почвы Кавказа в особенности. Изв. Кавказ. отд.,

ИРГО, т. XII, 1982, №2.

5. Сибирцев Н.М. Почвоведение. Избр. соч., т. 1, изд. 3-е, сельхозгиз, 1951.

6. Карманов И.И., Булгаков Д.С., Кулешов С.Н. Приоритетные проблемы экологизации землепользования/Тезисы докл. III съезда Докучаевского Общества Почвоведов. Суздаль, кн. 1, М: 2000, с. 130.

7. Мамедов Г.Ш. Агроэкологические особенности и бонитировка почв Азербайджана. Баку: Элм, 1990, 172с.

8. Мамедов Г.Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана. Баку: Элм, 1998, 282с.

9. Мамедова С.З. Почвы Ленкоранской области и их экологическая оценка/ Межд. эколог. форум «Сохраним планету Земля», Санкт-Петербург: 2004, с. 173-176.

УДК 332.362 (477)

И. Мельник, аспирант, Прикарпатский Национальный университет им. Василия Стефаника,
С. Коломиец, канд. с.-х. наук, зав. отделом,
О. Ясенчук, науч. сотр., Институт водных проблем и мелиорации НААН.



ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГРУНТОВЫХ РЕЖИМОВ И СВОЙСТВ ОСУШАЕМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Реформирование водохозяйственной отрасли и персонификация земель, в т.ч. мелиорированных, привели к нарушению технологической целостности мелиоративных систем и упадку мелиоративного земледелия в зоне переувлажнения Украины. Восстановление эффективного использования осушаемых земель занимает важное место в сельском хозяйстве, потому необходимо установить закономерности и учесть динамику эволюционных изменений свойств и параметров плодородия осушаемых почв, которые происходят в последние десятилетия в условиях снижения эффективности водорегулирования и общей культуры мелиоративного земледелия. Также необходимо определить эффективные методы контроля течения почвенных процессов на осушаемых зем-

лях для целенаправленного управления ими в целях расширенного воспроизводства плодородия.

Динамика параметров состояния и грунтовых режимов анализировалась за период 1990-2012 гг. на пяти эталонных мелиоративных системах (МС) Ивано-Франковской области, которые являются типичными для агроклиматических зон Западной Лесостепи: МС „Гнилая Липа” (площадь 1020 га, построена 1973-1988 гг.); „Жуков” (2941 га, 1965-1982 гг.) и Прикарпатье – МС „Копанки” (1884 га, 1966-1970 гг.); „Богородчанская” (10104 га, 1954-1973 гг.); „Снятынская” (2865 га, 1973-1988 гг.). За это время произошло реформирование земельно-отношений, внутрихозяйственная мелиоративная сеть осушительных систем была передана в коммунальную собственность, что в целом

привело к нарушению зональных научно обоснованных рекомендаций ведения мелиоративного земледелия и практически полному прекращению производства профессиональных ремонтно-технических работ на дренажно-коллекторной сети из-за нехватки средств. Была изменена структура посевных площадей, и из общей площади пяти мелиоративных систем 18,8 тыс. га на трех из них – „Жуков”, „Богородчанская”, „Копанки” 4,5 тыс. га (25 %) были переведены в разряд переделов, то есть не обрабатывались в течение более 5 лет, уменьшились площади пашни, зато выросли площади под однолетними и многолетними травами, которые использовались как сенокосы и пастбища. На МС „Богородчанской” и „Копанки” под травами в 2012 г. находилось соответственно 51,8 % и 57,7 % от общей посевной площади. Наиболее устойчивым землепользованием выделялись МС „Гнилая Липа” и „Снятынская”. При этом повсеместно наблюдается снижение продуктивности мелиорированных земель: в Западной Лесостепи урожайность зерновых снизилась на 19,9-21,3 % (черноземы оподзоленные), в зоне Прикарпатья на 26,5-31,4 % по сравнению с началом 90-х годов. Самая низкая урожайность наблюдалась в период 2000-2004 годов.

Начиная с 2005 г. (на разных МС в различные сроки) начинается возрождение мелиоративного земледелия, увеличиваются нормы внесения органических и минеральных удобрений, восстанавливается эффективность управления водным режимом осушаемых почв, что в целом приводит к повышению продуктивности мелиорированных земель.

За период 1990-2012 гг. установлена динамика грунтовых режимов, агрофизических и агрохимических показателей на основных типах почв – черноземах оподзоленных, луговых, дерново-подзолистых глеевых и дерново-подзолистых оглеенных почвах. Изменение параметров происходило с разной скоростью. Однако направленность изменений соответствовала типовой для зональных почвенных процессов. При этом общим направлением почвенных процессов для всех типов почв является восстановление грунтовых режимов по принципу положительной обратной связи к уровню начала их мелиоративного освоения, то есть наблюдались процессы дифференциации свойств почвенного профиля за счет подзолоформирования и оглеения с формированием слабопропускающего иллювиального горизонта, что привело в целом к снижению эффективности работы гончарного дренажа и поверхностному переувлажнению корневого слоя сельхозкультур. На более потенциально плодородных почвах Западной Лесостепи эти процессы проявлялись слабее, а на почвах зоны Прикарпатья – интенсивнее. В общем, почвообразование за счет саморегуляторных процессов сдвинулось в сторону гидроморфизма, в противовес полугидроморфному и даже

автоморфному почвообразованию в условиях эффективного осушения.

Установлено, что интегральным и достаточно чувствительным критерием течения почвенных процессов на осушаемых землях является минерализация и гидрохимический состав грунтовых и дренажных вод, которые формируются вследствие взаимодействия атмосферных осадков с профилем осушаемых почв. В работе [1] представлена параметрическая математическая модель зависимости химического состава воды рекводоприемников дренажного стока МС от площади осушительных мелиораций в их бассейнах. Эта модель основана на установленной закономерности „аридизации” химического состава речной воды под действием осушения за счет снижения содержания ионов Ca^{2+} и HCO_3^- и увеличения содержания других макрокомпонентов: Mg^{2+} , $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, SO_4^{2-} и Cl^- . Использование этой модели для интегральной оценки эффективности осушительных мелиораций в бассейнах рек Стир и Ирпень позволило установить наличие процесса восстановления качества речной воды из-за снижения эффективности осушительных мелиораций в бассейнах этих рек в последние десятилетия.

На эталонных мелиоративных системах Ивано-Франковской области снижение эффективности водорегулирования и культуры мелиоративного земледелия также вызвало восстановление зонального гидрохимического типа подземных и дренажных вод, как отклик на изменение грунтовых режимов: зафиксировано снижение минерализации подземных вод в зоне Западной Лесостепи более чем в два раза: с 0,7-0,8 г/дм³ в начале 90-х годов до 0,3-0,4 г/дм³ до 2009 г. С 2009 г. по мере восстановления мелиоративного земледелия снова начинается рост минерализации подземных вод, причем прослеживается дифференциация такого роста по территории МС в зависимости от интенсивности сельскохозяйственного использования отдельных осушаемых полей. Для зоны Прикарпатья снижение минерализации еще существеннее – от 0,7-0,9 г/дм³ до 0,2-0,35 г/дм³.

Минерализация грунтовых вод весьма чувствительна к антропогенным поллютантам. Так, на МС „Копанки” зафиксирован рост минерализации в 2000 г. до 1,1-1,3 г/дм³ как результат аварийных выбросов в атмосферу химического предприятия ЗАО „Лукор”, в составе которых преобладал хлорид-ион. В 2010 и 2011 годах ситуация с повышением минерализации повторялась вследствие промышленных выбросов в атмосферу этого предприятия.

Для условий осушения чувствительным параметром повторения является и изменение соотношения макрокомпонентов химического состава грунтовых вод [1]. Изменение почвенных режимов в сторону гидроморфного почвообразования, зафиксированное на эталонных системах, приводит к росту доли (в %-экв) ионов Ca^{2+} и HCO_3^- , что является следствием гидрокарбонатно-кальциевого

типа химизма поверхностных и подземных вод гумидной зоны Украины. Такой практически монотонный рост сопровождается снижением содержания других макрокомпонентов и общим изменением группы-класса-типа вод (по классификации природных вод А.А. Альокина).

На рисунке 1 для примера приведены графики динамики соотношения макрокомпонентов химического состава подземных вод на МС „Гнилая Липа”, свидетельствующие о наличии процесса восстановления зонального гидрохимического

типа подземных вод – от сульфатно-натриевого к гидрокарбонатно-кальциевому. Только в последние годы начинается снижение доли этих макрокомпонентов по мере восстановления эффективности водорегулирования и системы земледелия.

Представленная на рисунке 2 динамика содержания HCO_3^- и Ca^{2+} в подземных водах всех этапных мелиоративных систем подтверждает наличие этого процесса, как для зоны Прикарпатья, так и для зоны Западной Лесостепи.

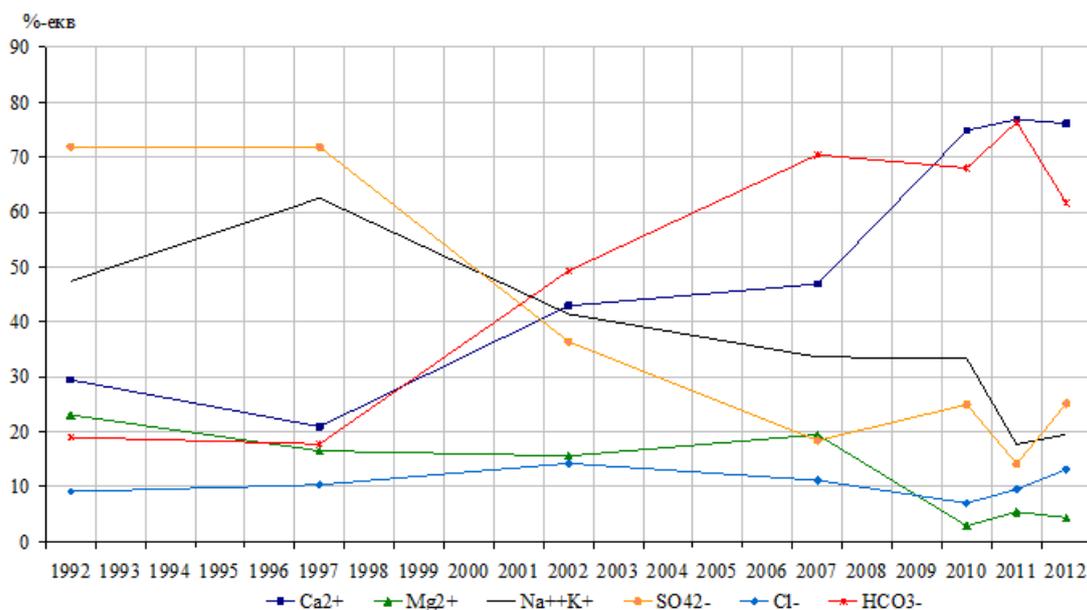


Рис. 1 – Динамика соотношения макрокомпонентов химического состава подземных вод осушительной системы „Гнилая Липа”

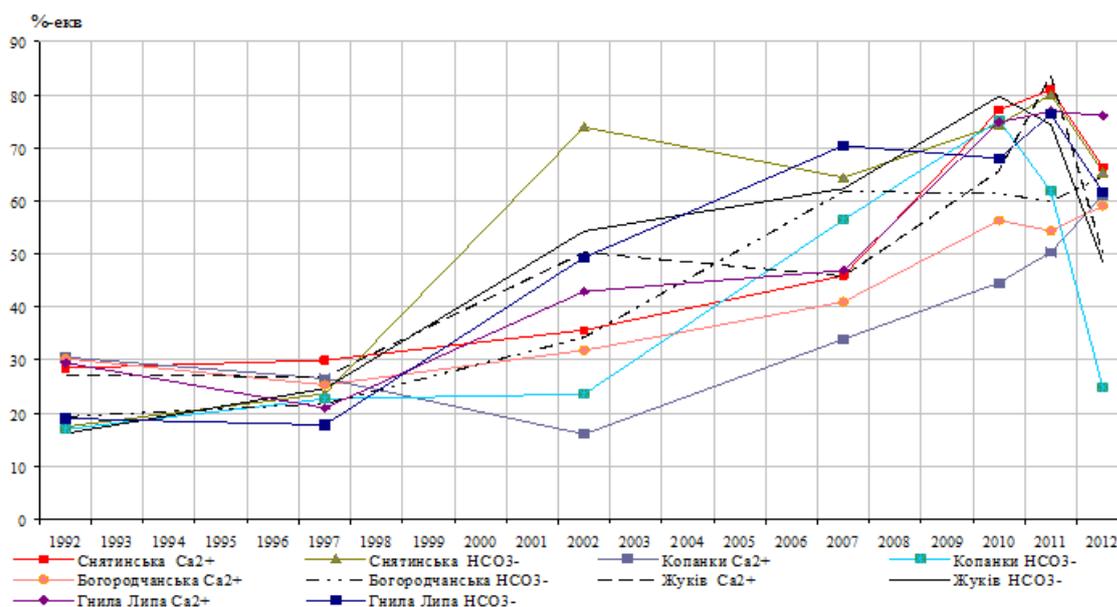


Рис. 2 – Динамика содержания Ca^{2+} и HCO_3^- у грунтовых водах осушительных систем Ивано-Франковской области

Выводы

Установлена существенная динамика грунтовых режимов, агрофизических и агрохимических свойств и параметров основных типов осушаемых минеральных почв Ивано-Франковской области в зависимости от интенсивности их хозяйственного использования и культуры мелиоративного земледелия, подтверждающая изменение типа почвообразования в сторону гидроморфизма, что сопровождается снижением их плодородия.

Предложен новый интегральный метод контроля эколого-мелиоративного состояния и течения почвенных процессов на осушаемых землях, основанный на закономерностях динамики минерализации и соотношения макрокомпонентов химического состава грунтовых и дренажных вод.

Предложенный метод относится к методам функционального диагностирования геосистем и может быть применен на различных уровнях их организации – от отдельной мелиоративной карты МС до бассейна реки-водоприемника при интегральной характеристике нескольких мелиоративных систем, а также других видов антропогенного воздействия.

Библиографический список

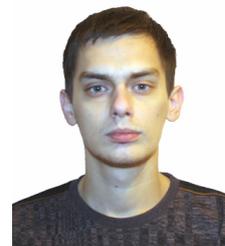
1. Ромащенко М., Коломиец С., Мозоль Н., Овчинникова Н. Оценка влияния осушительных мелиораций в бассейнах рек на качество их водных ресурсов. // Водное хозяйство Украины – К., 2012 – № 5. – С. 20-24.

УДК 574.58628

*С.А. Нефедова, д-р биол. наук, доцент,
А.А. Коровушкин, д-р биол. наук, профессор,
Л.Б. Зутова, аспирант,
И.А. Ипатов, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический
университет им. П. А. Костычева*



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОПОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ, ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С БИОИНДИКАЦИОННЫМИ РЕАКЦИЯМИ БИОТЫ ВОДОЁМОВ

**Введение**

Масштабы антропогенной деятельности достигли такого уровня, когда существующая система экологического мониторинга должна дополняться экотоксикологическими исследованиями с использованием биоиндикаторов и биотестов, что позволит выделить основные факторы устойчивости экосистем в критических состояниях [5]. В нашей стране около 30 % всех почв являются экологически неблагоприятными. В результате роста воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду происходят существенные изменения в химическом составе почвенного покрова и воды на обширных территориях. В Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВПО РГТУ) сотрудниками совершенствуются все этапы уборки и транспортировки по прямоточной технологии, что подтверждается новыми техническими решениями [1]. При этом особое внимание уделяется и экологическому состоянию почв и воды после работы сельскохозяйственной техники, проводится экологическая оценка возможности использования осадка сточных вод очистных сооружений в качестве удобрений [2]. Для прогнозирования адаптивности к условиям возрастающей антропогенной нагрузки в первую очередь необходимо проводить комплексное изучение состояния среды обитания во взаимосвязи с селекционными и

физиологическими аспектами. Актуальным являются исследования влияния абиотических факторов в природных и производственных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям. Одной из наиболее важных экологических проблем современности является проблема утилизации отходов производства и потребления [5]. Основной причиной угнетения процессов прорастания семян является образование на их поверхности и корнях проростков гидрофобной пленки. Зарегистрированный в экспериментах эффект стимуляции ростовых процессов при добавлении нефтепродуктов в малых количествах (до 6 г/кг) в почву и воду можно объяснить тем, что нефтепродукты могут выступать в качестве ложного источника минеральных элементов [6].

Проблема очистки промышленных стоков и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение. Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб здоровью, в том числе, сельскохозяйственных животных. В современных условиях интенсивного ведения животноводства идет активный поиск новых путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных при сохранении их здоровья и обеспечении экологической безопасности получаемой продукции.

Главными экотоксикантами поверхностных вод являются нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества, соединения меди и цинка, аммонийный и нитратный азот. Из-за высокой загрязненности снижается возможность использования водных ресурсов на нужды населения, и уже сейчас многие страны мира испытывают острую нехватку пресной воды. В настоящее время метод очистки сточных вод с применением активного ила в качестве биоиндикационной системы является наиболее универсальным, однако недостаточно используемым в практике при обработке как канализационных бытовых стоков, так и стоков различных производств. А между тем, вода из аэротенков поступает в реки и используется на водопоях сельскохозяйственных животных. Такая ситуация складывается во многих регионах и требует увеличения эффективности профилактических мероприятий.

В последнее время при разработке инновационных мероприятий в области экологии широкое распространение получили биоиндикационные исследования. Существует огромное количество биоиндикационных методик, которые позволяют с минимальными затратами времени и средств осуществить оценку качества вод. В основном

это методики, основанные на учёте организмов-индикаторов в среде – водорослей, дафний. Данные методики в большинстве своём имеют существенный недостаток – они отражают хроническое, но не разовое действие поллютантов на водоём. Для полноценной оценки загрязнённости водоёма требуется длительный мониторинг. Водоросли и дафнии хорошо проявляют себя в качестве биоиндикаторов для очистных сооружений, но не для поверхностных вод водоёма. Уровень загрязнения водоёма может кардинально меняться за небольшие промежутки времени, что может не фиксироваться обычным биоиндикационным мониторингом. В настоящее время недостаточно внимания уделено биоиндикационным методикам с использованием моллюсков, которые позволяют с минимальными затратами времени и средств осуществить оценку качества вод, поступающих с очистных сооружений в водоёмы. Моллюски, в отличие от дафний, имеют длительный оттогенез, что позволяет проследить динамику загрязнения поверхностных вод в течение времени. Таким образом, цель работы заключается в необходимости оценить эффективность биоиндикационных исследований и выявить наиболее показательные объекты для биотестирования в цепочке вода в аэротенках очистных сооружений – поверхностные воды водоёмов, используемых для водопоя сельскохозяйственных животных.

Объекты и методы

Работа проводилась на кафедре зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии РГАУ в 2011-2013 годах. Объекты биотестирования – цериодафнии (*Ceriodaphniaaffinis*, Cladocera, Crustacea), различные водоросли (сине-зеленые Cyanophyta, криптофитовые Cryptophyta, динофитовые Dinophyta, золотистые Chrysophyta, диатомовые Bacillariophyta, эвгленовые Euglenophyta, зеленые Chlorophyta), моллюски рода *Unio*. Биотестирование проводили согласно методикам: «Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний» [3] и «Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorellavulgaris* Beijer)» [4].

Определение количественного состава биоты активного ила проводили согласно ГОСТ 12.1.007-76. В каждом створе было отобрано по 15 проб. Количество повторностей тестирования – 5. Продолжительность наблюдения 12 суток. Определение БПК – согласно ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 (2004). Количество аммонийных ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов – фотометрическим методом согласно ПНД Ф 14.1:2.1-95 (2004), концентрацию фосфатов – по методике № 2.1.40.2. Определение металлов (цинка, меди) проводили в соответ-

ствии с ПНД Ф 14.1:2:4.69-96 (2005) инверсионно-вольтамперометрическим методом. Согласно ПНД Ф 14.1:2.62-96 (2004) колоночной хроматографией с весовым окончанием определяли количество нефтепродуктов.

Среднемесячный расход воды Q реки Листвянка в зоне водопоев – 10 м³/сек. Средняя скорость воды V – 0,5 м/сек. Средняя глубина H – 1,5 м. Коэффициент извилистости водоёма – 3. Расстояние до расчетного створа – 1500 м. Содержание взвешенных веществ в водоёме до спуска сточных вод – 15 мг/л. Допустимое увеличение содержания взвешенных веществ P – 0,75 мг/л. БПК речной воды до места выпуска сточных вод – 5,5 мг/л. БПК речной и сточной воды в расчетных створах – 6 мг/л. Содержание растворенного кислорода до места спуска сточных вод – 7,7 мг/л. Минимально допустимое количество кислорода в воде водоема – 4 мг/л. Вид нормативов качества воды в водоеме – водоем культурно-бытового водопользования.

Исследование содержания ТБК-активных продуктов в органах моллюсков проводили согласно методике Uchiyama. Принцип методики основывается на образовании окрашенного комплекса, эстрагируемого бутанолом, при взаимодействии продуктов перекисного окисления липидов и тиобарбитуровой кислоты (ТБК). В каждом эксперименте по определению содержания ТБК-активных продуктов в организме моллюсков использовалась группа из 15 особей. Биометрическая обработка проводилась по общепринятым методикам с использованием стандартных программных пакетов Excel [7].

Результаты

Для выявления биоиндикационно-активных объектов – органов-мишеней моллюсков, биоты активного ила и водорослей, мы провели мониторинг загрязнения воды в аэротенках очистных сооружений, а также на водопоях животных, расположенных на берегу р. Листвянка, вблизи Южной промышленной зоны г. Рязани. Известно, что Рязанский нефтеперерабатывающий завод (РНПЗ) обладает современными эффективными очистными сооружениями и производит слив чистой воды в р. Листвянка. В 2012 году 8 июня в связи с климатической аномалией, когда за три часа выпало 54% месячной нормы осадков, на РНПЗ возникла аварийная ситуация с переливом сточной воды из обводного канала, повлекшая за собой попадание неочищенных вод в реку. Кроме того, в окрестностях посёлка Строитель находится полигон высокотоксичных отходов, законность существования которого уже несколько лет вызывает вопросы у горожан и городской администрации. Естественно, что и часть предприятий Южного промышленного узла оказывают антропогенное давление. Таким образом, актуальность проведения исследований воды в реке Листвянка и на очистных сооружениях РНПЗ по выявлению биоиндикационных реакций

биоты водоёмов на экологические условия не вызывает сомнений.

Содержание токсикантов при различной эффективности очистки в аэротенках РНПЗ, а также в поверхностных водах водопоев на р. Листвянка, отражено в таблице 1. При высокой эффективности работы аэротенков концентрация нефтепродуктов в них снижается на 53,8 %, концентрация ионов аммония на 62,0 %, концентрация сульфидов на 29,1 %, концентрация цинка снизилась на 27,0 %, концентрация нитрита азота на 68,0 %, концентрация нитрата азота на 75,0 %, концентрация фосфатов на 83,9 %.

Высокая эффективность работы аэротенков следующим образом отражается на качестве воды в р. Листвянка: понижает концентрацию нефтепродуктов на 27,9 % по сравнению с концентрацией при низкой эффективности очистки воды, концентрация азот нитрата снижается на 11,8 %, сульфидов – на 42,9 %, ионов меди – на 7,3 %, ионов аммония – на 9,0 %, азот нитритов – на 6,9 %, фосфатов – на 2,7 %. При этом содержание ионов цинка увеличивается на 2,3 %, что указывает на его поступление с иных источников, чем РНПЗ.

На сооружениях биологической очистки, а также в поверхностных водах водоёма, используемого для водопоя животных, обнаруживаются микроводоросли, относящиеся к 4-м отделам: диатомовые, зеленые, синезеленые, эвгленовые. Биоценоз активного ила аэротенков почти полностью гетеротрофен. Однако условия обитания во вторичных отстойниках (отсутствие перемешивания и присутствие света) дают возможность развиваться автотрофным водорослям, где они принимают активное участие в очистке сточных вод, поскольку достигают массового развития в обрастающих стенках отстойников. Вследствие того, что часть активного ила непрерывно перекачивается из вторичных отстойников в аэротенки, водоросли с потоком циркулирующего ила привносятся в аэротенки, где не находят удовлетворительных условий для своего существования и, следовательно, не принимают активного участия в очистке сточных вод непосредственно в этом звене очистки. С экологической точки зрения, водоросли на очистных сооружениях следует рассматривать как облигатные виды для вторичных отстойников и факультативные для аэротенков, что делает их эффективными организмами при биоиндикации и биотестировании.

Возможность использования водорослей при биоиндикационном анализе эффективности работы очистных сооружений и самоочищения поверхностных вод оценили по количественному составу водорослей активного ила в аэротенках на водопоях (таблица 2).

Исходя из наших исследований, биоиндикационная активность водорослей различна. Так, хорошо себя проявляют в качестве объектов биотестирования в аэротенках синезеленые водо-

росли, при высокой степени очистки их количество уменьшается на 8,0 %, динофитовые – на 8,0 %. Содержание золотистых в чистой воде, наоборот, увеличивается на 7,0 %. Необходимо отметить, что в поверхностных водах реки эффективными биоиндикаторами являются диатомовые водоросли, содержание которых в зависимости от чистоты

воды возрастает на 5,0 %, и сине-зелёные, количество которых снижается на 11,0 %.

Так же мы оценили эффективность очистки воды, применяя цеериодафии в качестве биоиндикационного объекта (таблица 3). Результаты исследований вод из аэротенка показали более сильное действие проб низкой и средней эффек-

Таблица 1 – Состав токсикантов в аэротенках и на водопоях при различной эффективности очистки воды

Показатели	Ед. изм.	ПДК культ-быт	Эффективность очистки воды					
			в аэротенках очистных сооружений			в водоёме на водопое		
			высокая	средняя	низкая	высокая	средняя	низкая
			количественный состав токсикантов,					
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,3	78,6	119,4	170,0	0,31	0,39	0,43
Ион аммония	мг/дм ³	1,93	25,0	35,7	65,8	2,1	2,26	2,31
Сульфиды	мг/дм ³	0,05	17,5	19,6	24,7	0,04	0,05	0,07
Цинк	мг/дм ³	1	0,21	0,19	0,29	0,44	0,42	0,43
Азот нитрита	мг/дм ³	3,3	0,15	0,2	0,2	2,7	2,7	2,9
Азот нитрата	мг/дм ³	45	22,9	24,2	33,7	33,6	35,8	38,1
Фосфаты	мг/дм ³	3,5	2,6	2,9	3,1	3,6	3,7	3,7
Медь	мг/дм ³	1				1,01	1,05	1,09
Фенол	мг/дм ³	0,001				0,002	0,002	0,002
БПК ₅	мгО ₂ /л	4				3,1	3,4	3,9

Таблица 2 – Соотношение водорослей активного ила в аэротенках и на водопоях в зависимости от эффективности очистки воды, %

Водоросли	Эффективность очистки воды					
	в аэротенках очистных сооружений			в водоёме на водопое		
	высокая	средняя	низкая	высокая	средняя	низкая
	количественный состав различных водорослей, %					
Сине-зеленые Cyanophyta	6	9	14	5	9	16
Криптофитовые Cryptophyta	2	3	2	2	3	3
Динофитовые Dinophyta	22	26	30	20	22	23
Золотистые Chrysophyta	23	25	16	15	13	10
Диатомовые Bacillariophyta	7	7	7	16	13	11
Эвгленовые Euglenophyta	15	15	11	13	12	11
Зеленые Chlorophyta	20	16	20	29	28	26

тивности очистки: выживаемость дафний снизилась на 41 % и 54 %, плодовитость – на 33 % и 47 % соответственно. Воды после сильной очистки не показали столь негативного воздействия на тест-объекты: выживаемость снизилась на 6 % при норме 15 %, плодовитость – на 18 % при норме 20 %.

Отклонения от норм показали пробы воды водоёма после попадания стока средней (снижение плодовитости на 21 %, снижение выживаемости на 19 %) и низкой эффективности очистки (снижение выживаемости на 24 %, плодовитости на 26 %).

Использование цериодафний, как тест-объектов, позволяет эффективно определять отклонения от норм ПДК, однако достоверно отразить степень загрязнения данные организмы не могут. Исходя из короткого онтогенеза дафний, биоиндикационная методика отлично подходит для определения постоянного действия поллютантов. Однако достоверно оценить непостоянное загрязнение воды, причем различными поллютантами, с помощью дафний проблематично, ведь живут эти ракообразные не больше 20 дней.

При исследовании загрязнения поверхностных вод водоема оказалось, что наиболее показательно использование в качестве биоиндика-

ционного объекта моллюсков, а не водорослей или дафний. При высокой эффективности очистки воды было выявлено незначительное накопление ТБК-продуктов в органах моллюска *Unio pictorum* (таблица 4).

Следует отметить, что за контрольные показатели токсикации органов и тканей моллюсков приняты их значения при высокой эффективности очистки воды. Разница в содержании ТБК-активных продуктов в организме моллюсков между водой, прошедшей эффективную очистку и сильно загрязненной водой, составляет 110,9% в жабрах, 126,5% в гепатопанкреасе, 109,9% в гонадах, и 54,2% в мышечной ткани ноги. Необходимо отметить, что при средней степени очистки разница в содержании ТБК-активных продуктов составляет 23,9% в жабрах, 21,5% в гепатопанкреасе, 38,7% в гонадах и 7% в мышечной ткани. Согласно нашим исследованиям, минимальной токсикации подвергается мышечная ткань и гонады двустворчатых моллюсков, тогда как жабры и гепатопанкреас накапливают ТБК-активные продукты в больших количествах. Таким образом, органами-мишенями для биоиндикационных исследований у моллюсков являются жабры и гепатопанкреас, именно они четко отражают действие поллютантов, содержащихся в исследуемой воде. Исходя из онто-

Таблица 3 – Оценка действия исследуемых проб воды на дафний в аэротенках и на водопоях в зависимости от эффективности очистки воды, %

Биоиндикационные показатели дафний	Эффективность очистки воды					
	в аэротенках очистных сооружений			в водоёмах на водопое		
	высокая	средняя	низкая	Высокая	средняя	низкая
	количественный состав различных водорослей, %					
выживаемость (%) от контроля	94	59	46	97	81	76
плодовитость (%) от контроля	82	67	53	102	79	74

Таблица 4 – Содержание ТБК-активных продуктов в органах моллюсков после токсического воздействия (мкмоль/г)

Объекты исследований у моллюсков	Эффективность очистки воды		
	высокая	средняя	низкая
	ТБК-активные продукты, мкмоль/г		
Жабры	24,3	30,1	51,2
Гепатопанкреас	12,1	14,7	27,4
Гонады	14,2	19,7	29,8
Нога	16,6	19,5	25,6

генеза моллюсков (5-7 лет) данная методика может применяться при необходимости исследований длительного хронического действия поллютантов на поверхностные воды.

Выводы

Биоиндикационная активность водорослей высока лишь при исследовании эффективности очистки сточных вод в аэротенках, где индикаторную способность проявили сине-зеленые и динофитовые водоросли – при высокой степени очистки их количество уменьшается на 8 %, и золотистые, количество которых увеличивается на 7 %.

При аналогичных исследованиях воды из водоёма на водопое сельскохозяйственных животных наибольшей индикаторной способностью обладают диатомовые водоросли, содержание которых увеличивается на 5 % при высокоэффективной очистке воды, и сине-зелёные водоросли, количество которых при этом снижается на 11%.

По нашим исследованиям, целесообразно использование цериодафний, как тест-объектов при анализе вод как из аэротенков, так и с водопойных водоёмов. При максимальной эффективности очистки воды выживаемость цериодафний увеличивается с 46 % до 94 % в пробах из аэротенков, и с 76% до 97 % в пробах из водоёма. Показатели плодовитости поднялись с 53 % до 82 % в пробах из аэротенков, и с 74% до 102% в пробах из водопойного водоёма. Данные показывают высокую степень достоверности реакции биотестирования с применением дафний.

Однако для определения долговременного влияния источников загрязнения более перспективной является методика, основанная на выявлении содержания ТБК-активных продуктов в тканях и органах моллюсков рода *Unio*. Исследования проб воды показали достоверную реакцию, выраженную в увеличении содержания ТБК-активных продуктов на 110,9 % в жабрах и 126,5 % в гепатопанкреасе, на 109,9 % в гонадах и на 54,2 % в мышечной ткани ноги моллюсков, содержащихся в воде при высокой степени очистки, по сравнению со слабоочищенной водой.

Механизм влияния условий среды на организм моллюсков таков, что по комплексу их интерьерных и экстерьерных показателей можно не только точно определить тип воздействия – хроническое или разовое, время воздействия – даже если экологический ущерб водоёму нанесён некоторое время назад, но и строить прогноз о сукцессионных изменениях этого водоёма, о развитии в нём популяции моллюсков в эволюционно-длительном времени. Изучив механизм накопления и аккумуляции в организме моллюска поллютантов, выявив закономерности их воздействия на репродуктивные, цитоморфологические, цитогенетиче-

ские, биохимические показатели исследуемого объекта, определив корреляционные связи между различными показателями, можно заменить сложный, многоступенчатый биоиндикационный мониторинг водных объектов достаточно доступной и не требующей больших финансовых и временных затрат методикой, которая даст при разовом исследовании достоверный результат.

Необходимо использовать полученные нами данные в биоиндикационных исследованиях воды из аэротенков очистных сооружений, а так же в створах водопойных водоёмов, в которые производится сброс воды.

Библиографический список

1. Бышов, Н.В. Совершенствование сепарации клубнесодержащего вороха на различных этапах технологии уборки / Н.В. Бышов, Ю.В. Якунин, Н.Н. Якутин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, № 1 (17).- Рязань, 2013.- С.49 – 51.
2. Иванов, Е. С. Экологическая оценка возможности использования осадка сточных вод очистных сооружений г.Рязани в качестве удобрений /Е. С. Иванов, А. С. Чердакова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева, 2012.- № 4 (16). – С. 31 – 35.
3. Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний.ФР.1.39.2007.03221 –Москва: Акварос. – 2007.
4. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питье-вых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorellavulgaris* Beijer) Т 14.1:2:3:4..10-04 Т 16.1:2.3:3.7 ФР.1.39.2012.12370 / Ю.С. Григорьев – Москва. – 2012.
5. Нефедова, С.А. Эколого-физиологические механизмы адаптации животных к антропогенным воздействиям (на примере Рязанской области): автореф.дис....д-ра биол. наук: 03.02.08 - экология, 03.03.01 - физиология / С. А. Нефедова. – Петрозаводск, 2011.- 52 с.
6. Нефедова, С. А. Фиторемедиационная реакция растений при загрязнении почвы нефтепродуктами и отходами кожевенного производства / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Ю.В. Доронкин, И.Ю. Корнеева, Н.С. Ионочкина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2 (18), 2013. – С.39-41.
7. Плохинский, Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский// М.: Изд-во Моск.унта. - 1978. - 266 с.

УДК 371.315.5+373.24

Т.А. Стародубова, канд. филолог. наук, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

*Т.Н. Фадькина, воспитатель МБДОУ «Детский сад №22»,
О.Н. Лапина, воспитатель МБДОУ «Детский сад №22»*



ЗНАЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЫ РЕЧИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛНОЦЕННОЙ ЛИЧНОСТИ



Введение

Звуковая культура речи является составной частью речевой культуры [3]. Воспитание звуковой культуры – одна из важных задач развития речи в детском саду, так как именно дошкольный возраст является наиболее сензитивным для ее решения. Исследования лингвистов, психологов, педагогов дают основание полагать, что именно звуковая сторона языка рано становится предметом внимания ребенка.

В дошкольном возрасте наступает качественно новый этап освоения речи. Мотивом активного овладения родным языком выступают растущие потребности дошкольника узнать, рассказать и воздействовать на себя и другого человека. Речь включается во все виды деятельности, в том числе и познавательную. Изменение стоящих перед дошкольником задач, появление новых видов деятельности, усложнение общения со взрослыми и сверстниками, расширение круга жизненных связей и отношений, в которые включен ребенок, приводит к интенсивному развитию, во-первых, всех сторон речи (словаря, звуковой культуры, грамматического строя), во-вторых, ее форм (контекстной и объяснительной) и функций (обобщающей, коммуникативной, планирующей, регулирующей и знаковой).

В педагогических исследованиях подчеркивается, что в период дошкольного детства у ребенка интенсивно развивается интонационная сторона речи, одновременно развивается его речевой слух – ощущение высоты тона, силы звука, чувство тембра и ритма [2].

Звуковая сторона речи дошкольников изучалась в разных аспектах – как развитие восприя-

тия речи и как формирование речедвигательного аппарата. Многие исследователи подчеркивают роль развития осознания детьми фонетической стороны речи [1,5,9]. От понимания особенностей звуковой стороны речи можно протянуть нить к осознанию речи в широком смысле слова – как осознание явлений языка и речи детьми дошкольного возраста, как условие формирования произвольности речи.

По мнению А. И. Максакова [6], наряду с другими задачами речевой работы в детском саду большого внимания требует воспитание звуковой культуры речи. При этом, следует выделить два аспекта: активный – произнесение (слов, фраз, сложных связных высказываний) и пассивный – восприятие. Поэтому в звуковой культуре можно было бы выделить два больших раздела: культура речепроизнесения и речевой слух [6].

Исследователи детской речи и практические работники отмечают значение правильного произношения звуков для формирования полноценной личности ребенка и установления социальных контактов, для подготовки к школе, а в дальнейшем и для выбора профессии. Ребенок с хорошо развитой речью легко вступает в общение со взрослыми и сверстниками, понятно выражает свои мысли и желания. Речь с дефектами произношения, наоборот, затрудняет взаимоотношения с людьми, задерживает психическое развитие ребенка и развитие других сторон речи.

Особое значение правильное звукопроизношение приобретает при поступлении в школу. Одной из причин неуспеваемости учащихся начальной школы по русскому языку называют наличие у детей недостатков звукопроизноше-

ния. Дети с дефектами произношения не умеют определить число звуков в слове, назвать их последовательность, затрудняются в подборе слов, начинающих на заданный звук. Нередко, несмотря на хорошие умственные способности ребенка, в связи с недостатками звуковой стороны речи у него наблюдается отставание в овладении словарем и грамматическим строем речи и в последующие годы. Дети, не умеющие различать и выделять звуки на слух и правильно их произносить, затрудняются в овладении навыками письма [2].

Развитие всех сторон речи невозможно без освоения ее звуковой культуры, которая составляет основу, центральный момент овладения языком. Звуковая культура речи повышает возможность ориентировки дошкольника в сложных соотношениях грамматических форм, обеспечивает освоение морфологической системы языка [8].

Ф. А. Сохин [7] указывает на то, что развитие звуковой стороны речи – это не только усвоение звуков родного языка, поэтому в содержание понятия звуковой культуры речи включается и правильное звукопроизношение, и умение регулировать темп, и громкость, и т. п.

Хочется подчеркнуть роль разных элементов звуковой стороны речи при построении связи высказывания. Каждый из этих элементов по-разному влияет на связность изложения текста: от темпа речи, ее громкости во многом зависит понимание содержания, от дикции также зависит смысловое восприятие произносимого высказывания. В конечном итоге от осознания звуковой стороны во многом зависит сила и глубина воздействия высказывания на слушателя [4].

По мнению М.М. Алексеевой [1], несмотря на столь очевидное значение этого раздела работы, детские сады не используют все возможности для того, чтобы каждый ребенок уходил в школу с чистой речью, т.е. проблема формирования звуковой стороны речи не потеряла своей актуальности и практической значимости в настоящее время.

Рассматривая вышеуказанную проблему, мы поставили цель исследования: выявление особенностей развития просодической стороны речи детей дошкольного возраста. Гипотеза исследования основывается на том, что развитие просодических средств речи у детей старшего дошкольного возраста будет осуществляться успешно, если:

- подобрать перечень игр и упражнений;
- составить систему игр и упражнений для работы со старшими дошкольниками;
- разработать рекомендации для педагогов и родителей по использованию логоритмики в детском саду и дома.

Научная новизна

Звуковая культура речи является составной

частью речевой культуры. Воспитание звуковой культуры – одна из важных задач развития речи в детском саду, так как именно дошкольный возраст является наиболее сензитивным для ее решения. В связи с этим разработана педагогическая концепция формирования просодических средств речи у детей дошкольного возраста, подобран материал и составлена система игр и упражнений для работы с детьми старшего дошкольного возраста, определена роль логоритмики в развитии просодических средств дошкольников, а также разработаны рекомендации для педагогов и родителей по развитию просодических средств речи у детей.

Объект и условия исследований

Объектом исследования является развитие речи детей дошкольного возраста, а предметом – процесс развития просодических средств речи у детей старшего дошкольного возраста.

В данной работе исследовались дошкольники в количестве 20 человек старшей группы МБДОУ «Детский сад №22» г. Рязани с 10.10.2011 г. по 30.04.2012 г. Характеристика детей по полу следующая: 50% мальчиков и 50% девочек.

Обследование проводилось индивидуально, между обследованиями делались наибольшие перерывы. Детей разделили на две группы, первая группа – экспериментальная, вторая группа – контрольная.

Методы исследований

Достижение цели исследования осуществлялось с применением теоретического обоснования и эмпирических методов. Из эмпирических методов использовался констатирующий и формирующий педагогический эксперимент.

Констатирующий педагогический эксперимент проводился на основе методики О.С. Ушаковой [10] в виде обследования по выявлению уровня развития просодических средств речи детей старшего дошкольного возраста.

Методика обследования: ребенку дается скороговорка, которую надо произнести тихо - громко - шепотом; быстро - медленно. «Тридцать три вагона в ряд тараторят, тархтят» (или любую другую). И произнести фразу «Я пойду в школу» так, чтобы педагог (воспитатель) услышал, что это радует ребенка, удивляет или об этом его спрашиваешь.

Обследование проводилось по критериям:

- развитие силы голоса;
- развития темпа речи;
- развитие интонации.

Оценка развития просодических средств речи:

I уровень, высокий – 3 балла – ребенок говорит отчетливо, регулирует силу голоса; меняет темп речи; передает заданные интонации;

II уровень, средний – 2 балла – ребенок недостаточно четко произносит и слабо регулирует силу голоса; слабо владеет темпом речи, либо

замедляет, либо убыстряет его; передает только вопросительную интонацию;

III уровень, низкий – 1 балл – ребенок не умеет регулировать силу голоса; не владеет умением замедлять и убыстрять темп; повторяет повествовательную интонацию.

Формирующий эксперимент проводился с использованием методик следующих авторов: Ф. А. Сохина [7], О. С. Ушаковой [10] и М. М. Алексеевой [1].

В основу работы включены игры и упражнения, практический материал для игр и упражнений (скороговорки, чистоговорки, пословицы, поговорки, стихи, загадки, диалоги, упражнения на дыхание, логоритмические упражнения и речевая ритмика). Подобранный материал использовался для формирования звуковой культуры речи у детей как во время непосредственно образовательной деятельности, так и в режимных моментах: утром, в игре, на прогулке, самостоятельной деятельности детей и др. Так, например, упражнения на развития речевого дыхания можно использовать в утренней гимнастике, на физкультурных занятиях и других режимных моментах.

Работа в рамках формирующего педагогического эксперимента была разделена на несколько этапов: формирование речевого дыхания (физиологического и фонационного); развитие силы голоса, темпа речи; развитие интонации. Для этого использовали следующие методические приемы:

- сопряженная и отраженная речь;
- хоровая речь;
- показ и объяснение артикуляции звука;
- упражнения на слуховое внимание, речевое дыхание, силу голоса, темп речи и т.д.;
- рассказ-драматизация, где использовался принцип постепенности восприятия образца для подражания и игровых действий с игрушками;
- использование пособий «Волшебный кубик», «Волшебная шляпа», игрушки по типу оригами. Дидактическую игру с «волшебной шляпой» использовали в нескольких вариантах:
 - а) произнесение речевого материала, подражая персонажу, изображенному на шляпе;
 - б) выполнение заданий, расположенных в кармашке на шляпе;
 - в) участие в художественно-речевой игре, согласно самостоятельно выбранной шляпе и персонажу;
- использование логоритмических упражнений и речевой ритмики.

Результаты исследований

Для выявления эффективности предложенной нами системы работы по развитию просодических средств речи у детей старшего дошкольного возраста был проведен констатирующий педагогический эксперимент (таблица 1). Целью констатирующего этапа было выявление уровня развития просодических средств речи у воспитанников

экспериментальной и контрольной групп.

Как видно из таблицы, из 10 детей экспериментальной группы, принимавших участие в исследовании, трое детей имеют низкий уровень развития, т. е. эти дошкольники не умеют регулировать силу голоса, не владеют умением замедлять и убыстрять темп речи и могут повторить только повествовательную интонацию.

Рассмотрим трудности, с которыми столкнулись дети. При обследовании развития силы голоса пятеро детей недостаточно четко произносили скороговорку, а один ребенок плохо регулировал силу голоса, т.е. говорил тихо.

Проблемы с развитием темпа речи были выявлены у восьмерых дошкольников. Пятеро из них недостаточно четко владели умением замедлять и убыстрять темп, двое не умели замедлять и убыстрять темп речи, а один отвечал медленно, долго думал, прежде чем ответить.

Наибольшие трудности у детей вызвала передача интонации. При обследовании развития интонации высокий уровень показал один ребенок. Он хорошо передавал заданные интонации. Шестеро детей передавали только вопросительную интонацию, трое детей повторяли повествовательную интонацию, а один ребенок еще и долго думал, прежде чем ответить. Таким образом, определяются трудности в развитии интонации, в развитии темпа речи и в развитии силы голоса. Из представленных результатов видно, что у детей этой группы недостаточно развиты просодические средства речи.

В контрольной группе (таблица 1) из 10 детей, принимавших участие в обследовании, двое детей имеют низкий уровень развития, т. е. эти дошкольники не умеют регулировать силу голоса, не владеют умением замедлять и убыстрять темп речи и могут повторить только повествовательную интонацию.

При обследовании просодических средств речи детей в контрольной группе высокий результат показал один ребенок. Он быстро и четко выполнял все задания, легко вступал в контакт со взрослыми. Остальные дети испытывали трудности при ответах. Семеро дошкольников недостаточно четко произносили скороговорку и слабо регулировали силу голоса; либо замедляли, либо убыстряли темп речи; передавали только вопросительную интонацию. Двое не смогли четко произнести скороговорку; слабо регулировали силу голоса; у детей не получалось замедлить и убыстрить темп речи; смогли повторить только повествовательную интонацию. Из представленных результатов видно, что у детей данной группы недостаточно развиты просодические средства речи.

На основе вышеизложенного следует, что у детей и экспериментальной и контрольной групп наибольшие затруднения вызывало развитие интонации. Второе место по сложности развития за-

нимает темп речи. Наименьшие затруднения вызвали у детей использование в речи силы голоса. В связи с этим, проведенный анализ результатов обследования показал необходимость проведения работы по развитию звуковой культуры речи,

а именно просодических средств речи.

Определение уровня сформированности просодических средств речи у дошкольников после проведенного формирующего педагогического эксперимента осуществлялся на контрольном

Таблица 1 – Результаты первичного обследования уровня развития просодических средств речи у детей старшего дошкольного возраста

Группа Уровни	Экспериментальная группа Общее количество: 10 детей	Контрольная группа Общее количество: 10 детей
I уровень	10% (1 ребенок)	10% (1 ребенок)
II уровень	60% (6 детей)	70% (7 детей)
III уровень	30% (3 ребенка)	20% (2 ребенка)

Таблица 2 – Результаты обследования уровня развития просодических средств речи у детей старшего дошкольного возраста после проведения формирующего педагогического эксперимента

Группа Уровни	Экспериментальная группа Общее количество: 10 детей	Контрольная группа Общее количество: 10 детей
I уровень	40% (4 ребенка)	20% (2 ребенка)
II уровень	60% (6 детей)	70% (7 детей)
III уровень	-	10% (1 ребенок)

этапе. По данным, полученным в ходе обследования просодических средств речи, можно судить о динамике развития. Так, из таблицы 1 видно, что результаты экспериментальной группы до проведения эксперимента уступали результатам контрольной группы. После проведенной работы дети улучшили результаты и в контрольной и в экспериментальной группах (таблица 2). Но результаты последней наиболее высокие. Отдельно хочется отметить то, что большинство детей смогли преодолеть свою неуверенность, боязнь и от слов: «скажите как...», «я не знаю», «как сказать...» и так далее перешли к уверенным заявлениям: «я знаю», «я скажу», «я сделаю правильно», «мне нравится» и так далее.

Все дети освоили правильное дыхание: продолжительный речевой выдох, согласованность работы дыхательной, голосовой и артикуляционной систем. Интонация и движения детей стали носить естественный характер, что включало в себя жесты, связанные с выражением смеха, отрицания, гнева. Характер этих движений стал более различен – от плавных и медленных до отрывистых и резких. Дети научились управлять своими эмоциями, употреблять их в нужных ситуациях, что сыграло важную роль в становлении процесса общения в коллективе. Дети стали

дружнее, общительнее, свободнее в поведении.

Дети экспериментальной группы научились правильно пользоваться интонацией, строить интонационный рисунок высказывания, передавать не только его смысловое значение, но и эмоциональные особенности. Вместе с этим у детей сформировалось умение правильно пользоваться темпом, громкостью произношения в зависимости от ситуации, отчетливо произносить звуки, слова, фразы. Сначала дети говорили в ускоренном темпе, а некоторые в замедленном. Это отрицательно сказывалось на внятности, четкости речи, артикуляция звуков ухудшалась, иногда отдельные звуки, слоги и даже слова выпадали. Особенно часто эти отклонения проявлялись при произнесении длинных слов и фраз. Теперь эти дети владеют нормальным темпом речи, то есть произносят слова, фразы в умеренном темпе, не замедляя и не убыстряя речь, тем самым создают возможность слушающему отчетливо воспринимать ее.

У дошкольников сформировалось умение выражать голосом свое отношение к высказыванию, повышая или понижая голос в соответствии с контекстом, логически и эмоционально подчеркивая произносимый текст. У всех детей громкость речи стала уместной, а скорость соответствовала

окружающей обстановке и цели высказывания.

В контрольной группе у детей также улучшились результаты, но не настолько. Выразительность речи у детей контрольной группы уступала выразительности речи детей экспериментальной группы.

После обследования мы отмечаем значительный скачок в развитии звуковой культуры речи у детей экспериментальной группы. По полученным результатам можно говорить о значительных улучшениях в освоении просодики. За исследованный период улучшились не только результаты в развитии просодических средств речи, но и в общении детей. Дети стали активнее, свободнее, эмоциональнее и дружелюбнее.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод об эффективности использования предложенной методики. У детей отмечаются значительные улучшения в развитии просодических средств речи, таких как сила голоса, темп речи и интонация. Дети стали увереннее использовать эти средства в речи.

Заключение

Овладевая звуковыми средствами языка, ребенок опирается на речевой слух (способность слышать, распознавать фонологические средства языка). Прежде всего, он усваивает линейные звуковые единицы: звук, слог, слово, фразу, текст, которые обладают самостоятельной протяженностью, следуют один за другим. Одновременно с ними выступают просодические средства: словесное ударение, интонация (мелодика речи, сила голоса, темп и тембр речи). Практическое владение языком предполагает умение различать на слух и правильно воспроизводить все звуковые единицы родного языка, поэтому работа по формированию звукопроизношения у дошкольников должна проводиться систематически.

Важными средствами звуковой выразительности речи являются тон, тембр, паузы, разные типы ударений. Необходимо научить детей правильно пользоваться интонацией, строить интонационный рисунок высказывания, передавая не только его смысловое значение, но и эмоциональные особенности. Параллельно с этим идет формирование умения правильно пользоваться темпом, громкостью произношения в зависимости от ситуации, отчетливо произносить звуки, слова, фразы, предложения.

Логоритмические упражнения, игры и занятия способствуют развитию темпа и ритма речевого дыхания, развитию артикуляционной моторики, укреплению мимической мускулатуры, формированию фонематической системы, развитию темпо-ритмических и мелодико-интонационных характеристик речи, развитию умения сочетать движения и речь, координировать их, подчинять единому ритму, оказывают благоприятное воз-

действие на формирование пространственных представлений.

Подводя итог вышесказанному, подчеркнем роль разных элементов звуковой стороны речи при построении связного высказывания. Каждый из этих элементов по-разному влияет на связность изложения текста: от темпа речи, ее громкости во многом зависит понимание содержания, от дикции также зависит смысловое восприятие произносимого высказывания. В конечном итоге от осознания звуковой стороны речи во многом зависит сила и глубина воздействия высказывания на слушателя.

Библиографический список

1. Алексеева М. М., Яшина Б. И. Методика развития речи и обучения родному языку дошкольников: Учеб. Пособие для студ. высш. и средн. пед. учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 400 с.
2. Лазуткина Л.Н. Роль коммуникативной культуры в реализации профессионального общения// Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда.- 2006.- Т.4.- С. 47-50
3. Лазуткина Л.Н. Основы педагогического мастерства преподавателя//Наука и школа.-2007.-№5.-С. 36-37
4. Лазуткина Л.Н. Педагогическая концепция формирования и развития речевой культуры у курсантов военных командных ВУЗов: автореферат дис. д-ра пед.наук:13.00.08/ Л.Н. Лазуткина. – М., 2008. – 46 с.
5. Лазуткина Л.Н. Лингвopsихологические индикаторы профессионального отбора в ВУЗе// Мир образования – образование в мире. – 2013. - №2. – С.156-164.
6. Максаков А. И. Правильно ли говорит ваш ребенок: Кн. Для воспитателя дет. сада. – 2-е изд., испр./ А. И. Максаков. – М.: Просвещение, 1988. – 159 с.
7. Развитие речи детей дошкольного возраста: Пособие для воспитателя дет. сада. / Под ред. Ф. А. Сохина.– М.: Просвещение, 1979. – 223 с.
8. Романов В.В., Стародубова Т.А. Педагогический аспект подготовки аспирантов// Вестник РГТУ. – 2013. - №2. – С.107-109.
9. Стародубова Т.А. Эллиптические сложные предложения: автореферат дис. канд. филологич. наук:10.02.01/ Т.А. Стародубова. – М., 2009. – 18 с.
10. Ушакова О. С. Методика развития речи детей дошкольного возраста: учеб.-метод. пособие для воспитателей дошкол. образоват. учреждений/ О. С. Ушакова. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2004. – 287 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.47

*Н.Н. Борычева, канд. экон. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



Автомобильный транспорт широко используется как во внешних, так и во внутренних региональных перевозках, что обусловлено наличием ряда общеизвестных преимуществ, делающих его более доступным по сравнению с другими видами транспорта: маневренности, высокой скорости доставки, низкой себестоимости перевозок на короткие расстояния по сравнению с другими видами транспорта и др. Как следствие высокого уровня востребованности автомобильного транспорта в Рязанской области возрастает протяженность автомобильных дорог общего пользования и грузооборот (рисунок 1).

Протяженность автомобильных дорог Рязанской области общего пользования с твердым покрытием по состоянию на январь 2013 г. составила 8321 км [4]. Из них:

- федеральных – 510 км;
- региональных или межмуниципальных – 6441 км (77,41%);
- муниципальных – 1370 км.

При этом транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог неудовлетворительно: 89% дорог не соответствуют нормативным требованиям, в том числе [6]:

- по прочности конструкции дорожной одежды – 5814 км;
- по ровности поверхности проезжей части – 5860 км;
- по пропускной способности – 749 км;
- по техническим параметрам – 3138 км.

Почти вся сеть автомобильных дорог требует ремонта, 50% – капитального.

Невысокие эксплуатационные характеристики автомобильных дорог в значительной степени за-

трудняют реализацию потенциала данного вида транспорта в сфере грузо- и пассажироперевозок.

Необходимо отметить, что состояние автомобильных дорог в регионе более сложное, чем в среднем по Центральному Федеральному округу (рисунок 2).

В связи со сложившейся ситуацией автотранспортный сектор Рязанской области является объектом не только федеральных, но и региональных целевых программ:

- «Повышение безопасности дорожного движения Рязанской области на 2011-2014 годы»;
- «Дорожное хозяйство Рязанской области на 2010-2015 годы».

В рамках программы повышения безопасности дорожного движения в регионе проводятся работы по устройству и модернизации автоматизированных систем управления движением [1,2], светофорных объектов, обустраиваются дорожными ограждениями наиболее опасные участки дорог [3].

Региональная целевая программа «Дорожное хозяйство Рязанской области на 2010-2015 годы» ориентирована преимущественно на финансирование:

- содержания, ремонта и капитального ремонта автомобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения и искусственных сооружений на них;
- строительства и реконструкции автомобильных дорог общего пользования.

В области активно развивается интеллектуальная транспортная система на базе чипа ГЛОНАСС. Работа по развитию систем спутниковой навигации ГЛОНАСС на территории Рязанской

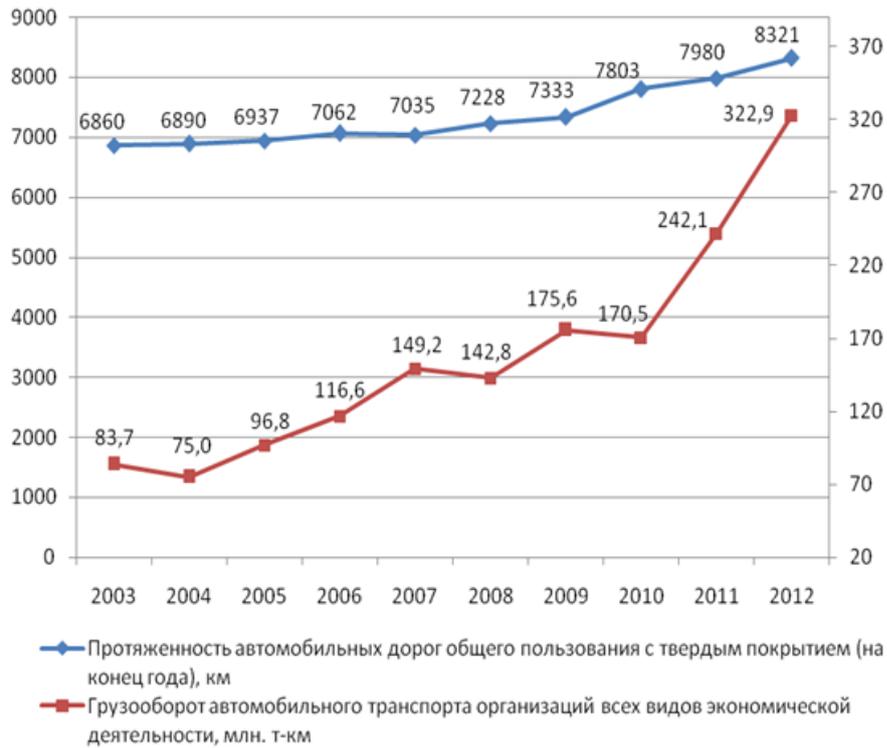


Рис.1 – Уровень использования автотранспортной системы Рязанской области [4]



Рис. 2 – Сравнительная характеристика состояния автомобильных дорог в 2012 году [6]

области осуществляется в рамках Долгосрочной целевой программы «Развитие информационного общества и формирование электронного Правительства в Рязанской области (2011-2014 годы)», утвержденной постановлением Правительства Рязанской области от 27.10.2010 г. № 257. Разработана Концепция комплексного внедрения, использования и развития результатов космической деятельности и технологий ГЛОНАСС в Рязанской области на трехлетний период.

На основе Концепции подготовлен проект Долгосрочной целевой программы «Внедрение спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС и других результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития

Рязанской области в 2013-2015 годах», содержащий структурированное описание состава мероприятий, сроков и критериев оценки выполнения [7].

На сегодняшний день наибольшее применение система ГЛОНАСС нашла в транспортном комплексе: соответствующим бортовым навигационно-связным оборудованием оснащено 3784 единицы автомобильной техники, из них 2023 единицы пассажирского транспорта – все школьные автобусы, муниципальные автобусы и троллейбусы, автомобили Территориального центра медицины катастроф. Продолжается работа по оснащению спутниковой навигационной системой ГЛОНАСС транспортных средств, перевозящих

пассажиров по межмуниципальным маршрутам. В настоящее время оснащено 346 единиц техники, работающей по данным маршрутам [7].

Внедрение навигационного оборудования позволяет улучшить работу общественного транспорта и повысить его безопасность – регулярность движения пассажирского транспорта возросла до 99,9%, а экономия на горюче-смазочных материалах достигла 25% [9].

Действующие программы требуют значительного объема финансирования, в том числе из областного бюджета:

- по программе «Дорожное хозяйство Рязанской области на 2010-2015 годы» – 18178308 тыс. руб.;

- по программе «Повышение безопасности дорожного движения в Рязанской области на 2011-2014 годы» – 45000 тыс. руб.;

- по программе «Внедрение спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС и других результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Рязанской области в 2013-2015 годах» – 60338,9 тыс. руб.

Значительная роль в финансировании дорожно-транспортного хозяйства в Рязанской области принадлежит дорожному фонду, который функционирует в Рязанской области с 01 января 2012 года в соответствии с Законом Рязанской области от 14.09.2011 №82-ОЗ. Объем финансирования из дорожного фонда в 2012 году составил 3331,5 млн. руб. Основными направлениями расходования ассигнований явились [8]:

- содержание автомобильных дорог общего пользования регионального значения и искусственных сооружений на них (1373,9 млн. руб. или 41,24% от общего объема);

- строительство, реконструкция автомобильных дорог общего пользования регионального зна-

чения и искусственных сооружений на них (1055,3 млн. руб. или 31,68%).

В целом финансирование дорожного хозяйства Рязанской области имеет устойчивую тенденцию к росту. В течение последних десяти лет с 2003 по 2012 гг. объем бюджетных средств, направленных на дорожное хозяйство, возрос более чем в 2,8 раза (рисунок 3).

Существенное увеличение средств в 2012 году обусловлено поступлением межбюджетных трансфертов из федерального бюджета на софинансирование автомобильных дорог общего пользования регионального, межмуниципального и местного значения по программе «Дорожное хозяйство Рязанской области на 2010-2015 годы».

Реализация целевых программ, увеличение объемов финансирования дорожного хозяйства оказывают положительное влияние на снижение тяжести дорожно-транспортных происшествий и числа погибших в них людей: с 2003 года данные показатели сократились на 40,61% и 21,11% соответственно [5].

В ходе изучения состояния автотранспортной системы Рязанской области и уровня аварийности нами были исследованы в динамике такие критерии как: финансирование дорожного хозяйства, число дорожно-транспортных происшествий, число погибших, число раненных, тяжесть дорожно-транспортных происшествий за 2003-2012 годы (таблица 1).

В качестве инструмента анализа была выбрана методика корреляционно-регрессионного анализа.

На первом этапе исследования путем расчета парных коэффициентов корреляции была проведена оценка зависимостей выбранных показателей (таблица 2).

Это позволило установить, что наиболее тес-

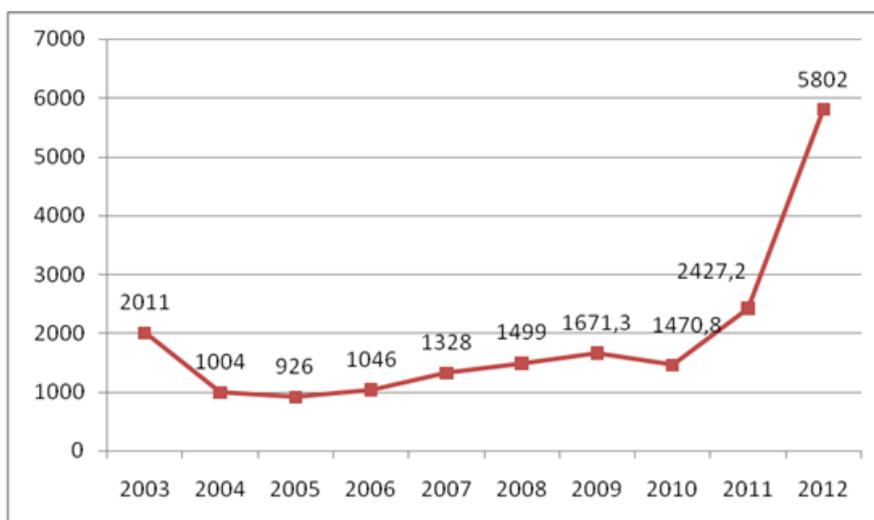


Рис. 3 – Динамика финансирования дорожного хозяйства Рязанской области, млн. руб. [6]

ная связь представленных показателей отмечается с тяжестью дорожно-транспортных происшествий (столбец 5), коэффициент корреляции по модулю составляет не менее 0,53. В связи с этим данный показатель был определен нами в качестве результативного.

На следующем этапе была проведена проверка на коллинеарность, так как включение в модель тесно связанных факторов недопустимо (таблица 3).

В соответствии с полученными результатами определились три коррелирующие пары (коэффициент парной корреляции больше 0,7):

а) «финансирование» – «число ДТП» (столбец 1, столбец 2);

б) «финансирование» – «число раненых» (столбец 1, столбец 4);

в) «число ДТП» – «число раненых» (столбец 2, столбец 4).

Следовательно, данные факторы (финансирование, число ДТП, число раненых) не могут быть одновременно включены в модель.

Наименьшая коллинеарность прослеживается между финансированием и числом погибших (столбец 1, столбец 3), эти показатели были определены нами в качестве факторных.

Реализация модели множественной линейной регрессии позволила получить следующее эмпирическое уравнение регрессии:

$$y = -2,04969 - 0,00047 \cdot x_1 + 0,039334 \cdot x_2$$

При проверке гипотезы о статистической значимости модели были установлены следующие значения критерия Фишера:

Таблица 1 – Динамика показателей состояния автотранспортной системы Рязанской области [5]

Год	Финансирование	Число ДТП	Число погибших, чел.	Число раненых, чел.	Тяжесть ДТП
А	столбец 1	столбец 2	столбец 3	столбец 4	столбец 5
2003	2011	1921	469	2369	16,5
2004	1004	1867	420	2337	15,2
2005	926	2063	415	2656	13,5
2006	1046	2020	434	2728	13,7
2007	1328	2135	448	2758	14
2008	1499	2101	373	2746	12
2009	1671,3	2029	350	2628	11,8
2010	1470,8	2124	337	2902	10,4
2011	2427,2	2304	378	3140	10,7
2012	5802	2464	370	3420	9,8

Таблица 2 – Выбор результативного показателя

	Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4	Столбец 5
Столбец 1	1				
Столбец 2	-0,532442115	1			
Столбец 3	0,796114295	-0,809806424	1		
Столбец 4	-0,28123102	0,879053566	-0,46210073	1	
Столбец 5	0,757988464	-0,861805572	0,982867783	-0,527581996	1

Таблица 3 – Проверка на коллинеарность

	Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4
Столбец 1	1			
Столбец 2	0,796114295	1		
Столбец 3	-0,28123102	-0,462100728	1	
Столбец 4	0,757988464	0,982867783	-0,527582	1

Fnabl. = 16,09495705;

Fкрит. = 16,09000875 при уровне значимости 0,24%.

Наблюдаемое значение F-критерия выше критического, это позволяет утверждать с вероятностью ошибки не более 0,24%, что уравнение множественной регрессии значимо, то есть линейная связь переменных модели не случайна.

Для проверки значимости коэффициентов множественной линейной регрессии ($a_1 = -0,00047$, $a_2 = 0,039334$) была использована t-статистика. Наблюдаемые значения составили:

$$t_{a_1} = -4,34226877$$

$$t_{a_2} = 6,253170422$$

Критическое значение t-критерия было определено на уровне 3,71. Таким образом, наблюдаемые значения по модулю превосходят критическое, следовательно, коэффициенты уравнения являются статистически значимыми с вероятностью ошибки не более 1,0%.

Для оценки связи каждого из факторов с результирующим показателем (при неизменном другом факторе) были рассчитаны коэффициенты частной корреляции:

«тяжесть ДТП – финансирование»: -0,62346641

«тяжесть ДТП – число погибших»: 0,897835198

Полученные значения подтвердили наличие тесной взаимосвязи. В первой паре она будет носить обратный характер, т.е. чем выше уровень финансирования, тем меньше тяжесть ДТП, во второй паре прямой характер – чем ниже число погибших, тем меньше тяжесть ДТП.

Связь между результирующим признаком и совокупностью факторных признаков очень тесная: коэффициент множественной корреляции : 0,927941467.

Как следствие, снижение уровня риска участника дорожного движения погибнуть в результате дорожно-транспортного происшествия на 82,14% определяется изменением рассматриваемых факторных показателей: скорректированный коэффициент детерминации: 0,821382614.

Обобщая полученные результаты, необходимо отметить, что главной ценностью для государства, общества в целом является человеческая жизнь. В связи с этим основным критерием эффективности политики, проводимой Правительством и Министерством транспорта Рязанской области, на наш взгляд, является повышение безопасности дорожного движения. По данному параметру мероприятиям, реализуемым в автотранспортной сфере Рязанской области, можно дать положительную оценку, а состояние автотранспортной системы региона охарактеризовать как удовлетворительное.

Библиографический список

1 Постнов, С.Н., Опыт создания локальных информационных транспортных моделей транспортной инфраструктуры города / Постнов С.Н., Кузнецов С.Н., Логинов П.В., Широбакин С.Е., Рябчиков Д.С., Успенский И.А., Самохин С.А. : Управление экономическими системами [электронный научный журнал]. 2011. № 33 - С. 47.

2 Постнов, С.Н. Технология создания информационной транспортной модели города, включающей существующие и планируемые транспортные сети / Постнов С.Н., Кузнецов С.Н., Логинов П.В., Широбакин С.Е., Бышов Н.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Ярусова А.А. : Управление экономическими системами [электронный научный журнал]. 2012. № 46 (10) - С. 46.

3 Иванов, Е.С. Оценка шумовой характеристики транспортных потоков в городе Рязани / Иванов Е.С., Гришаев А.В.: Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2012. № 3. - С. 29.

4 Основные показатели деятельности организаций автомобильного транспорта в 2012 году. [Электронный ресурс] : / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области (дата обращения: 04.11.2013) – Режим доступа : http://ryazan.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/ryazan/ru/statistics/enterprises/transport

5 Состояние аварийности на территории Рязанской области (12 месяцев 2012 года): Информационно-аналитический сборник. [Электронный ресурс] : / Управление Министерства внутренних дел России по Рязанской области. Управление государственной инспекции безопасности дорожного движения. – Режим доступа : <http://www.gibdd.ru/stat>.

6 Транспорт и дорожное хозяйство Рязанской области [Электронный ресурс] / Правительство Рязанской области. (дата обращения: 04.11.2013). – Режим доступа : <http://www.ryazanreg.ru/programs/transport>.

7 Доклад о результатах и основных направлениях деятельности Министерства транспорта и автомобильных дорог Рязанской области за 2012 год [Электронный ресурс] / Министерство транспорта и автомобильных дорог Рязанской области (дата обращения: 04.11.2013) – Режим доступа : http://mintrans.ryazangov.ru/activities/activity/official_speeches.

8 Информация по дорожному фонду Рязанской области за 2012 год [Электронный ресурс] / Министерство транспорта и автомобильных дорог Рязанской области (дата обращения: 04.11.2013) – Режим доступа : <http://mintrans.ryazangov.ru/activities/dfro>.

9 Передовой опыт Рязани по внедрению ГЛОНАСС - будущее всей России [Электронный ресурс] (дата обращения: 04.11.2013) – Режим доступа : <http://blog.probki62.ru>

УДК 631.871:631.872:631.875:631.171

*Н.В. Бышов, д-р техн. наук, профессор,
А.Н. Бачурин, канд. техн. наук, доцент,
И.Ю. Богданчиков, канд. техн. наук,
А.И. Мартышов, инженер
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИМЕНЕНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ПОД ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ



Введение

Современное сельскохозяйственное производство должно обеспечивать максимальную урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур и, в то же время, максимально минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Ежегодно вместе с урожаем из почвы выносятся органические вещества и питательные элементы и, если не восполнять их, то плодородие будет неуклонно снижаться. Высокие цены на минеральные удобрения не позволяют в полной мере восстановить почвенное плодородие, кроме того, входящие в их состав тяжелые металлы накапливаются в почве, что отражается на качестве получаемой продукции [1, 2, 3]. Побочная продукция растениеводства – незерновая часть урожая (НЧУ) – это эффективное средство для восстановления почвенного плодородия, так как в ее состав входят элементы, участвующие в формировании гумуса. Однако на практике применение данного удобрения ограничено и не применяется под озимые культуры. В первую очередь это связано с тем, что заделанная в почву растительная масса не успевает полностью разложиться до начала сева, а выделяющиеся при ее разложении фенольные соединения негативно влияют на развитие растений.

Скорость разложения НЧУ зависит от степени ее измельчения, равномерности распределения измельченной массы по поверхности поля и глубины заделки в почву. Для ускорения процесса разложения необходимо также вносить компенсирующую дозу азотосодержащих удобрений. В на-

стоящее время, ввиду своей дешевизны, широкое распространения получили гуминовые удобрения, доказано также их благотворное влияние на процесс ускорения разложения растительных остатков. Так, например, обработка соломы гуминовым препаратом «Эдагум СМ» ускоряет ее разложение на 15-17% [4]. Обработанная гуминовым препаратом растительная масса оказывает благотворное влияние на почву, в частности, адсорбируются тяжелые металлы.

С целью усовершенствования процесса уборки НЧУ нами было разработано устройство для утилизации незерновой части урожая и получен патент на полезную модель [5] (рисунок 1). Данное устройство позволяет производить срезание, либо подбор из валка (в зависимости от применяемой технологии) растительного материала, измельчение, обработку растительной массы в процессе измельчения рабочим раствором препарата, ускоряющим процесс ее разложения, и равномерное распределение этой массы по поверхности поля.

Объект, задачи и методы исследования

На полях опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО РГАТУ после проведения эксплуатационных испытаний разработанного устройства для утилизации незерновой части урожая [6] на убранном участке был заложен опыт, целью которого было определение возможности применения НЧУ в качестве удобрения под озимые культуры и выбор машины (разработанной или серийной), применение которой наиболее эффективно в данной технологии. Опыт заключался в том, что

участок, на котором проводились испытания, разделили на две равные части: на одной НЧУ убиралась разработанной машиной, а на другой – серийной. Далее следовала заделка растительной массы в почву на глубину 10-15 см. После чего через 1,5 месяца была посеяна озимая пшеница, сорт – Ангелина. Далее нами фиксировались показатели развития растений, начиная от всходов и заканчивая уборкой.

В качестве объекта исследования нами были выбраны посеы озимой пшеницы и поставлены следующие задачи исследования:

– определить благотворное воздействие незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры;

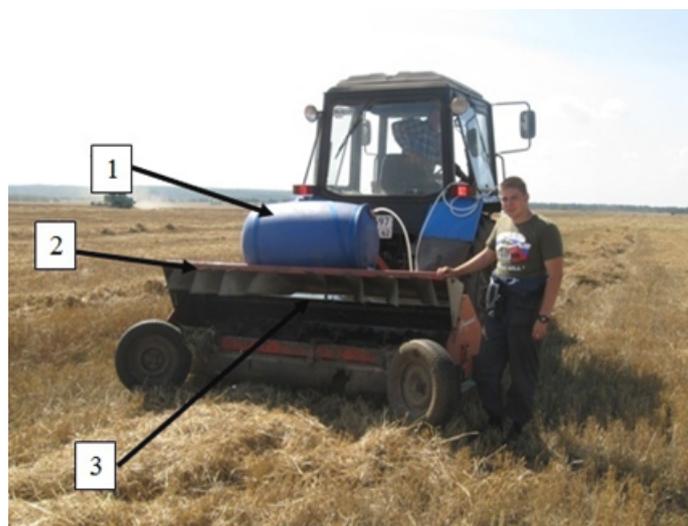
– по показателям развития растений опреде-

лить эффективность от применения разработанной машины;

– определить дополнительный экономический эффект устройства для утилизации незерновой части урожая от прибавки в урожайности.

Экспериментальная часть

Показатели развития озимой пшеницы определялись 3 раза (в октябре, апреле и августе). С помощью квадратной рамки со стороной 0,25 м, двигаясь по диагонали опытного участка, на одинаковом расстоянии друг от друга брались три пробы. Для этого устанавливалась рамка (рисунок 2), попавшие в нее растения выкапывались, после чего в лаборатории анализировали развитие посевов.



1 – емкость для рабочего раствора гуминового препарата, 2 – серийный измельчитель-мульчировщик Kverneland fx 230, 3 – форсуночная рампа с 5-ю центробежными форсунками.

Рис. 1 – Устройство для утилизации незерновой части урожая выполненное на базе Kverneland fx 230



Рис. 2 – Определение показателей биологической урожайности озимой пшеницы во время уборки (август 2013 г.)

Результаты и выводы

Показатели всходов озимых измерялись в октябре 2012 года, результаты представлены в таблице 1 [6, 7] и показаны на рисунке 3.

Как видно из таблицы 1, применение устройства для утилизации НЧУ позволяет эффективно использовать растительные остатки в качестве удобрения, о чем свидетельствуют более продуктивные всходы озимых.

В таблице 3 представлены показатели биологической урожайности озимой пшеницы на момент уборки (август 2013 г.).

Следует отметить, что 2013 год выдался неудачным, связано это прежде всего с тяжелыми погодными условиями. Средняя урожайность зерновых по области не превышала 25 ц/га, поэ-

тому полученная от применения разработанного устройства для утилизации незерновой части урожая прибавка в урожае на 4,67 ц/га (16,08%) доказывает эффективность применения разработанного устройства для утилизации незерновой части урожая.

Учитывая среднюю рыночную стоимость зерна (7 руб./кг.), дополнительный экономический эффект от применения НЧУ с каждого гектара составляет 3269 рублей, а общий годовой экономический эффект составит 1929274 рублей при сроке окупаемости 3 месяца.

Таким образом, в ходе полевого эксперимента были получены данные, доказывающие эффективность использования устройства для утилизации незерновой части урожая в условиях Рязанской области: разработанное устройство

Таблица 1 – Показатели всходов озимой пшеницы (сорт Ангелина, октябрь 2012 г.)

№ п.п.	Вариант	Высота растений, см	Кол-во растений, шт/м ²	Масса 100 растений, гр	Масса сухого вещества в 100 растениях, гр.	Процент сухого вещества, %
1.	Контроль без обработки незерновой части урожая (после прохода Kverneland fx 230)	7,3	430	227,2	34,4	15,14
2.	С обработкой незерновой части урожая рабочим раствором гуминового препарата (после прохода устройства для утилизации НЧУ на базе Kverneland fx 230)	9,5	464	245,4	39,15	15,95

Таблица 2 – Показатели развития озимой пшеницы на конец апреля 2013 г

№ п.п.	Вариант	Высота растений, см	Кол-во растений, шт/м ²	Кол-во стеблей, шт/м ²	Коефф-т кущения	Отставание в развитии по высоте (в сравнении с вариантом 2), %
1.	Контроль без обработки незерновой части урожая (после прохода Kverneland fx 230)	13	365	869	2,38	27,78
2.	С обработкой незерновой части урожая рабочим раствором гуминового препарата (после прохода устройства для утилизации НЧУ на базе Kverneland fx 230)	18	408	992	2,43	-

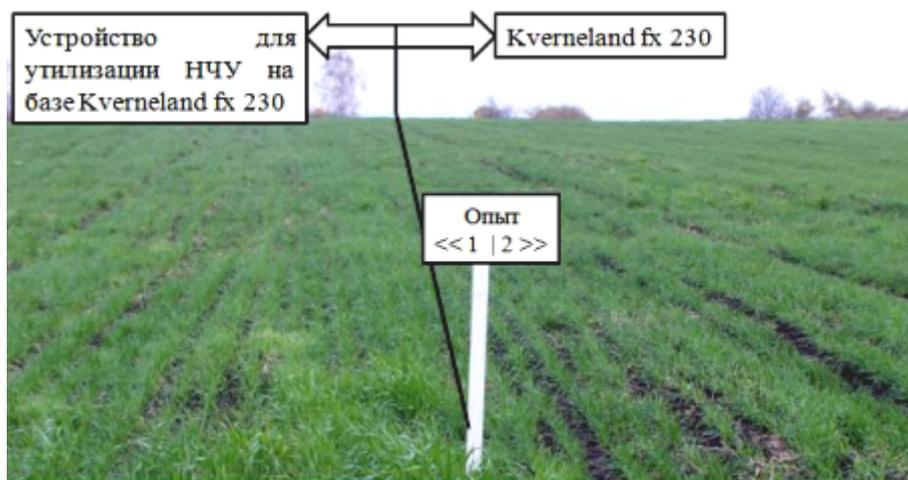


Рис. 3 – Всходы озимой пшеницы: слева – после прохода устройства для утилизации незерновой части урожая, справа – после серийного измельчителя

Таблица 3 – Показатели биологической урожайности озимой пшеницы на момент уборки

№ п.п.	Вариант	Высота растений, см	Кол-во растений, шт/м ²	Кол-во стеблей, шт/м ²	Общая урожайность, гр/м ² , (ц/га)	Урожайность зерна, гр/м ² , (ц/га)
1.	Контроль без обработки незерновой части урожая (после прохода Kverneland fx 230)	47	267	486	606,96 (60,69)	243,61 (24,36)
2.	С обработкой незерновой части урожая рабочим раствором гуминового препарата (после прохода устройства для утилизации НЧУ на базе Kverneland fx 230)	52	286	514	668,13 (66,81)	290,28 (29,03)

позволяет увеличить скорость разложения растительных остатков в почве и тем самым делает возможным их применение в качестве удобрения и под озимые культуры.

Библиографический список

1. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст] / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – №4. – С. 74-76.
2. Роль длительности применения минеральных удобрений в динамике калийного режима серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст] / Г.Н. Фадькин, О.А. Антошина, Я.В. Костин, В.И. Левин // Вестник Рязанского государственного агротехно-

логического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – №2. – С. 48-49.

3. Макар, И.Н. Экономическая эффективность внедрения энергосберегающих, почвозащитных технологий производства растениеводческой продукции [Текст] / И.Н. Макар, В.П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – №4. – С. 106-109.

4. Бышов, Н.В. Теоретические исследования и полевые испытания устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – №1. – С. 44-48.

5. Пат. 116007 Российская Федерация, МПК7 А 01 D 34/43, А 01 F 29/00. Устройство для утили-

зации незерновой части урожая [Текст] / Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю., Мартышов А.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. - № 2011145324/13; заявл. 8.11.11; опубл. 20.05.12, Бюл. №14. - 1 с.: ил.

6. Бышов, Н.В. Результаты эксплуатационных испытаний устройства для утилизации незерновой части урожая [Электронный ресурс] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 3. - Режим доступа: <http://science-education.ru/109-9454>.

7. Богданчиков, И.Ю. Совершенствование технологического процесса подготовки к использованию незерновой части урожая в качестве удо-

брения [Электронный ресурс]: Автореф. дис... канд. техн. наук.: 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства / И.Ю. Богданчиков; Рязань. ФГБОУ ВПО РГАТУ.–Рязань, 2013 г.–17 с.–Режим доступа : <http://vak2.ed.gov.ru>.

8. Богданчиков, И.Ю. Использование устройства для утилизации незерновой части урожая на уборочных работах на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО РГАТУ [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Научно-техническое и инновационное развитие АПК России // Сб. тр. Всерос. совета молодых

ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – С. 24-28.

УДК 62-519; 656.052

*Н.В. Бышов, д-р техн. наук, профессор,
А.А. Симдянкин, д-р техн. наук, профессор,
И.А. Успенский, д-р техн. наук, профессор
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ



В последние десятилетия за рубежом активно используются беспроводные технологии, интеллектуальные технологии и технологии радиочастотной идентификации (RFID) для предотвращения образования «пробок» на загруженных трассах [1-4]. Суть применения таких технологий очевидна: загруженность трасс растет экспоненциально, а инфраструктура и «классические» методы управления дорожным движением не успевают за этим ростом. При этом, например, технологии радиочастотной идентификации при высокой эффективности являются наиболее легкими при внедрении и наиболее дешевыми при дальнейшей эксплуатации.

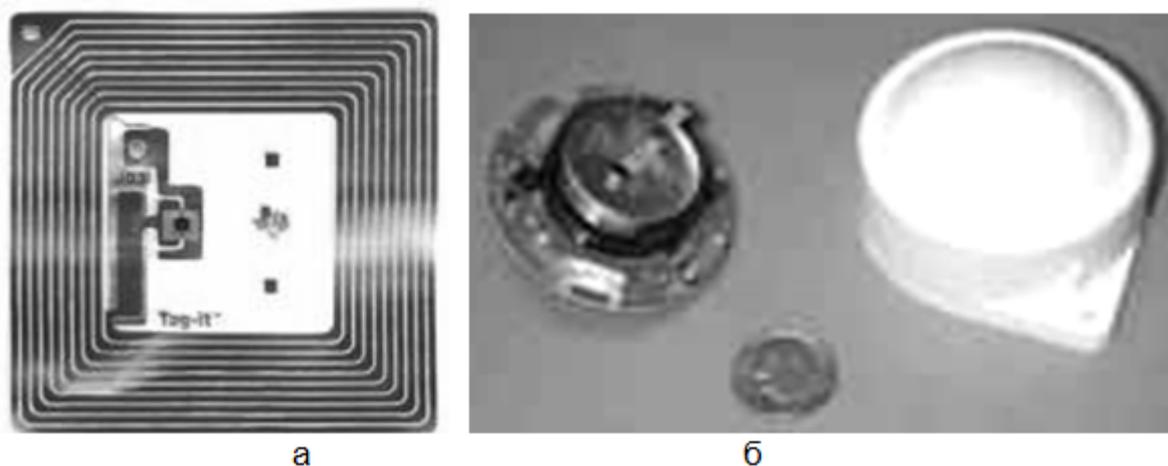
Министерство тяжелой промышленности Индии рассматривает предложение о том, чтобы сделать обязательным использование RFID в составе автомобилей, производимых в стране. В Сингапуре общественный транспорт и поезда уже используют так называемые EZ-Link карты, основанные на технологиях радиочастотной идентификации. В Малайзии при посадке на экспрессы использу-

ется RFID-система оплаты проезда «прикоснись-и-иди».

RFID-метки бывают двух типов: пассивные и активные (рисунок 1). В пассивных метках проходящий извне радиосигнал достаточен, чтобы запустить интегральную схему метки и передать обратно ответ. В активные метки интегрирован источник питания.

Как правило, RFID-метки, используемые для оценки напряженности дорожного движения, более точно идентифицируют транспортное средство, чем радары, поскольку последние используют либо самую большую отражательную поверхность, либо поверхность с наилучшей отражательной способностью. В результате все, что движется за транспортным средством с большой отражательной способностью, с большой вероятностью может быть потеряно радаром.

В случае использования наиболее простых и дешевых пассивных RFID-меток радары устанавливаются на возвышенностях, которыми могут быть опоры освещения, информационные щиты



а

б

а – пассивная; б – активная
Рис. 1 – RFID-метки



Рис. 2 – Радары, установленные внизу под информационными щитами

(рисунок 2) и пр., а сами метки – на автомобилях (рисунок 3).

Тем не менее, такие системы, как правило, относятся к методам регистрации событий, а не регулирования дорожного движения. Однако практика показывает, что иногда необходимо активно воздействовать на скорость отдельных транспортных средств (ТС) или всего потока, например, в случаях:

- накопления усталости у водителей или при наступлении болезненного состояния;
- потери чувства контроля над обстановкой при перемещении в городе начинающих и пожилых водителей;
- наличия баннеров, рекламных плакатов и пр., отвлекающих внимание водителей от дорож-

ных знаков;

- установки временных дорожных знаков, часто не по ГОСТ или в зонах, неудобных для обзора водителями ТС;
- игнорирования дорожных знаков некоторыми водителями ТС.

Авторами предлагается новое решение проблемы регулирования безопасности дорожного движения с использованием технологии радиочастотной идентификации. Суть метода состоит в следующем: повышение безопасности дорожного движения ТС достигается за счет опроса модулированным радиосигналом электронных аналогов дорожных знаков и светофоров, представляющих собой RFID-метки, которые дублируют основные дорожные знаки и светофоры и располагаются не-



Рис. 3 – RFID-метка на лобовом стекле автомобиля

посредственно на них или рядом с ними. Опрос производится установленным на ТС приемопередатчиком радиосигналов – радаром узконаправленного по зоне действия излучения.

Практическая реализация метода может быть осуществлена следующим образом (рисунок 4). На дорожные знаки 1 (знаки ограничения и знаки, снимающие соответствующие ограничения или все ограничения) и светофоры дополнительно устанавливаются RFID-метки 2. Приемопередатчик 3, установленный на фронтальную часть ТС, периодически или постоянно излучает радиосигнал в сторону дорожных знаков и светофоров (по ходу движения ТС). При попадании радиосигнала на RFID-метку в ней индуцируются колебания. На определенной частоте колебаний, характерной для данной метки, возникают резонансные явления, сопровождающиеся увеличением амплитуды колебаний, и сигнал излучается в окружающее пространство. Приемопередатчик 3 обнаруживает излучаемый сигнал (сигнал отклика) согласно частоте или фазе колебаний и присваивает ему определенную метку m , а затем пересылает эту метку на устройство для автоматического распознавания сигналов 4.

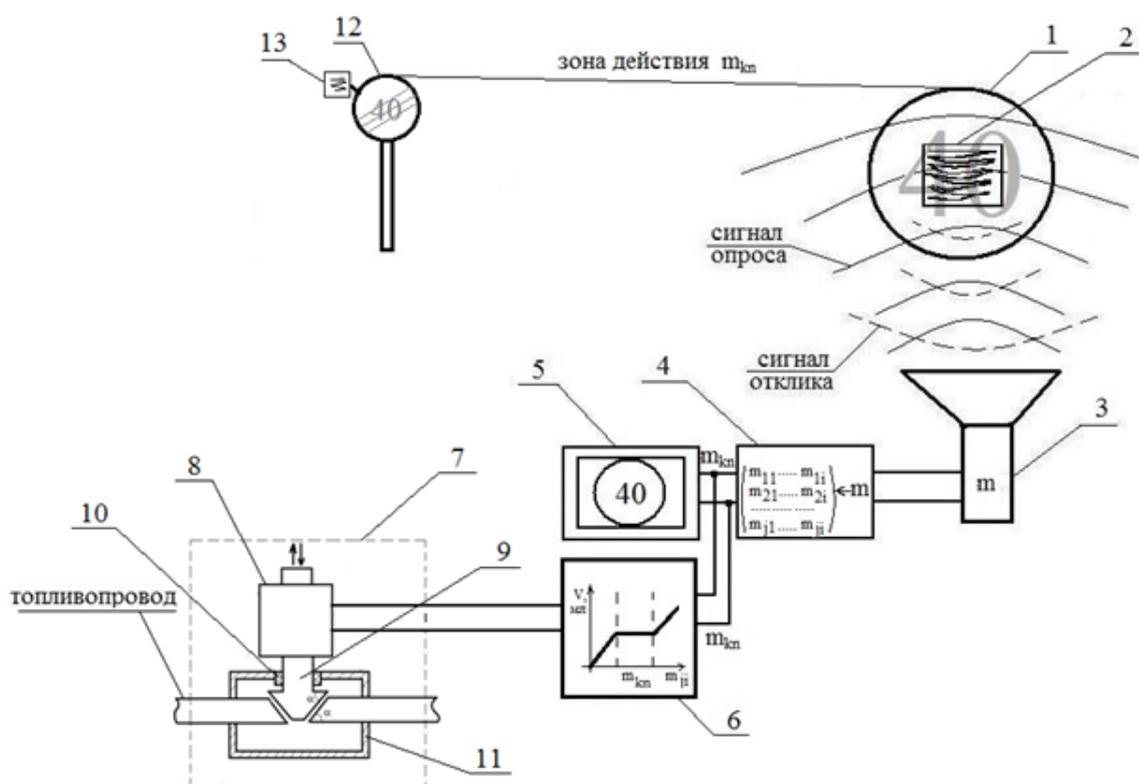
Устройство для автоматического распознавания сигналов содержит набор (матрицу) меток m_{ji} , каждая из которых соответствует какому-либо известному на настоящий момент дорожному знаку и типу светофора. При этом каждая метка из набора m_{ji} имеет аналог, представленный в виде аудио-, фото- или видеофрагмента, а также в виде постоянного сигнала заданной величины силы тока. Метки из набора m_{ji} по очереди противопоставляются поступившей из приемопередатчика метке m . В случае совпадения метки m с некоторой меткой m_{kn} из набора меток m_{ji} эта метка m_{kn} передается в виде аудио-, фото- или видеофрагмента на блок отображения информации 5, а так-

же в виде постоянного сигнала заданной величины силы тока на блок регулировки подачи топлива 6, оборудованный ограничителем 7 подачи топлива.

Блок отображения информации 5 воспроизводит через встроенные динамики аудио фрагмент (например, «Внимание! Ограничьте скорость Вашего транспортного средства до 40 км/ч»), а также выводит на дисплей фото- или видеоинформацию соответствующую данному дорожному знаку 1 (например, изображение знака «40 км/ч») или светофору.

Блок регулировки подачи топлива 6 увеличивает мощность приходящего постоянного сигнала и посылает его на электромагнит 8 ограничителя 7. Изменение электромагнитного поля в электромагните 8 приводит к перемещению расположенного внутри него якоря 9, один конец которого заходит в корпус 11 ограничителя 7 через уплотнение 10, и выполнен в виде усеченного конуса с углом наклона основания α . Причем, аналогичный угол наклона имеют оба конца топливопровода ТС, входящих в корпус 11 ограничителя 7, и жестко закрепленных в нем. В результате перемещения якоря 9 сечение топливопровода изменяется, и, как результат, изменяется подача топлива в камеру сгорания ТС, вызывая снижение его скорости.

Ограничение подачи топлива в камеру сгорания ТС происходит до дорожного знака 12, отменяющего соответствующее ограничение или знака, снимающего все ограничения. При этом RFID-метка 13 для соблюдения зоны ограничения может быть расположена на некотором удалении от знака, снимающего ограничение/ограничения. В этом случае блок отображения информации 5 воспроизводит через встроенные динамики аудио фрагмент (например, «Скоростные ограничения сняты»), а также выводит на дисплей фото- или видеоинформацию, соответствующую данному дорожному знаку или светофору. В этот же момент



1 – дорожный знак; 2 – RFID-метка; 3 – приемо-передатчик; 4 – устройство для автоматического распознавания сигналов; 5 – блок отображения информации, оборудованный динамиками и дисплеем; 6 – блок регулировки подачи топлива транспортного средства; 7 – ограничитель; 8 – электромагнита; 9 – якорь электромагнит; 10 – уплотнение; 11 – корпус ограничителя.

Рис. 4 – Схема реализации предлагаемого метода

с выхода блока регулировки подачи топлива 6 по линейному закону, предотвращающему резкий рывок ТС вследствие изменения топливоподачи, прекращается подача сигнала на ограничитель 7, усеченный конус якоря 9 выходит из топливопровода, и подача топлива возобновляется в полном объеме.

При полном запрете движения потребуются устанавливать две RFID-метки – одна, информирующая водителя о въезде в зону запрета, а вторая, расположенная на некотором расстоянии от первой, приводящая к выработке устройством для автоматического распознавания сигналов 4 некоторой метки m_{kn} на прекращение подачи топлива, что приведет к полному перекрытию сечения топливопровода ТС. Возобновление движения возможно только после перемещения ТС за пределы действия запрещающего дорожного знака (ДЗ). Аналогичная расстановка ДЗ с несколькими метками производится на трамвайных путях, тротуарах, газонах, пешеходных и велосипедных дорожках и пр.

В отличие от ДЗ, идентификация светофоров может заблаговременно осуществляться по сле-

дующим признакам – «перекресток, оборудованный светофором», «перекресток, оборудованный светофором с дополнительной стрелкой направо», «пешеходный переход, оборудованный светофором» и т.д. Это поможет водителю ТС вовремя сориентироваться в ситуации и перестроиться в соответствующий ряд для выполнения маневра.

При электронном управлении топливоподачей, например, посредством процессора, последний перепрограммируется с учетом сигналов, формируемых устройством для автоматического распознавания сигналов 4. Для дизельных двигателей ограничение топливоподачи до требуемого уровня может достигаться соединением якоря 9 ограничителя 7 с рейкой топливного насоса.

Ограничение дальности распознавания ДЗ будет определяться, в основном, мощностью приемопередатчика, тем не менее, при необходимости можно запитать колебательные контура, повысив дальность их распознавания.

Предлагаемый способ, в отличие от известных, позволяет: активно управлять скоростью движения ТС в зонах повышенной опасности (пешеходные переходы, перекрестки, выделенные полосы

для маршрутных транспортных средств, трамвайные пути, дошкольные и образовательные учреждения и пр.); исключить возможность движения ТС по трамвайным путям и выделенным полосам движения общественного транспорта блокированием процессора или подачи топлива; останавливать автомобиль при преследовании нарушителя путем передачи сигнала «нулевая скорость» с автомобиля полиции.

Способ апробирован с использованием полицейского радара «Сокол-М» и показал возможность реализации.

Библиографический список

1. Krause, B., von Altröck, C., Pozybill, M.:

Intelligent Highway by Fuzzy Logic: Congestion Detection and Traffic Control on Multi-Lane Roads with Variable Road Signs. Proceedings of EUFIT'96, Aachen, Germany, 1996

2. P. Pongpaibool, P. Tangamchit and K. Noodwong, "Evaluation of Road Traffic Congestion Using Fuzzy Techniques," Proceeding of IEEE TENCON 2007, Taipei, Taiwan, October 2007.

3. Agile Intelligent Traffic Video Detection Workstation Data Sheet. <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4034EN.pdf>

4. Traffic Detector Handbook: Third Edition Volume I (<http://www.tfhrc.gov/its/pubs/06108/02a.htm>)

УДК 626.01

*О.П. Гаврилина, канд. техн. наук, доцент,
А.С. Штучкина, ассистент
Рязанский агротехнологический университет имени
П.А. Костычева*



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОУЧЕТА ЛОКАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ СТАБИЛИЗАЦИИ ВОДОПОДАЧИ



Первостепенным мероприятием при совершенствовании эксплуатации, комплексной автоматизации оросительных систем является автоматизация водоучета.

В настоящее время на оросительных системах применяются прямые и косвенные измерения расхода и количества (объема) воды.

Еще совсем недавно считалось, что использование прямых измерений в практической гидрометрии является неэффективным, требует больших затрат, поскольку прямые измерения на оросительных системах основывались все больше на массовых, объемных и объемно-гидравлических методах [1].

Сегодня с появлением систем автоматического регулирования гидравлических параметров потока автоматизация водоучета стала реальностью,

позволяющей широко использовать методы прямых измерений расхода (стока) воды [2].

Пункты водоучета оснащаются специальными устройствами – водомерами-автоматами или водомерами-стабилизаторами выходного параметра (уровня, расхода и др.), позволяющими обеспечить однозначную зависимость расхода отвода от измеряемого параметра.

Особая роль в осуществлении широкого использования прямых методов водоучета на оросительных системах отводится локальным системам стабилизации водоподачи [3]. Системы автоматического регулирования, а это в основном стабилизаторы расхода воды, обеспечивают стабилизацию выходного параметра независимо от величины возмущающего воздействия (в определенных пределах).

Опыт создания и использования средств стабилизации водоподдачи показал, что при колебаниях напоров перед стабилизирующим устройством в заданных пределах (индивидуальных для каждой конструкции) данные устройства являются водомерами, обеспечивая расход отвода $=const$. При этом у некоторых стабилизаторов уставка остается неизменной, т.е. положение стабилизатора жестко закрепляется на стойках неподвижно в устоях сооружения на определенной высоте над отверстием, а у других конструкций уставка регулируется каким-то конструктивным параметром (открытием и др.) [4]. В последнем случае расход отвода является функцией только этого параметра:

$$Q=f(p) \quad (1)$$

Рассмотрим теоретические основы водоучета средствами стабилизации водоподдачи.

В основе функционирования систем стабилизации расходов воды лежат известные зависимости гидравлики: истечения из отверстий и истечения через водослив.

В случае, когда имеет место истечение из отверстия, должно обеспечиваться условие:

$$Q=\mu\omega\sqrt{2gH}, \quad (2)$$

где Q - отводимый расход воды, м³/с;

μ – коэффициент расхода системы стабилизации;

ω – площадь работающего отверстия, м² ;

H – напор над отверстием, м.

Для случая неизменной в процессе функционирования площади формула (2) может быть представлена в виде:

$$Q= \mu C=const, \quad (3)$$

где C – постоянная величина, индивидуальная для каждого стабилизирующего устройства:

$$C= \mu\sqrt{2gH}. \quad (4)$$

Из (4) следует, что для обеспечения $Q =const$ при заданной коэффициент расхода μ должен изменяться обратно пропорционально величине \sqrt{H} .

Уставка таких систем стабилизации регулируется величиной площади работающего отверстия:

$$Q=f(\omega). \quad (5)$$

Таким образом, для учета воды системами стабилизации необходимо измерить площадь работающего отверстия и вычислить расход отвода по зависимости:

$$Q=C\omega. \quad (6)$$

В конструкциях, где также имеет место истечение из отверстий, но в процессе функционирования поддерживается постоянным напор H над отверстием, коэффициент расхода должен изменяться в функции площади ω работающего отверстия. В системах такого типа чаще всего конструктивно обеспечивается $\omega=const$, а, следовательно, и $\mu =const$. В этих системах стабилизации изменить величину отводимого расхода воды Q можно, изменив конструктивным путем заданный поддерживаемый напор H над отверстием.

Поэтому для учета воды такой системой стаби-

лизации необходимо измерить напор над отверстием и вычислить расход отвода по формуле:

$$Q=C_1\sqrt{H}, \quad (7)$$

где C_1 , - постоянная величина, $C_1=\mu\omega\sqrt{2g}$.

Существует класс систем стабилизации, где истечение происходит из малых отверстий ($\sigma/H<0,1$; σ – высота отверстия). В этом случае коэффициент расхода отверстия можно считать неизменным, и для стабилизации расхода отвода должно соблюдаться условие:

$$\omega\sqrt{H}=const. \quad (8)$$

Из (8) следует, что при работе системы площадь отверстия изменяется в функции напора:

$$\omega=cH^{-1/2}, \quad (9)$$

где c – постоянная величина. Уставка этих систем стабилизации регулируется величиной площади отверстия ω либо величиной заданного напора H_p над отводом.

Водоучет такими системами осуществляется путем измерения одного из этих параметров (ω или H_p) при заданной постоянной величине $K=\omega\sqrt{H}$ и вычислением расхода отвода по формуле:

$$Q=C_2K, \quad (10)$$

где C_2 – водомерная константа, индивидуальная для каждой конструкции,

$$C_2= \mu\sqrt{2g}.$$

Зависимости (6), (7) и (10) указывают на то, что при изменении напора ($H_{min}\leq H\leq H_{max}$, H_{min} , H_{max} – минимально и максимально допустимые напоры над отверстием, при которых обеспечивается стабилизация водоподдачи) и площади работающего отверстия ($\omega_{min}\leq\omega\leq\omega_{max}$, ω_{min} , ω_{ma} – минимально и максимально допустимые площади отверстия) система стабилизации водоподдачи, где имеет место истечения из отверстия, может считаться водомером.

В локальных системах стабилизации водоподдачи, где имеет место истечение через водослив, формула истечения:

$$Q=mb\sqrt{2gH^{3/2}}=const, \quad (11)$$

где m – коэффициент расхода системы стабилизации;

b – ширина водослива;

H – напор на водосливе.

При неизменной в работе ширине водослива b формула (11) примет вид:

$$Q=bC_3=const, \quad (12)$$

где C_3 – постоянная величина, $C_3= m\sqrt{2gH^{3/2}}$.

Поэтому для постоянства расхода отвода при заданной ширине b должно обеспечиваться условие $m=f(1/H^{3/2})$

Уставка при этом может регулироваться изменением ширины водослива:

$$Q=f(b) \quad (13)$$

Учет воды в этих системах стабилизации осуществляется путем замера ширины водослива и дальнейшим расчетом по формуле:

$$Q=C_3b \quad (14)$$

Однако в практике проектирования и эксплуа-

тации такие системы не нашли применения ввиду сложности обеспечения условия

$$m=f(1/\sqrt{H^3}).$$

Значительно проще обеспечить поддержание постоянства напора на водосливе (подвижном или неподвижном).

В системах стабилизации с истечением через водослив, где поддерживается постоянным в работе напор H на водосливе, коэффициент расхода m должен изменяться $m=f(1/b)$. В таких системах чаще всего конструктивно создается неизменной длина водослива b . Коэффициент расхода m водослива при постоянных H и b также неизменен. Регулировать уставку такой системы стабилизации водоподдачи можно изменением заданной величины напора H_p на водосливе или изменением длины самого водослива b .

В первом из этих случаев для обеспечения водоучета достаточно измерить H_p или заранее задать напор воды на водосливе и рассчитать расход истечения по формуле:

$$Q=C_4 H_p^{3/2}, \quad (15)$$

где C_4 – постоянная величина, равная $C_4=mb\sqrt{2g}$.

При регулировании уставки длиной водослива b для водоучета измеряется или задается b , и расход отвода рассчитывается по формуле:

$$Q=C_5 b, \quad (16)$$

где C_5 – постоянная величина, равная $C_5=m\sqrt{2gH^{3/2}}$.

Во многих системах стабилизации водоподдачи имеет место истечение из-под затвора, которое следует рассматривать как частный случай истечения из отверстий. Здесь действует известная формула гидравлики для свободного истечения из-под щита:

$$Q = \mu b a \sqrt{2g(H - \epsilon a)} = \text{const} \quad (17)$$

где b – ширина затвора в свету; a – открытие затвора; ϵ – коэффициент сжатия потока; H – напор над стабилизатором.

Формула (17) может быть записана в виде:

$$Q=C_6 ab=\text{const}, \quad (18)$$

где C_6 – водомерная константа.

Следовательно:

$$\mu \sqrt{2g(H - \epsilon a)} = C_6 \quad (19)$$

Водомерная константа C_6 обычно определяется для каждого стабилизатора расхода индивидуально по формуле:

$$C_6 = \mu \sqrt{2g(H_{\min} - \epsilon a_{\max})} \quad (20)$$

где H_{\min} – минимальное наполнение перед стабилизатором; a_{\max} – максимальное открытие стабилизатора.

Величины μ , H_{\min} , ϵ , a_{\max} задаются на стадии проектирования системы стабилизации в соответствии с методикой инженерного расчета.

Зная величину водомерной константы стабилизатора, можно легко определить отводимый расход Q предварительно замерив открытие a по формуле:

$$Q=C_6 b a. \quad (21)$$

На этом принципе функционирует большая группа стабилизаторов-водомеров типа "коробчатый щит", которые получили широкое применение на оросительных системах [5].

Анализируя водомерные свойства систем стабилизации водоподдачи, следует помнить, что последние являются водомерами при изменении величины возмущающего воздействия (например, напора H) в строго определенных пределах. При напорах в верхнем бьефе больше максимального H_{\max} и меньше минимального H_{\min} конструкции не могут считаться стабилизаторами и теряют свои водомерные свойства. Площади отводящих отверстий ω и длины водосливов b также должны изменяться в определенных пределах, индивидуальных для каждой конструкции.

Проведенный анализ теоретических основ водоучета системами стабилизации водоподдачи обосновывает целесообразность их использования в качестве водомеров на гидромелиоративных системах, что позволит повысить эксплуатационные показатели последних, обеспечить экономию энергетических, трудовых и материальных ресурсов, совместив функции стабилизации водоподдачи и водоучета на оросительных системах.

Библиографический список

1. Бочкарев Я.В. Основы автоматизации и автоматизации гидромелиоративных систем / Я.В. Бочкарев, П.И. Коваленко, А.И. Сергеев. – М.: Колос, 1993. – 267 с.
2. Гаврилина О.П. Технология водоподдачи из каналов и водоемов с обоснованием параметров и режимов работы стабилизатора расхода воды: диссертация канд.техн.наук: 05.20.01 / Гаврилина О.П. – Рязань, 2009. – 190 с.
3. Пат. 2187833 Российская Федерация, (19) RU (11) 2187833 (13) C1(51)7 G 05 D 9/02. Стабилизатор расхода воды./ Бочкарев Я.В., Гаврилина О.П.; заявитель и патентообладатель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Костычева. – 2000130345/09 заявл. 04.12.2000; опубл.20.08.2002, Бюл. № 23 - 4 с.
4. Солодовников В.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования: Учеб.пособие /В.В.Солодовников, В.Н.Плотников, А.В.Яковлев. – М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.
5. Маковский Э.Э. Гидравлические стабилизаторы расходов воды в системах автоматизации водораспределения //Традиции и новации в культуре университетского образования: Сб.тр. Международной науч.конф. /Э.Э.Маковский, О.В.Атаманова. – КТУ. – 1998. Часть 2. – С. 166-170.

УДК 631.51:631.31

В.И. Клименко, д-р техн. наук, ЗАО «Славянская технология»,

В.Ф. Некрашевич, д-р техн. наук, профессор, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

М.В. Клименко, аспирант, ЗАО «Славянская технология»



О ВАЖНЫХ АСПЕКТАХ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



Введение

Ученые РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» отмечают, что в земледелии Беларуси в настоящее время обработка почвы – одно из самых «узких мест». «В хозяйствах с низкой культурой земледелия... плуг остается основным орудием обработки почвы» [1].

При оптимальных сроках традиционной плужной обработки почвы на зябь до 22 сентября, к примеру, в 2011 году в Республике Беларусь даже на первое октября было поднято лишь 16% зяби [1], а это признак крайне низкой культуры земледелия и, как результат – значительный недобор урожая, а также накапливаемые проблемы фитосанитарного состояния почвы. Аналогичная ситуация и в Российской Федерации. Какие же технические системы и новые технологии смогут в Союзном государстве заменить плуг на минимум 80-ти процентах площадей под зябь и на 100 процентах весновспашки с обеспечением современной культуры земледелия?

В настоящее время в Республике Беларусь и Российской Федерации все большее распространение получает безотвальная обработка почвы, являющаяся мощным фактором повышения культуры земледелия. Более 30 лет назад, на полях Полтавщины ученые установили, что этот высокоэффективный агрометеорологический прием по задержанию и сохранению влаги выпадающих осадков обеспечивает годовой влагонакопительный эффект 30-50мм, что особенно важно во время сильных засух. При бесплужной

системе обработки в почве ускоряются процессы почвообразования, по сравнению со вспашкой возрастают коэффициенты гумификации органического вещества и годовые циклы параметров потенциального почвенного плодородия. В результате урожайность повышается на 12-16 ц/га [2]. Основные объемы безотвальной обработки сегодня выполняются дисковыми рабочими органами. Но при обработке почвы известными дисковыми орудиями на глубину 18см и более эта операция крайне энергоемка при неэффективном подавлении многолетних сорняков, особенно пырея. Кроме этого, учеными доказано, что мелкая дисковая основная обработка почвы (10-12см) на легких и средних по гранулометрическому составу почвах приводит к достоверному снижению урожая.

Исследования, проведенные в Беларуси, показали, что применение чизельных орудий позволяет [3]:

- снижать плотность почвы до 1,15-1,3 г/см³ (исходная – 1,45-1,5 г/см³);
- разрушать наиболее уплотненный подпахотный горизонт почвы и повысить воздухоемкость почвы с 8-10 до 20-35%;
- улучшить фильтрацию воды, что исключает переувлажнение почвы в случаях выпадения осадков выше нормы.

Но существенным недостатком известных способов разуплотнения почвы чизельными орудиями за один проход на глубину до 45см, практикуемых отечественными и западными фирмами, является то, что почва после прохода

почвообрабатывающей техники глыбистая, а это в значительной степени затрудняет растениям доступ вглубь почвы для получения влаги и удобрений, находящихся в низлежащих слоях.

Все эти недостатки могут быть устранены в результате сочетания применения дисковых и чизельных агрегатов, основанных на инновационных и экологических технологиях обработки почвы. Причем машины для новых технологических комплексов должны быть мощными и универсальными, чтобы с каждым проходом выравнивать почву, создавая благоприятную для роста и развития растений структуру почвы и при этом отвечать экологическим требованиям – важнейшей составляющей современной культуры земледелия!

Результаты исследований

Агрегаты для современных инновационных технологий безотвальной и комбинированной обработки почвы, разработанные ЗАО «Славянская технология» – это чизельные и дисковые орудия. Из дисковых орудий наиболее перспективны агрегаты с расположением каждого рабочего органа на индивидуальной оси и независимым плавным регулированием углов атаки дисков в каждом режущем модуле в пределах 0-30°. Трехуровневая защита каждого дискового рабочего органа от ударных нагрузок обеспечивается специальными спиралями с высокой степенью поперечной автовибрации, обеспечивающей активное дробление почвы. Проведенные исследования и хозяйственно-технологические испытания показали [4], что такие орудия способны обеспечить за один проход почвообрабатывающего агрегата качественную сплошную основную обработку почвы на глубину до 18 см и более с одновременной подготовкой почвы под посев. Даже при обработке почвы более мелко (до 15см.) указанные агрегаты качественно за-

делывают в почву до 100т/га органических удобрений, до 40 т/га вегетирующего сидерата, измельченной или не измельченной соломы, в т.ч. в валках, а также растительных остатков после уборки кукурузы на зерно [5].

Проведенные исследования и испытания показали, что при всех их преимуществах самые современные дисковые почвообрабатывающие орудия уступают чизельным в глубине обработки почвы и имеют более высокую энергоемкость процесса [6,7].

Авторами проведены экспериментальные исследования опытных образцов и выполнен весь комплекс работ по постановке на серийное производство дисковых и чизельных почвообрабатывающих агрегатов типа АДУ [4]. Для оценки перспективности опытных образцов в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» были проведены двухлетние технологические испытания (таблица 1).

Согласно данным испытаний за 2011-2012г.г. в РСДУП «Шипяны АСК» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» урожайность зерновых культур увеличилась в 1.9 раза (таблица 1), в решающей степени за счёт повышения культуры земледелия при внедрении новых технологий обработки почвы дисковыми и чизельными агрегатами АДУ-6АКД и АДУ-6АКЧ.

Двухлетними технологическими испытаниями агрегатов АДУ-6АКД установлено, что они заменяют болотные диски, тяжелые и средние дисковые орудия, а также лушильники.

Сравнительными лабораторно-полевыми опытами комбинированного универсального почвообрабатывающего агрегата АДУ-6АКЧ с чизельным модулем, проведенными 11-13 сентября 2012 года «Украинским научно-исследовательским институтом прогнозирования и испытаний техники и технологий для сельско-

Таблица 1 – Динамика роста урожайности зерновых в РСДУП «Шипяны АСК» РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» при внедрении инновационных технологий обработки почвы и техники ЗАО «Славянская технология»

Наименование культур	Урожайность в 2010г. (до внедрения технологий)		Урожайность в 2011г.		Урожайность в 2012г.		
	ц/га	%	ц/га	в % к 2010 г.	ц/га	в % к 2011 г.	в % к 2010 г.
Озимые и яровые зерновые без гречихи и бобовых	34,2	100	43,0	125,7	64,5	150,0	188,6

Таблица 2 – Эксплуатационно-технологические показатели белорусских и украинских почвообрабатывающих и посевных машин, агрегированных с тракторами РУП "МТЗ", в разных системах обработки почвы

Показатель	Значения исходных требований	Значение показателя по данным испытаний в разрезе систем обработки почвы						
		Традиционная на базе вспашки	Консервирующая на базе глубокого рыхления				Мульчирующая на базе мелкого рыхления	
Состав агрегата	–	Беларус 3522+ плуг оборотный ППО 9.30/45	Беларус 3522+ глубокорыхлитель ГР-5,4	Беларус 3522+ глубокорыхлитель БДВП-4,2	Беларус 3522+ агрегат комбинированный АДУ-6АКЧ	Беларус 3022ДЦ.1+ агрегат комплексный АГК-5,4	Беларус 3022ДЦ.1+ боро-на БДВПА-4,2МОЗ	Беларус 3022ДЦ.1+ агрегат почвообрабатывающий посевной АПП-6Д
Скорость движения агрегата, км/ч	Не меньше 8	9,0	11,0	8,7	9,5	11,2	13,3	9,5
Ширина захвата, м		4,1	5,4	4,0	6,0	5,1	4,1	6,0
Глубины обработки почвы	8-40	31,8	33,6	32,8	23,3	11,6	10,5	8,3
Качество крошения почвы на комки размером до 50 мм, %	Не меньше 80	86	96	89	97	97	98	100
Гребнистость дна борозды, ± см	Плуги и мелко-рыхлители – не больше 2, глубокорыхлители – до 5	2,0	2,3	3,3	2,6	1,9	2,0	2,0
Сохранение растительных остатков, %	Пахота – не более 2, консервирующая – до 70, мульчирующая – не менее 30, mini-till – до 100	1,6	22	26	33	23	33	26
Гребнистость поверхности поля после прохода агрегата, ± см	Глубокорыхлители и плуги не больше 5, иные до 3	3,5	4,5	2,5	1,9	1,8	2,0	0,9
Затраты топлива, л/га	-	18,2	14,0	16,0	12,9	11,2	10,7	8,6
Производительность за час основного времени, га/ч	-	3,7	5,9	3,5	5,7	5,7	5,4	5,7
Производительность за час сменного времени, га/ч	-	2,9	4,3	2,6	4,4	4,4	4,0	3,8

хозяйственного производства им. Л.Погорелого» установлено (таблица 2):

– наиболее важный показатель для систем безотвальной обработки почвы – сохранение растительных остатков – был наивысшим у агрегата АДУ-6АКЧ и составил 33% против 22% и 26% у сравниваемых агрегатов ГР-5,4 и БДВП-4,2 соответственно;

– гребнистость поверхности поля после прохода агрегатов была ниже у агрегата АДУ-6АКЧ и составила 1,9см против 4,5см и 2,5см у сравниваемых агрегатов;

– качество крошения пласта почвы на комки размером до 50мм также оказалось наивысшим у АДУ-6АКЧ из числа испытанных трех агрегатов для консервирующей системы обработки почвы и составило 97%.

Необходимо отметить, что агрегат АДУ-6АКЧ по сохранению растительных остатков оказался на одном уровне в 33% с бороной-мульчировщиком БДВПА-4,2 МОЗ (скорость движения 13,3 км/час, глубина – 10,5 см), несмотря на то, что у АДУ-6АКЧ глубина обработки была в 2 раза больше, а скорость соответственно в 1,4 раза меньше, чем у мульчировщика.

Представителями УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого также отмечено, что высокие технологические показатели агрегата АДУ-6АКЧ в сравнении с аналогами получены благодаря наличию в его конструкции специальной рессорной защиты, обеспечивающей активную поперечную автовибрацию рабочих органов наряду с их трёхуровневой защитой, а также наличию в агрегате блоков из двух последовательно расположенных друг за другом противэрозионных катков.

Таким образом, испытания показали, что агрегат АДУ-6АКЧ, кроме чизелевания, глубокорыхления и культивации обеспечивает ещё и высокое качество мульчирования почвы.

Заключение

Испытания и исследования показали, что отличительной особенностью инновационных технологий обработки почвы ЗАО «Славянская технология» является качественный и активный разрыв пласта почвы с помощью автовибрации основных рабочих органов при поступательном перемещении агрегатов АДУ. Это позволяет создавать на всю глубину обработки пласта мелкокомковатый, структурный слой почвы, что, в свою очередь, позволяет корням растений беспрепятственно проникать вглубь для получения влаги и удобрений в низлежащих слоях. Выравнивание почвы широкозахватными агрегатами АДУ-6АКЧ, АДУ-6АКД и повышение качества подготовки семенного ложа, обеспечиваемое мощными спиральными противэрозионными

катками, являющимися неотъемлемой составной частью техники для славянских технологий, позволяет резко уменьшить ветровую и водную эрозию почв, что экологично.

Таким образом, чередование прогрессивных инновационных технологий обработки почвы с помощью дисковых и чизельных агрегатов, рабочие органы которых имеют современные системы автовибрации и спиральные противэрозионные катки, позволяет уменьшить энергозатраты в 2 раза, повысить плодородие почвы, урожайность сельскохозяйственных культур и производительность труда, улучшить гумусный баланс почвы, увеличить глубину и качество дробления пласта на мелкие почвенные агрегаты. При этом агрегаты АДУ с чизельным и дисковым модулями являются современными, универсальными комбинированными почвообрабатывающими орудиями, обеспечивающими как технологии сплошной основной минимальной обработки почвы на глубину 18 см и более, так и поверхностную обработку на 3-15см.

Библиографический список

1. (329)Бачило Н.Г. Совершенствование приемов обработки почвы под озимые культуры / Н.Г. Бачило, А.В. Сикорский, В.И. Скидан // Ахова раслін – 2002 - №3 – с.13 – 15.
2. Заленский В.А. Обработка почвы и плодородие/ В.А.Заленский, Я.У.Яроцкий. - Мн.: «Беларусь», 2004. – С.550.
3. Фрейденталь А.М. Статистический подход к хрупкому разрушению/А.М.Фрейденталь – М.:Мир, 1975. – С.71.
4. Протокол оценки конструкции и показателей назначения агрегата почвообрабатывающего мульчирующего АПМ-6ДН и агрегатов универсальных комбинированных АДУ-6АКД и АДУ-6АКЧ. – Привольный: Белорус. машиноиспытательная ст., 2011 – С.22.
5. Клименко В.И. Ресурсоэффективная технология и машины для возделывания картофеля/ В.И.Клименко. – Гомель: БелГУТ., 2009. – С212.
6. Протокол приемочных испытаний опытного образца агрегата универсального комбинированного АДУ-6АК. – Привольный.:Белорус. машиностроительная ст., 2008.-С.42.
7. Протокол функциональных испытаний агрегата универсального комбинированного АДУ-4АК со стойками специальными, содержащими автовибраторы. – Привольный.: Белорус. машиноиспытательная ст., 2010.-С.22.
8. Клименко В.И. Способ подготовки семенного ложа (Варианты) и устройство для его осуществления (варианты)/В.И.Клименко, М.В.Клименко патент на изобретение №2384989 RU. Б.И. 2010г.

УДК 631.3

И.Б.Тришкин, канд. техн. наук, доцент,
Д.О. Олейник, канд. техн. наук, доцент,
Р.А.Солдатов, магистрант
 Рязанский государственный агротехнологический
 университет имени П.А. Костычева



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЛАЖНОЙ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Д-120 ТРАКТОРА Т-30-69 В ЖИДКОСТНОМ НЕЙТРАЛИЗАТОРЕ



Введение

Работа трактора Т-30-69 в закрытом помещении сопровождается выбросом в воздушную среду отработавших газов (ОГ) от установленного на нем дизельного двигателя Д-120 и постепенным заполнением ими всего объема помещения. Присутствие в воздушной среде токсичных компонентов ОГ и их воздействие на работающий персонал, сельскохозяйственные культуры и готовую продукцию крайне нежелательно, поскольку может вызвать ухудшение состояния здоровья и появление профессиональных заболеваний у работников, а также постепенное накопление некоторых компонентов в самих культурах, делающее их непригодными к использованию [1,5]. Снижению количества токсичных компонентов, присутствующих в атмосфере закрытого помещения, способствует применение вентиляции [1,5]. Однако, в ряде случаев применение вентиляции не обеспечивает должного уровня снижения концентраций токсичных веществ и для безопасного использования трактора в закрытом помещении необходимо периодически останавливать работу, что негативно отражается на производственных показателях.

Объекты и методы

Использование Т-30-69 в закрытом помещении возможно только в том случае, если концентрации в его атмосфере токсичных компонентов, входящих в состав ОГ дизельного двигателя, не превышают предельно допустимых значений [1]. Для этого определенному количеству токсичных веществ должно соответствовать количество воздуха, разбавляющего его до безопасных концентраций, установленных соответствующими нормативными документами.

При работе в помещении теплицы тракторов

семейства Т-30-69, оснащенных дизельным двигателем Д-120, данное условие можно выразить следующим образом [1,5]:

$$C_0 + \frac{k_d \cdot n \cdot C_r \cdot V_h}{k \cdot V_m} \cdot t(1 - e^{-kt}) \leq C,$$

где

C_0 – начальное содержание токсичных веществ в атмосфере теплицы, г/м³;

k_d – переводной коэффициент, учитывающий рабочие параметры двигателя;

n – обороты коленчатого вала двигателя трактора, мин⁻¹;

C_r – концентрация рассматриваемого токсичного вещества в ОГ дизеля, г/м³;

V_h – рабочий объем двигателя, л;

k – количество токсичных веществ, выделяемых двигателем трактора, г;

V_m – объем воздуха закрытого помещения, в котором распространяется i -е токсичное вещество, м³;

t – время работы трактора в помещении теплицы, с;

C – предельно-допустимая концентрация токсичных веществ в атмосфере теплицы, г/м³.

Из приведенной формулы можно сделать вывод о том, что концентрация токсичных веществ будет напрямую зависеть от таких факторов, как рабочий объем двигателя, режим работы двигателя и времени работы трактора в закрытом помещении.

Проведенный анализ существующих конструкций устройств для влажной очистки ОГ ДВС выявил ряд проблем, оказывающих существенное влияние как на эффективность очистки ОГ, так и

на возможность их применения в целом [1,5]. Наиболее существенные из них:

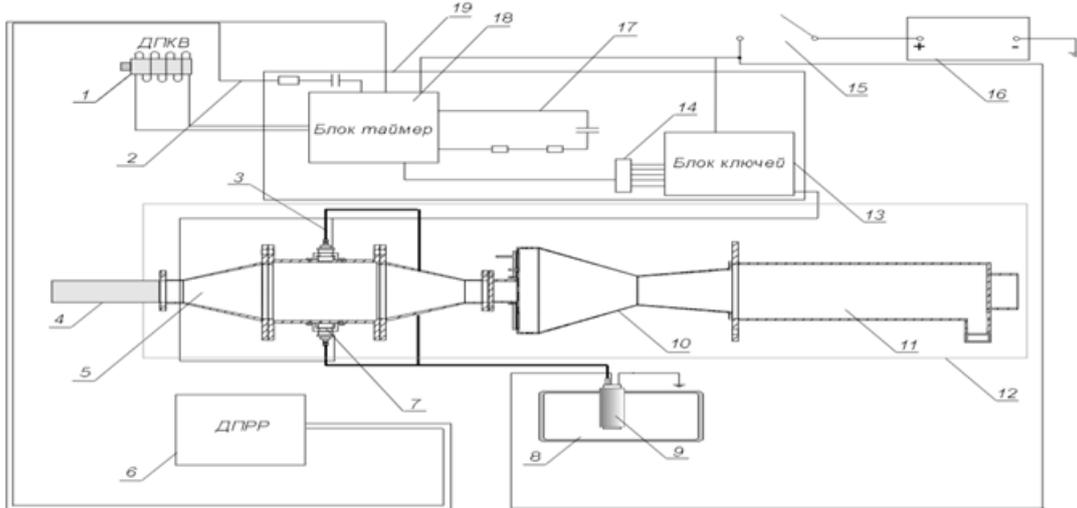
- большие габариты и масса устройств;
- необходимость частой смены рабочего раствора или воды;
- резкое снижение эффективности нейтрализации при работе двигателя на режимах, близких к номинальным;
- большое гидравлическое сопротивление.

С целью решения этих проблем были разработаны конструкции устройств [2,3,4,6] для очистки ОГ дизельных ДВС, схема одного из которых пред-

ставлена на рисунке 1. Виды, поясняющие устройство жидкостный нейтрализатор (ЖН) и технологию его работы представлены соответственно на рисунках 2 и 3.

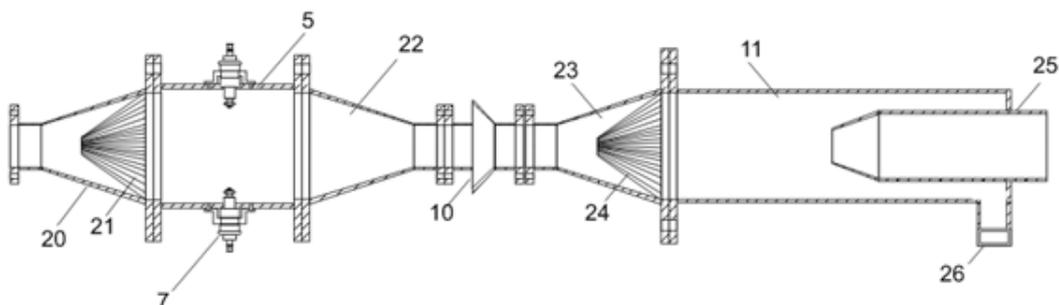
Следует отметить, что одним из наиболее важных свойств аэрозолей в целом и сажи в частности является непрерывная и самопроизвольная коагуляция их частиц. Частицы вещества при соприкосновении сливаются или слипаются, аэрозоль становится все более грубым.

Соприкосновения возникают в результате движения частиц, что приводит к их соединению друг



1 – датчик положения коленчатого вала; 2,17 – времязадающие цепи; 3 – металлические трубы для подачи нейтрализующего раствора; 4 – выхлопной коллектор; 5 – аэрозольная камера; 6 – датчик положения регулятора; 7 – форсунки; 8 – бак с нейтрализующим раствором; 9 – жидкостной насос; 10 – эжектор; 11 – центробежный каплеуловитель; 12 – ЖН; 13 – блок ключей; 14 – резисторная сборка; 15 – ключ; 16 – источник тока; 18 – интегральный блок-таймер; 19 – электронный блок управления.

Рис. 1 – Схема устройства для очистки ОГ дизельных двигателей



20 – впускной патрубок аэрозольной камеры; 21, 24 – конический завихритель; 22 – выпускной патрубок аэрозольной камеры; 23 – впускной патрубок центробежного каплеуловителя; 25 – выпускной патрубок центробежного каплеуловителя; 26 – труба отвода жидкости.

Рис. 2 – Схема жидкостного нейтрализатора ОГ

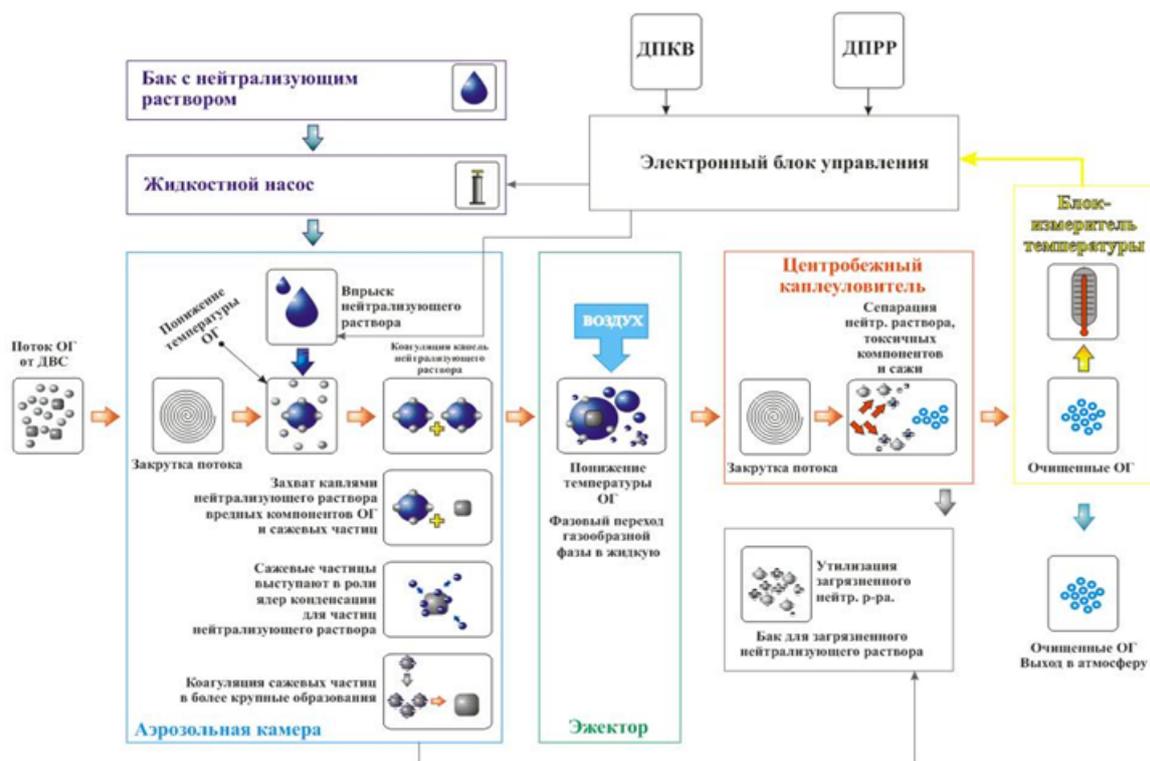


Рис. 3 – Схема очистки устройств ОГ дизельных ДВС

с другом и уменьшению, таким образом, общего числа индивидуальных частичек.

Хорошо известно, что сажевые частицы, благодаря своему строению и значительной удельной поверхности, поглощают из потока газа и адсорбируют на своей поверхности некоторые вредные вещества, такие как, например, канцерогенный полициклический углеводород бензапирен, образующийся в камере сгорания в процессе пиролиза топлива, параллельно с образованием сажи, а также дебинзпирен, дебинзатрэнцен, циклопентенопирен, хризен, бензатрэнцен, анирактрен и другие [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что сажевые частицы способны уносить на своей поверхности некоторое количество вредных компонентов из отработанных газов двигателя. Удаляя из потока ОГ сами сажевые частицы, увеличивая при этом долю адсорбции на них вредных компонентов отработавших газов, мы получаем дополнительную возможность снижать количество вредных компонентов, поступающих в окружающую среду при работе дизельных двигателей.

Увеличить долю адсорбции вредных компонентов отработанных газов на поверхности сажевых частиц возможно несколькими способами, например, создавая условия для управляемой турбулизации потока, путем применения специальных устройств – завихрителей. Закрученный поток имеет ряд преимуществ перед прямоточным – это

и интенсивный турбулентный обмен, и наличие зон рециркуляции, способствующие стабилизации химических процессов и интенсивному массообмену между веществами [1]. Двигаясь в закрученном потоке, частицы сажи будут, во-первых, чаще соприкасаться друг с другом, что приведет к их коагуляции и объединению в более крупные conglomerаты, а во-вторых, частицы смогут адсорбировать на своей поверхности большее количество молекул вредных веществ из потока отработавших газов. Коагуляция положительно сказывается и на процессах улавливания сажи, так как из-за высокой степени дисперсности дизельной сажи и сравнительно низкой концентрации её в отработавших газах, на некоторых режимах работы двигателя, эффективность применения таких пространственных и хорошо зарекомендовавших себя в промышленности устройств, как например мультициклоны, не превышает 60%, и, это при значительном увеличении противодавления на выпуске [1,5]. Следует отметить, что аппараты для сухой очистки газов, в основу работы которых положен эффект от воздействия на взвешенную частицу сил инерции, гравитационных или центробежных сил, относительно просты в конструкции, недороги в производстве и обслуживании и не требуют дополнительных устройств для осуществления рабочего процесса, в отличие от также хорошо зарекомендовавших себя в области очистки газов электрофильтров.

Исследования показывают, что увеличить адсорбцию вредных компонентов сажевыми частицами возможно, применяя некоторые химические вещества. В частности, исследования [1] показывают, что азотная кислота физически адсорбируется на саже и адсорбция её возрастает при увеличении количества участвующей в реакции воды. Таким образом, ядовитые оксиды азота, вступив в химическую реакцию с молекулами воды и превратившись в новое вещество – азотную кислоту, более интенсивно физически адсорбируются на поверхностях сажевых частиц, причем часть молекул азотной кислоты может вступать с ними в химические реакции.

Таким образом, некоторые физические процессы, происходящие в аппаратах для сухой очистки отработавших газов, при их совместном течении с химическими процессами, имеющими место при влажной очистке ОГ, могут повысить качество очистки за счет оптимального использования свойств веществ, участвующих в процессе [1].

Экспериментальная часть

Важнейшим вопросом проектирования систем влажной очистки является выбор рабочего раствора. Требования к растворам: по возможности большая абсорбционная емкость, селективность, невысокое давление насыщенных паров, возможность регенерации, невысокая коррозионная активность, небольшая вязкость, доступность, низкая стоимость [1,5]. Подобрать абсорбент, полностью отвечающий всем этим требованиям, практически невозможно. В каждом конкретном случае необходимо подбирать абсорбент, максимально соответствующий заданным требованиям.

Оксид углерода – для его поглощения применяются медно-аммиачный раствор $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})]$, жидкий азот, раствор CuAlC_4 в толуоле [1,5].

Оксид азота – в качестве нейтрализующего вещества используются: водный раствор сульфата железа FeSO_4 ; водный раствор хлорида железа FeCl_2 ; водный раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; водный раствор гидросульфита натрия NaHSO_3 ; водный раствор мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$; сульфаминовая кислота $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$; водный раствор аммиака $(\text{NH}_4)_2\text{OH}$; раствор соды с Fe(II) -ЭДТА в качестве катализатора; хлорная вода Cl_2OH ; вода H_2O [1,5].

Диоксид азота – в качестве абсорбента используются: вода; раствор мочевины с тетрасульфоталозианином кобальта в качестве катализатора $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; раствор серной кислоты H_2SO_4 ; водный раствор соды Na_2CO_3 ; водный раствор аммиака $(\text{NH}_4)_2\text{OH}$; водный концентрированный раствор азотной кислоты HNO_3 ; водный раствор сульфита аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$; водный 3%-й раствор гидроксида натрия NaOH ; водный раствор гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$; аммиачно-щелочной раствор [1,5].

Углеводороды – для их поглощения применяются: водный раствор гидроксида натрия NaOH ; раствор пероксидисульфата аммония с нитратом серебра; раствор щелочи, содержащий фенолят натрия; водный раствор, содержащий пероксидисульфат аммония, аммиак и нитрат серебра; водный раствор мочевины $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; водный раствор формальдегида; смесь аммофоса и мочевины [1,5].

Результаты и выводы

По результатам анализа наиболее применяемых для абсорбции токсичных компонентов ОГ ДВС веществ был выбран раствор, состоящий на 85% из воды; в качестве абсорбирующих компонентов в его состав включены: водный раствор соды Na_2CO_3 в количестве 14,5% по объему и 0,5% 1,4-дигидроксибензола (гидрохинона) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$.

Библиографический список

1. Олейник Д.О. Способ и устройство снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей [Текст] : дис. канд. техн. наук / Олейник Дмитрий Олегович – 05.20.01 Рязань, РГТУ, 2009.
2. Пат. 86665 Российская Федерация, МПК F01N 3/02. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Тришкин И.Б., Олейник Д.О.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева (RU). – №2009113715/22; заявл. 14.04.2009; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 25. – 2 с. : ил.
3. Пат. 77353 Российская Федерация, МПК F01N 3/02. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Тришкин И.Б., Олейник Д.О.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО РГСХА имени профессора П.А. Костычева (RU). – №2008115609/22 ; заявл. 21.04.2008 ; опубл. 20.10.2008, Бюл. № 29. – 2 с. : ил.
4. Пат. 83292 Российская Федерация, МПК F01N 3/02. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Тришкин И.Б., Олейник Д.О.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО РГТУ имени П.А. Костычева (RU). – №2008148586/22 ; заявл. 09.12.2008 ; опубл. 27.05.2009, Бюл. № 15. – 2 с. : ил.
5. Тришкин И.Б., Олейник Д.О., Максименко О.О. Жидкостные нейтрализаторы (Теория. Конструкции. Расчет) – ФГБОУ ВПО РГТУ, Рязань, 2013. – 130 с.
6. Тришкин И.Б. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / И.Б. Тришкин, Д.О. Олейник // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2009. – № 1 (32). – с.66 – 68. ISSN 1728-7936

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.43:339.132/.133

*М.А. Габиров, д-р с.-х. наук,
С.Г. Чепик, д-р экон. наук, профессор,
К.М. Габирова, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



АНАЛИЗ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РЫНКЕ ЗЕРНА



Изучение рынков спроса и предложения зерна в сельском хозяйстве России необходимо с целью выявления возможных неблагоприятных сроков реализации продукции, наступления причин их возникновения, а также оценки мер смягчения их последствий. Неблагоприятные тенденции в этом плане наиболее наглядно показали погодные условия 2010 года, когда на большей части территории России культурные растения не достигали даже минимального уровня своего развития в связи с жарким и крайне сухим летом.

В историческом аспекте целесообразно отметить, что в конце XX века в России произошла отмена государственного регулирования, в частности финансовой поддержки, отрасли, изменились формы собственности и хозяйствования в сельскохозяйственном производстве, начались рыночные преобразования. В результате проведенных преобразований в аграрной сфере страны произошло значительное падение объемов производства зерна, разрушение технологий и, как следствие, снижение эффективности производства. В конечном итоге это привело к уменьшению производственного и ресурсного потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Вопросы регулирования спроса и предложения на рынке зерна приобретают еще большее значение при переходе от одной общественно-политической системы к другой, а также в связи с присоединением России к ВТО. В результате рыночных преобразований, смены формации происходит обновление состава участников рынка зерна, при этом разоряются неэффективные сельскохозяйственные товаропроизводители и приходят на рынок новые, более конкурентоспособные,

применяющие более современные технологии производства продукции и, как следствие, с более высокой производительностью труда. Перспективы развития зернового хозяйства зависят во многом и от того, какое количество и какого качества продукция будет поставляться на рынок с учётом цены предложения, уровень которой во многом предопределён внедрением новых ресурс- и энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Важную роль также играет политика государства и сельскохозяйственных товаропроизводителей на рынке спроса и предложения.

Таким образом, начало XXI века для России характеризуется сложными экономическими преобразованиями в аграрном секторе экономики, основанными на рыночных отношениях и относительно свободном ценообразовании. В настоящее время на рынке зерна сложилась ситуация, для которой характерно большое количество посреднических структур, которые доминируют на зерновом рынке и регулируют цены. Кроме того, помимо влияния данных организационных структур, развитие рыночных отношений привело к тому, что формирование цены на зерновую продукцию происходит в большей степени не в сельскохозяйственном производстве, а в сфере переработки и обращения продукции. В силу своей специфики в таких условиях хозяйствования сельскохозяйственные товаропроизводители не всегда могут добросовестно конкурировать с другими отраслями народно-хозяйственного комплекса, так как имеют циклический характер производства и всецело зависят от складывающихся погодных-климатических условий. Как следствие, в создавшейся ситуации

сельскохозяйственные товаропроизводители недополучают значительные денежные ресурсы, т.е. прибыль, для организации расширенного воспроизводства продукции.

Все вышеперечисленные негативные тенденции неблагоприятно отражаются на сельскохозяйственных товаропроизводителях, приводят к падению доходов хозяйств и снижению эффективности их производства. По нашему мнению, в первую очередь необходимо проводить анализ спроса и предложения в целях прогнозирования и регулирования самих цен, что в конечном итоге позволит повысить доходы сельскохозяйственных предприятий.

Для условий сельскохозяйственных предприятий Рязанской области, которой характерен особый способ хозяйствования, заключающийся в концентрации производства зерновой продукции, анализ регулирования спроса и предложения становится экономически целесообразным и выгодным. Все процессы, происходящие на региональном уровне, должны преобразовывать и обогащать практику рыночных реформ, что позволит выстраивать четкую политическую модель, повысить количество и качество получаемой продукции с одновременным снижением затрат на её производство. В конечном итоге, разработка мероприятий по устойчивому регулированию рынка спроса и предложения на принципах совершенствования организационно-экономического механизма хозяйствования, с учётом развития материально-технического ресурса, разработки и освоения эффективных ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур позволит также создать необходимые условия для развития трудовых коллективов.

Анализ позволяет констатировать тот факт, что наиболее повышенный и стабильный спрос в Рязанской области имеют зерно и зернопродукты. Зерновой рынок региона является структурообразующим для всего агропромышленного комплекса, так как является первоначальным звеном во всем сельскохозяйственном производстве в единой цепи взаимосвязанных процессов. Зерно также является кормовой базой для животноводства, сырьем для первичной промышленной переработки, реализуется потребителям зерновой продукции и таким образом является межотраслевыми экономическими взаимоотношениями.

Комплексный анализ механизма регулирования спроса и предложения показывает, что наибольшее влияние на его эффективность оказывают экономические, организационные, инновационные и ресурсные факторы. Все указанные факторы должны находиться между собой в тесной органической взаимосвязи. Мы полагаем, что при анализе механизма регулирования спроса и предложения целесообразно также применять экономико-статистические методы исследования. В нашем случае эмпирической базой исследо-

вания послужили материалы территориального органа государственной статистики по Рязанской области.

Так, общая численность населения Рязанской области на 1 января 2012 года составила 1148,5 тыс. человек, из них только 333,4 тыс. человек представляют сельское население, непосредственно воспроизводящее зерновую продукцию в различных сферах зернового комплекса [1].

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 17 марта 2010 г. N 376-р о плане мероприятий по реализации положений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации и пунктом 4 этого плана Министерством здравоохранения и социального развития РФ были утверждены рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, в виде приказа «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» от 2 августа 2010 г. № 593н [2, 3]. Эти данные представляют собой расчеты необходимого поступления пищевых и биологически активных веществ, обеспечивающих оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов в организме человека.

Согласно рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов в группе продуктов «хлебобулочные и макаронные изделия, крупы, бобовые» в пересчете на муку рекомендуемой нормой считается 95-105 кг/год/чел. В наших расчетах спрос на зерновую продукцию примем на уровне 100 кг/год/чел. [3].

Таким образом, согласно статистическим данным по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания, на продовольственные цели в регионе необходимо производить 114,85 тыс. тонн зерна. Валовой сбор зерновых культур по сельскохозяйственным предприятиям Рязанской области в весе после доработки в среднем за 2001-2005 гг. составил 839,8 тыс. тонн, а в 2006-2010 гг. – 1132,7 тыс. тонн [1, 4]. Согласно данным показателям производство зерна в регионе за последние две пятилетки достаточно только для оптимальной реализации физиологических процессов в организме человека, но недостаточно для успешного развития всего сельскохозяйственного производства (рисунок).

Следовательно, в целях организации расширенного воспроизводства продукции в сельскохозяйственных предприятиях региона необходимо учитывать все экономические взаимоотношения в комплексе, в т. ч. зерновую продукцию на кормление возрастающего поголовья животных и птицы, выращиваемых в сельскохозяйственных предприятиях региона. Так, поголовье КРС в Рязанской области на 1 января 2012 года составило 177,7 тыс. голов, свиней — 155,2, овец и коз — 59,1 и лошадей 3,2 тыс. голов [1]. Для успешного разви-

тия региона, в связи с использованием части зерновой продукции на корм животным, необходимо иметь зерновую продукцию в количестве не менее 1,5 тонн на одного человека в год. В связи с этим необходимо производить в регионе не менее 1722 тыс. тонн зерновой продукции в год.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при оптимальном расходе зерновой продукции в условиях Рязанской области её производится недостаточно. Предложения не покрывают спроса в зерновой продукции и поэтому часть зерновой продукции, в виде различных

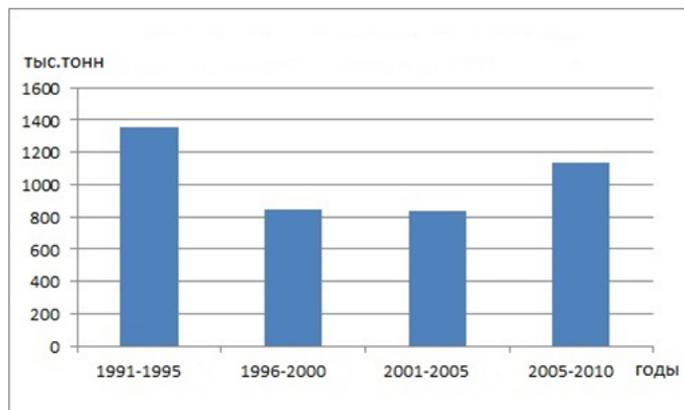


Рис. – Валовой сбор зерна после доработки (среднее за 5 лет)

продуктов переработки, импортируется из других регионов по различным коммерческим каналам. Мы полагаем, что покрыть спрос на внутреннем рынке и вести расширенное сельскохозяйственное воспроизводство возможно только за счёт увеличения производства зерновой продукции, в основном путём внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Рязанская область в цифрах [Текст] : статистический сборник /Рязаньстат – Рязань, 2012. – 295 с.

2. О плане мероприятий по реализации положений Доктрины продовольственной безопасности РФ [Текст] : Распоряжение Правительства РФ от 17 марта 2010 г. № 376-р // Собрание законодательства РФ. - № 12. – Ст. 1401.

3. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания : Приказ Минздравсоцразвития РФ от 02.08.2010 № 593н [Текст] // Российская газета. – 2010. – 15 октября. – С. 24.

4. Сельское хозяйство Рязанской области [Текст] : статистический сборник /Рязаньстат – Рязань, 2010. – 152 с.

УДК 338.43.02:339.378

Н.И. Денисова, канд. экон. наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ



Одной из основных аксиом экономической науки является безграничность потребностей человека. При этом, следуя иерархии потребностей А. Маслоу, без удовлетворения первичных потребностей (прежде всего в продовольствии, безопас-

ности и т.п.) невозможно формирование высших желаний (самовыражение, развитие личности и т.д.) [5].

По мнению профессора И.Г. Шашковой, И.Н. Гордеева, С.И. Шашковой, П.С. Вершнева, агро-

промышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются ведущими системообразующими сферами экономики страны, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий [10].

В 2008 году в лексикон экономистов всего мира вошло новое слово «агфляция», которое означает резкий рост цен на продовольственные товары, обрушившийся в 2007-м и в еще большей степени в 2008 году на все без исключения страны мира.

Академик РАСХН Милосердов В.В. считает – становится все более очевидным, что отсидеться в тихой гавани не удастся никому, даже богатым странам [7].

Состояние продовольственной безопасности как составной части экономической безопасности регионов России все больше привлекает к себе внимание населения и общественных организаций. Острота проблемы связана с резким ухудшением качества продовольствия, его биологической полноценности и безопасности для здоровья людей.

Продовольственная безопасность государства является важнейшей частью экономической и национальной безопасности страны. Она предусматривает такое состояние экономики и АПК страны, которое при неизменных внутренних и внешних условиях и без уменьшения государственного продовольственного резерва бесперебойно обеспечивает население страны экологически чистыми и полезными для здоровья продуктами питания отечественного производства по доступным ценам в необходимом объеме [4].

По мнению профессора С.Я. Полянского, в 21 столетии продовольственная и экологическая проблема, несомненно, остаются наиболее важными, острыми и насущными для всего человечества [3].

Одной из главных целей АПК с позиции государственных интересов является обеспечение продовольственной безопасности страны, населения – продовольствием, работой и доходами [6].

Понятие продовольственной безопасности определено Доктриной продовольственной безопасности, утвержденной Президентом РФ 30.01.2010г., как одно из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в среднесрочной перспективе, как фактор сохранения ее государственности и суверенитета и как важнейшая составляющая демографической политики.

Продовольственная безопасность Российской Федерации – это такое состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость РФ, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства РФ о техническом регулировании, в объемах не меньше

рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни.

Продовольственная безопасность определяется аграрной политикой государства во всех ее направлениях, включая финансовую поддержку производителей, защиту их интересов, развитие материально-технической базы.

Мы провели оценку средних потребительских цен на продовольственные товары в РФ за период 2008-2011 гг. (таблица 1).

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод о росте средних потребительских цен на продовольственные товары в РФ.

Лишь отдельные позиции имеют тенденцию снижения, в том числе в 2011 году по сравнению с 2008 годом снизились цены на следующие виды товаров:

- мука пшеничная – на 7,88%;
- рис – на 8,20%;
- лук репчатый – на 2,85%.

Наиболее заметно снизились цены на следующие виды товаров:

- картофель – на 14,46%;
- капуста – на 10,99%.

В 2011 году по сравнению с 2008 годом самый значительный рост цен наблюдался по следующим группам товаров:

- говядина – на 34,10%;
- масло сливочное – на 46,11%;
- чай черный – на 36,42%.

Объемы экспортируемой продукции агропромышленного комплекса РФ проанализируем на основании данных таблицы 2 [2].

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что в 2011 году по сравнению с 2008 годом значительно вырос экспорт следующих товаров агропромышленного комплекса России:

- мяса птицы – в 6,57 раза;
- рыбы свежей и мороженой – в 5,84 раза;
- спирта – в 4,17 раза;
- масличных культур – в 3,11 раза.

Наиболее заметно сократился объем экспорта следующих товаров АПК Российской Федерации:

- молока – в 4,12 раза;
- табака – в 2,95 раза;
- шкур – в 3,04 раза.

Экспорт мяса из РФ в 2011 году по сравнению с 2008 годом остался на прежнем уровне.

Незначительно изменились объемы экспорта таких товаров, как подсолнечное масло, сырье пушно-меховое, химические средства защиты растений, химические удобрения и т.д.

Проведем оценку импорта основных видов товаров в Российскую Федерацию (таблица 3).

Объем импорта в Россию в 2011 году по сравнению с 2008 годом значительно вырос по следующим видам товаров:

- сырье пушно-меховое – в 2,01 раза;
- молоко – в 1,61 раза;

Таблица 1 – Средние потребительские цены на продовольственные товары (руб./кг, л)

Продукты питания	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2011г. в % к 2008г.
Говядина	174,86	185,6	197,64	234,49	134,10
Свинина	189,42	193,66	198,35	210,89	111,34
Мясо птицы	99,94	103,01	105,14	103,57	103,63
Колбаса вареная	207,81	223,64	235,96	270,28	130,06
Консервы мясные, за условную банку	54,03	60,29	63,79	70,35	130,21
Консервы рыбные, за условную банку	41,29	48,15	51,46	53,95	130,66
Масло сливочное	175,54	191,68	239,55	256,48	146,11
Масло подсолнечное	74,32	58,06	72,60	76,79	103,32
Молоко цельное, за 1 л	28,06	26,75	31,99	32,52	115,90
Сыр	212,92	213,11	263,20	273,43	128,42
Яйца куриные, за десяток	40,02	34,16	38,56	41,25	103,07
Сахар - песок	23,07	33,02	40,62	30,22	130,99
Чай черный	269,53	339,81	348,21	367,68	136,42
Мука пшеничная	21,45	19,49	21,45	19,76	92,12
Хлеб и хлебобулочные изделия	39,32	39,65	42,60	45,36	115,36
Рис	44,28	44,09	42,14	40,65	91,80
Макаронные изделия	45,57	46,11	47,77	46,18	101,34
Картофель	16,67	14,03	28,94	14,26	85,54
Капуста	11,92	13,27	28,22	10,61	89,01
Лук репчатый	16,50	17,86	27,41	16,03	97,15
Яблоки	56,33	53,51	62,37	63,59	112,89

Таблица 2 – Экспорт основных видов товаров агропромышленного комплекса России (тыс. т)

Товар	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2011г. в % к 2008г.
Мясо	0,2	0,3	0,3	0,2	100,00
Мясо птицы	2,8	6,0	18,5	18,4	657,14
Рыба свежая и мороженая	235,3	960,1	1272,5	1374,1	583,98
Молоко	49,0	51,4	28,8	11,9	24,29
Сливочное масло	4,0	4,1	2,9	2,2	55,00
Подсолнечное масло	532,5	724,3	417,5	512,8	96,30
Зерновые культуры	13593,9	27778,5	13859,6	18301,3	134,63
Мука и крупы	541,9	427,8	214,1	629,3	116,13
Масличные культуры	146,8	334,5	180,1	456,8	311,17
Сахар	53,8	133,7	26,6	78,4	145,73
Спирт, млн. дол.	9,5	8,1	14,1	39,6	416,84
Водка, млн. дол.	134,0	121,2	140,3	163,0	121,64
Сигареты, млн. дол.	304,4	326,3	288,6	335,7	110,28
Табак	6,2	5,7	3,8	2,1	33,87
Химические удобрения	25440,9	21337,3	28193,0	27204,0	106,93
Химические средства защиты растений	7,9	5,3	10,6	7,6	96,20
Шкуры, млн. дол.	6,4	0,3	0,7	2,1	32,81
Сырье пушно – меховое, млн. дол.	77,7	50,7	55,1	79,1	101,80
Шерсть	8,2	5,9	11,0	10,3	125,61
Волокно хлопковое	-	0,2	-	1,5	-

Таблица 3 – Импорт основных видов товаров в Россию (тыс. т)

Товар	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2011г. в % к 2008г.
Мясо	1710,9	1463,3	1470,3	1454,9	85,04
Мясо птицы	1224,0	985,9	688,1	493,0	40,28
Рыба свежая и мороженая	881,4	794,9	791,8	706,0	80,10
Молоко	238,9	252,4	426,5	383,8	160,65
Сливочное масло	140,1	125,3	134,3	135,5	96,72
Подсолнечное масло	111,9	43,4	114,7	93,7	83,74
Зерновые культуры	958,5	431,3	443,7	689,4	71,93
Мука и крупы	98,8	64,2	120,4	124,6	126,11
Масличные культуры	692,9	1071,5	1212,9	1055,9	152,39
Сахар	2585,0	1512,2	2374,3	2580,8	99,84
Водка, млн. дол.	125,0	91,8	114,3	113,5	90,80
Сигареты, млн. дол.	156,2	133,5	128,1	103,9	66,52
Табак	304,8	256,4	241,9	238,4	78,22
Химические удобрения	79,2	41,1	132,2	111,5	140,78
Химические средства защиты растений	60,4	45,7	50,2	68,9	114,07
Шкуры, млн. дол.	2,2	1,3	1,3	1,4	63,64
Сырье пушно – меховое, млн. дол.	22,0	15,4	32,0	44,1	200,46
Шерсть	12,3	7,0	9,7	9,8	79,68
Волокно хлопковое	222,2	143,0	105,2	77,6	34,92

- масличные культуры – в 1,52 раза;
- химические удобрения – в 1,41 раза;
- мука и крупы – в 1,26 раза.

Значительно сократился объем импорта следующих видов товаров в Российскую Федерацию:

- волокно хлопковое – в 2,86 раза;
- мясо птицы – в 2,48 раза;
- в 1,57 раза;
- сигареты - в 1,50 раза.

16 декабря 2011 г. был подписан протокол о присоединении России к ВТО.

По мнению академика РАСХН Милосердова В.В., страны с развитой рыночной экономикой с помощью ВТО осуществляют мировую экспансию, захватывая наиболее перспективные растущие иностранные рынки и превращая развивающиеся страны в свои сырьевые придатки. Это говорит о том, что ВТО не является справедливой организацией, не выполняет тех функций, для решения которых она была создана, а потому не может считаться центром взаимовыгодной мировой торговли [8].

После вступления России в ВТО начинает действовать принятая в этой организации классификация мер поддержки по «корзинам»:

- Меры «зеленой корзины» (Green Box Policies) осуществляются посредством государственных программ.

- Меры «голубой корзины» (Blue Box Policies) связаны с прямыми выплатами в рамках программ сокращения производства. По соглашению, эти выплаты не должны подвергаться обязательной отмене, если они касаются фиксированных площадей и урожаев, а в животноводстве – если они осуществляются на фиксированном поголовье скота.

- «Желтая корзина» (Amber Box Policies) содержит мероприятия, которые считаются стимулирующими производство. К ним относят регулирование рыночных цен, прямые платежи и субсидии, льготы на транспортировку и списание долгов, приобретение ГСМ со скидками и т. п.

Основными направлениями укрепления продовольственной безопасности России, на наш взгляд, могут стать следующие.

Следует оказывать государственную поддержку малым сельхозтоваропроизводителям и личным подсобным хозяйствам. Направлениями такой поддержки могли бы стать льготные кредиты, специальные лизинговые программы.

Необходимо создание условий для роста поголовья скота и птицы в сельскохозяйственных организациях. Особое внимание следует уделять развитию птицеводства, поскольку обеспечить население качественной продукцией в относительно короткий срок можно, прежде всего, за счет увели-

чения производства яиц и мяса птицы [11].

Необходима помощь в развитии кооперативов и организаций, ориентированных помогать сельхозтоваропроизводителям в реализации произведенной продукции.

Следует расширять государственные программы модернизации предприятий- производителей сельхозпродукции.

Важнейшей задачей является создание эффективно функционирующей системы информационно-консультационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей. В данном вопросе особая роль отводится информационно – консультационной службе (ИКС). Данная служба позволяет участникам АПК, обмениваться правовой, экономической, производственно-технологической и другой информацией и оперативно получать ответы на запросы с минимальными затратами времени и средств.

Грамотная разработка планов и прогнозов является важнейшим направлением в системе обеспечения продовольственной безопасности.

По мнению профессора С.Г. Чепика, важным направлением стратегии развития управления АПК является планирование, и как правило, обязательное выполнение намеченных плановых показателей [9].

Весьма значимым шагом для развития сельского хозяйства станет создание ассоциаций (в том числе мясной ассоциации), направлениями деятельности которых будут являться: консультирование; решение проблемы дефицита сырья; разработка и утверждение стандартов по качеству продукции; анализ качества продукции; анализ ценообразования и ассортимента и т.д.

Библиографический список

1. Бабкин К.А., Кузнецов А.В., Корчевой Е.А., Пронин В.В., Самохвалов В.А. Последствия присоединения России к Всемирной торговой организации // ВТО ИнформStrategicBusinessSolutions . – Москва. - 2012. – С. 3-41.
2. Буклет Департамента экономики и анализа Министрства сельского хозяйства Российской Федерации // Типография ФГБНУ «Росинформагротех». – 2012. – С.4-51.

УДК 339.13

А.Н. Кисляков, соискатель, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

МОНИТОРИНГ И МАРКЕТИНГ РЫНКА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА



В последнее время большинство потребителей все чаще делает выбор в пользу отечествен-

3. Денисова Н.И., Полянский С.Я. Продовольственная безопасность в системе экономической безопасности России: проблемы и решения // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2012. - №3 (15), С. 14 – 18.

4. Жилияков Д.И., Лукьянчикова С.В. Рынок животноводческой продукции и обеспечение продовольственной безопасности в регионе // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. - №34 (127). – С. 51 – 62.

5. Ковалев Е. Обострение мировой продовольственной ситуации // Мировая экономика и международные отношения. – 2009. - №9. – С. 21 – 29.

6. Котанс С.С. Повышение эффективности управления АПК региона на основе современных информационных технологий // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2013. - №1 (17), С. 76 – 79.

7. Милосердов В.В. С чужого стола не прокормимся (Россия в условиях мирового продовольственного кризиса) // «Российская Федерация сегодня». – 2008. - №15. – С. 29 – 31.

8. Милосердов В.В., Милосердов К.В., Что ожидает сельское хозяйство от вступления России в ВТО // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. - №6. – С. 13 – 16.

9. Чепик С.Г. Планирование как основа управления сельскохозяйственным производством региона // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2011. - №4 (12), С. 68 – 71.

10. Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Вершнева П.С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2012. - №4 (16), С. 124 – 129.

11. Шашкова И.Г., Денисова Н.И. Обеспечение продовольственной безопасности региона в отрасли животноводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2012. - №4 (16), С. 130 – 132.

ной продукции, этому способствует сложившаяся социально-экономическая ситуация в стране – из-

менение ставок таможенных пошлин на импортное мясо птицы. Законодательные предпосылки защиты и поддержки инвесторов, проявляющих все большее внимание к российскому промышленному птицеводству как наиболее рентабельной отрасли животноводства, свидетельствуют о том, что отрасль начинает не только возрождаться, но и динамично развиваться.

Развитие любого предприятия сегодня возможно лишь при наличии мониторинга и маркетинга, под которыми понимается совокупность методов и рычагов воздействия на производство, распределение, обмен и потребление в системе товарно-денежных отношений.

Мониторинг и маркетинг в промышленном птицеводстве – это комплексная система мероприятий производственно-сбытовой деятельности, состоящая из исследования, управления, планирования, ценообразования, распределения и информационно-рекламного обеспечения реализуемых на потребительском рынке продовольственных товаров и услуг, основанная на точном знании конъюнктуры рынка и направленная на максимальное удовлетворение платежеспособного спроса.

Мониторинг и маркетинг в птицеводстве представляют собой важный элемент организационно-экономического механизма хозяйствования. Одним из аспектов деятельности службы мониторинга и маркетинга в структуре управления птицеводческим предприятием является разработка на определенный период времени специальной программы, на основе которой ведется исследование рынков и поиск новых потребителей, новых видов продукции, расширяется область применения традиционных ее видов. Среди важных составляющих продуктовой мониторингово-маркетинговой программы можно выделить следующие:

- комплексное изучение рынка птицеводческой продукции, где должны быть определены цели текущего исследования, источники информации и методы ее сбора и обработки, форма представления результатов исследования;
- сегментация и выбор целевого рынка. Планирование ассортимента продукции;
- организация сбыта продукции с целью определения каналов реализации, способа доставки продукции, формы и содержания договорных обязательств, перечня послереализационных услуг, методов контроля и анализа сбыта продукции;
- ценообразование, где определяется цена на основании учета соотношения спроса и предложения на конкретный вид продукции, сложившихся издержек производства и реализации, качественных показателей аналогичной продукции и уровня цен у конкурентов, налоговой политики государства, ценовой стратегии предприятия и прочности занимаемых позиций на рынке сбыта;
- организация материально-технического обеспечения предприятия, которая заключается в выборе надежных поставщиков и каналов снаб-

жения, постоянно оцениваемых по качеству предоставляемых средств производства, их цене, своевременности доставки, качеству и ассортименту сопровождающих услуг;

- стимулирование сбыта при помощи осуществления рекламной деятельности, направленной на убеждение покупателя в целесообразности приобретения продукции птицеводства;
- контроль за выполнением плана маркетинга и его эффективностью. В данном разделе маркетинговой программы необходимо определить систему критериев, по которым затем оценивается эффективность плана маркетинга.

В условиях рыночной экономики производитель должен быть нацелен на производство только той продукции, которая покупается, и получение максимально возможной прибыли от ее реализации. Поэтому в данных условиях не всегда целесообразно увеличивать выпуск продукции, поскольку это может привести к невостребованности ее со стороны потенциальных покупателей. Таким образом, необходимо производить ту продукцию и в таком объеме, которые нужны конкретным покупателям, что возможно только при постоянном и многостороннем изучении рынка.

Переход к мониторингово-маркетинговой концепции в агропромышленном комплексе требует изучения системы организации и методов управления на всех уровнях, от уровня предприятия (хозяйства) до федерального.

Необходимо подчеркнуть, что при реализации предложенной концепции мониторинга и маркетинга акцент принятия решений смещен от производственных звеньев к звеньям, чувствующим рынок. Служба мониторинга и маркетинга на любом уровне управления в агропромышленном комплексе должна стать мозговым центром, источником информации и рекомендаций не только для рыночной, но и производственной, научно-технической и финансовой политики.

Библиографический список

1. Мартынушкин А.Б. Актуальные проблемы развития экономики сельского хозяйства России // Вестник Рязанского ГАТУ имени П.А. Костычева. – 2011. – № 2. – С. 91-95.
2. Михилев А.В., Борисоглебская Л.Н. Стратегическое управление аграрным сектором с использованием региональной информационно-аналитической системы поддержки принятия решений // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2003. – №8. – С. 10-12.
3. Экономика: Учебное пособие / Под ред. А.С. Булатова. – М.: Юристъ, 2009. – 896 с.
4. Эльдиев М.Д. Экономическое регулирование продовольственного обеспечения в регионе // АПК: экономика, управление. – 1998. – №2. – С. 47-53.
5. Яковлев Б.И. Организация производства и предпринимательство в АПК / Б.И. Яковлев, В.Б. Яковлев. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.

ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

УДК 621.822:621.763

*Г.А. Борисов, д-р техн. наук, профессор,
И.Н. Колодяжная, канд. техн. наук,
Ю.В. Ичанкин, аспирант,
А.Д. Чернышов, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева*



ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ



Использование в конструкциях автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин традиционных конструкционных материалов и устаревших технологий приводит к удорожанию их производства и снижению их ресурса и долговечности. В последние годы все более широкое применение в машиностроительной практике находят неметаллические композиционные материалы. Специалисты всё большее внимание уделяют новым материалам на основе углеродных композиций. Основные области применения углепластиков связаны с такими их свойствами как высокая удельная прочность и жесткость, усталостная прочность, теплоэлектропроводность, низкий коэффициент трения, регулируемая анизотропия свойств, устойчивость к термическому и радиационному воздействию. Изделия из этих материалов изготавливаются в виде монолитных конструкций сложной формы; изготавливаются подшипники скольжения, зубчатые колеса, высоконагруженные корпусные детали.

Сегодня многие ведущие фирмы стремятся использовать углепластики в конструкциях выпускаемой ими техники. Так, фирма Mercedes-Benz изготавливает автомобиль McLaren SLR с углепластиковым кузовом, который весит на 50% меньше стального и на 30% меньше алюминиевого. А использование углепластиковых крыши и бампера повысило устойчивость автомобиля BMW-M6 на дороге при больших скоростях движения, так как позволило опустить его центр масс. Фирма Honda изготавливает из углепластика воздухозаборники некоторых моделей автомобилей. Масса

таких воздухозаборников на 75% меньше массы аналогичных деталей из алюминиевого сплава. Предполагается использование углепластиков для изготовления следующих деталей автомобилей: листовых рессор, лонжеронов и поперечин рам, элементов крепления двигателя и коробки передач, рычагов подвески, карданного вала, шатунов, поддона картера двигателя и др.

Карданный вал автомобиля «Форд Кортина», выполненный в виде одной детали трубчатого сечения из полимерного композита на полиакрилонитрильном связующем и углеродном волокне, имеет массу 5,2 кг, в то время как масса стального вала равна 9 кг. Четырехлистовая стальная рессора автомобиля «Форд Гранада» имеет массу 12,7 кг, а заменяющая ее однолистовая рессора эллиптической формы из углепластика – 2,7 кг.

Для снижения стоимости деталей автомобилей из композитов применяют в качестве армирующих материалов комбинацию из углеродных и стеклянных волокон. В целом все же потребление углепластиков существенно ниже, чем стеклопластиков, и оценивается в 100 000 т., что связано с их более высокой стоимостью [2].

Создание углеродных волокон с диаметром в несколько нанометров даст возможность получить принципиально новые наноккомпозиты с углеродным армирующим наполнителем, обладающие существенно более высокой прочностью.

Большой класс армированных полимерных компаундов, в которых роль армирующего наполнителя выполняют волокнистые материалы из ор-

ганических полимеров, составляют органопласты. Обе фазы в таких композитах являются полимерными, что и определяет их отличие от других армированных пластиков.

Композиты, армированные высокопрочными, предельно ориентированными полимерными волокнами, отличаются низкой плотностью и высокими прочностными свойствами, а также рядом специфических свойств и широко используются как чрезвычайно прочные материалы для изготовления крупногабаритных изделий с малой массой. В качестве высокопрочных наполнителей применяются армидные волокна кевлар (США), СВМ и армос (Россия) и ряд других. Особенно эффективны волокна из сверхвысокомолекулярного полиэтилена Spectra 900 и Spectra 1000 (США).

Узлы трения сельскохозяйственных машин являются «слабым» звеном при эксплуатации этой техники. Существует множество конструкторских решений и разработаны различные узлы трения с применением материалов, имеющих хорошие антифрикционные свойства. В настоящее время в качестве материалов, имеющих высокую стойкость к трению и к истиранию, широко применяются полимерные композиционные материалы, такие как полиамиды, полиформальдегиды, политетрафторэтилен (ПТФЭ), различные бипластовые ленты. Нами были испытаны подшипники скольжения из полиформальдегида, которые показали превышение ресурсных показателей вдвое по сравнению с заводской конструкцией.

Существует ряд отечественных предприятий, которые занимаются разработкой и изготовлением антифрикционных неметаллических материалов, которые могут применяться в парах трения как материалы подшипников скольжения, модулей подшипников скольжения, качения, опор трения скольжения.

Предприятия НПК и ЗАО НПЦ «Триботехника» разработало новые антифрикционные самосмазывающиеся композиции (АСК), которые могут широко применяться в опорах трения скольжения (ОТС), такие как СУРМ-Т и СУРМ-Тк.

СУРМ-Т используется в парах трения «Сталь-Сталь» при восстановлении их изношенных поверхностей, например размеров штоков, цилиндров, подшипников качения. СУРМ-Тк применяется в парах трения «Сталь-антифрикционный самосмазывающийся композит (АСК)», используемых во втулках, вкладышах цилиндрических и плоских, шарнирах различного назначения.

Ткани антифрикционные для пар «Сталь-АСК» содержат полифеновые прочностные волокна, которые являются армирующими элементами в материале; связующим для этих волокон и материала подложки являются полимерные клеи, например ГИПК-114. При пропитке лицевой поверхности материала композицией СУРМ-Т во время эксплуатации пары реализуется эффект избирательного переноса (эффект безызносности), чем определяется преимущество подшипников скольжения из этих материалов, используемых в парах

трения различных конструктивно оформленных опорах трения скольжения.

Антифрикционные самосмазывающиеся композиционные материалы на основе ПТФЭ АСК и прочностных волокон типа армида, вискозы и подшипники из этих материалов нашли широкое применение при разработке опор трения скольжения [4], ремонте и модернизации различных гидродвигателей, конвейеров; для этого использовались антифрикционные технологические ткани типа «Нафтлен», «Даклен» (разработка Ленинградского НИИ «Химволокно»). Работают пары с АСК в опорах трения скольжения различных видов движения в режимах сухого и полусухого трения (без смазки) и заменяют такие пары трения, как «Сталь-Бронза», «Сталь-Сталь», «Сталь-Текстолит» с их системами смазки. Возможна работа и в гидродинамическом режиме.

Представляет интерес антифрикционный материал «Синтек-УМ», который разработан ООО «Композит» (г. Королёв, Московская область), его основные физико-механические характеристики:

- плотность – 1,35 г/см³; прочность при сжатии – 250-300 МПа;
- твердость HRB – 300-350 МПа;
- рабочая температура – от -196° С до 3000° С;
- коэффициент трения (при V до 30 м/с, P до 100 МПа) – 0,06-0,12.

Этот материал может быть использован для подшипников скольжения и уплотнения узлов трения, для работы при скоростях скольжения до 30 м/с и нагрузке до 100 МПа в различных газовых и жидких средах без применения дополнительной смазки.

Таким образом, предлагаемые композиционные антифрикционные материалы являются наиболее перспективными из всех существующих отечественных материалов для применения в узлах трения автотракторной и сельскохозяйственной техники; они позволят существенно снизить издержки производства и повысить долговечность конструкций машин.

Библиографический список

1. Гаркунов, Д. Н. Триботехника. Износ и безызносность. / Д.Н. Гаркунов. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 616 с.
2. Машиностроение : Энциклопедия. Неметаллические конструкционные материалы. - Т. II - 4 / Ю. В. Антипов, П. Г. Бабаевский, Ф. Я. Бородай [и др.] ; под ред. А. А. Кулькова. – М. : Машиностроение, 2005. - 464 с.
3. Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин [и др.] ; под ред. В. В. Васильева, Ю.М. Тернопольского. – М. : Машиностроение, 1990. - 512 с.
4. Пинус И.Я. Модуль подшипниковый скольжения Пинуса (Варианты). Патент на полезную модель РФ № 112303 по заявке №2011133551/11, 11.08.2011, опубл. 10.01.2012. Бюл №2.

УДК 631.81:633.854.54

Н.С. Егорова, аспирант, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ



Введение

В последние годы в нашей стране отмечается своеобразный бум на лён масличный. Высокий спрос на продукцию, производимую из него, делает его выращивание весьма выгодным, этим и объясняется ежегодный рост посевных площадей [1,3].

Лён масличный слабо конкурирует с сорными растениями. Поэтому уничтожение их в посевах льна является одним из важнейших условий получения его высоких урожаев. В настоящее время наиболее быстродействующим и эффективным методом защиты льна масличного от сорных растений является химический [4,9]. Однако, в списках пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации, зарегистрировано небольшое количество гербицидов, рекомендованных к применению на льне масличном. Наиболее эффективным приемом использования микро- и макроэлементов является опрыскивание вегетирующих растений. Важность этого способа усиливается и возможностью его совместного применения с пестицидами для защиты льна масличного от болезней и сорняков [5,6].

Известно, что нанесённые на листья питательные вещества быстро поглощаются эпидермальными клетками и перемещаются в стебли и плоды, вовлекаясь в процессы обмена. Это позволяет не только ускорить рост растений, но и воздействовать на обмен веществ, изменяющий химический состав.

Опрыскивание посевов в период интенсивного роста и максимальной потребности в элементах питания позволяет вводить микроэлементы непосредственно через листовую и другую фотосинтезирующую поверхность в растения с тем, чтобы они в кратчайший срок могли включиться в активные ферментативные и метаболические процессы. В результате увеличивается использование элементов питания из почвы, а также повышается устойчивость растений к пониженным температурам, недостатку или избытку влаги, недостатку энергии света [2,8]. Возможность использования водорастворимых удобрений в баковых смесях с пестицидами позволяет растениям легче перенести стресс от воздействия препаратов. Некорневая подкормка выполняет сразу три функ-

ции: удобрительную, регуляторную и защитную. Ее применение позволяет не только повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и улучшить качество семян.

Объекты и методы исследований

Опыты проведены в условиях «КФХ Стародубцев В.В.» Новомосковского района Тульской области в 2012-2013 гг. Почва участков – серая лесная среднесуглинистая. Участок характеризовался повышенным содержанием фосфора (в среднем по опытам 20,1 мг/100 грамм почвы) и калия (15,4 мг/100 грамм почвы). Содержание гумуса в почве было на уровне 5,2-5,4 %; в зависимости от глубины взятия образца кислотность почвы была близкой к нейтральной. Рельеф опытного участка, в основном, ровный, с небольшим уклоном в северо-западном направлении. Признаки смывости почвы отсутствовали.

Объект исследований – сорт льна масличного ВНИИМК-620. Предшественник – озимая пшеница. Дата посева – вторая декада мая. Сеялка – Kverneland 6000, глубина заделки семян – 2 см, посев узкорядный с шириной междурядий 12,5 см, норма высева 8 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

В фазу ёлочки, с целью борьбы с сорняками и для изучения действия гербицидов, проводили обработку посевов гербицидами, в том числе в баковых смесях. На следующий день после обработки гербицидами проводилась листовая подкормка жидкими органоминеральными и водорастворимыми минеральными удобрениями. Варианты гербицидных обработок: 1) Агритокс 1 л/га, 2) Лонтрел-300 0,2 л/га, 3) Хакер 120 г/га, 4) Хакер 60 г/га + Магнум 5 г/га. Варианты органо-минеральных удобрений: 1) Аминокат-30%, 300 мл/га, 2) Биоплант - Флора, 1 л/га; водорастворимые минеральные удобрения 3) Нутримикс 1 кг/га. Обработка – с помощью опрыскивателя ОПШ-15-01, Kwazar «NEPTUNE 15» (рисунок 1). Норма расхода рабочего раствора – 250 л/га.

Все агротехнические приёмы производились в оптимальные сроки. Уборку масличного льна осуществляли механизированно и вручную в фазу полной спелости.



Рис. – Обработка льна масличного агрохимикатами

Учёты и наблюдения в период вегетации проведены на основе «Методики госсортоиспытания сельхозкультур» (1985), «Методики проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами» (2010) и «Рекомендаций по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте (1973). Математическую обработку результатов выполняли по Б. А. Доспехову (1985).

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия вегетационного периода 2012, 2013 годов способствовали хорошему росту и развитию растений льна. В 2013г. в июле-сентябре климатические условия отличались пониженной температурой воздуха и повышенным количеством атмосферных осадков, что привело ко вторичному цветению масличного льна и увеличению его вегетационного периода.

Растения сорта ВНИИМК- 620 характеризовались средней высотой, густой облиственностью. Наиболее интенсивный рост и развитие льна отмечался после прохождения фазы елочка вплоть до фазы цветения, после цветения линейное развитие растений прекращалось. Интенсивный рост корня в глубину приходился на ранние фазы развития.

Период посев-всходы, в среднем, длился не более 4-7 суток, при этом оптимальная температура для прорастания семян была 8 °С. Для прорастания семян требовалось воды около 120-140% от собственной массы семени, что значительно меньше, чем для многих других сельскохозяйственных культур. Данный факт объясняется наличием в семенах льна ослизняющего слоя, который поглощает из почвы воду и прочно ее удерживает [4,7].

В начале вегетации лен растет медленно, в связи с этим для его выращивания необходимы чистые от сорняков участки. На засоренных участках его сильно угнетают сорняки, что отрицательно сказывается на урожае. В опытах сорняки не только снижали плодородие почвы за счет потребления влаги и питательных веществ, но и угнетали посевы, затеняя культурные растения. На засоренных посевах температура почвы уменьшалась не менее чем на 4°С. Это снижало активность почвенных организмов, замедляло процессы разло-

жения органического вещества и уменьшало количество питательных веществ в почве.

Видовой состав сорной растительности на участке был представлен широко, в основном малолетниками. Из яровых ранних встречались горец шероховатый, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий, марь белая, галинсога мелкоцветковая и редька дикая; из яровых поздних наблюдались щирица запрокинутая, просо куриное. Зимующие сорняки были представлены ромашкой непахучей, аистником цикutowым; корнеотпрысковые – вьюнком полевым, бодяком полевым и молочаем лозным; стержнекорневые – полынью горькой; корневищные – чернобыльником; двулетние – лопухом. Основными засорителями опытного участка являлись марь белая, на контроле 12 шт/м²; вьюнок полевой – 16 шт/м²; бодяк полевой – 6 шт/м²; редька дикая – 6 шт./м². Количество сорняков на всех вариантах исследований оставалось относительно постоянной величиной.

Максимальное количество сорняков наблюдалось на контроле и составляло в среднем 54 шт/м². К моменту уборки масса сорных растений на контрольном варианте превышала массу сорных растений на вариантах с Лонтрелом-300, Хакером и Магнумом примерно в два раза, а на вариантах с использованием Агритокса примерно в 7,5 раз.

Действие препаратов в разной степени влияло на рост и развитие растений льна масличного. Максимальная выживаемость (94,1%) наблюдалась в варианте использования препарата Агритокс в концентрации 1 л/га.

Применение на льне Агритокса (1 л/га) приостановило рост растений до фазы цветения. На вариантах с применением Агритокса с Аминока- том (300 мл/га), Биопланта (1л/га) отмечена стимуляция роста и развития растений льна.

Анализ элементов структуры урожайности показал, что гербициды существенно влияли на такие показатели как густота стояния, количество коробочек на одно растение, масса 1000 семян и фотосинтетические показатели. Использование гербицидов способствовало формированию мощного и активно работающего листостебельного аппарата, позволяя увеличить количество аккумуля-

Таблица. Элементы структуры урожая и урожайность льна масличного сорта ВНИИМК-620 в зависимости от варианта исследований.

Вариант	Элементы структуры урожая				Урожайность, ц/га
	Высота растения в фазу полной спелости, см	Число коробочек на 1 растении, шт.	Число семян в одной коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	
Контроль (без обработки)	51,9	8,3	6,1	6,8	7,4
Агритокс, 1л/га	64,6	20,6	7,5	6,0	17,9
Лонтрел-300, 0,2л/га	62,7	13,7	6,9	7,4	10,7
Хакер, 120 г/га	68,4	18,0	7,4	8,1	13,9
Хакер, 60 г/га + Магнум, 5г/га	62,5	27,8	6,8	8,9	19,3
Хакер 60 г/га + Магнум 5г/га+ Нутримикс 1кг/га	65,9	28,0	8,6	8,2	22,2
Хакер 120 г/га+ Нутримикс 1кг/га	60,3	20,9	7,6	7,8	17,8
Лонтрел-300, 0,2л/га + Нутримикс 1кг/га	66,7	12,9	5,8	8,6	10,6
Агритокс, 1л/га + Нутримикс 1кг/га	68,1	24,4	7,4	8,6	20,6
Агритокс, 1л/га + Аминокат 300 мл/га	63,6	37,3	7,4	8,3	25,9
Лонтрел-300, 0,2л/га+ Аминокат 300 мл/га	64,4	22,9	6,9	8,9	20,4
Хакер 120 г/га + Аминокат 300 мл/га	58,9	38,0	7,4	8,8	26,9
Магнум, 5 г/га+ Хакер, 60 г/га + Аминокат, 300 мл/га	65,1	40,3	6,5	8,8	26,5
Магнум, 5г/га + Хакер, 60 г/га + Биоплант Флора, 1 л/га	61,3	39,8	8,6	8,6	27,6
Хакер 120 г/га+ Биоплант Флора, 1 л/га	66,5	34,0	5,5	7,6	23,5
Лонтрел 300, 0,2л/га + Биоплант Флора, 1 л/га	65,4	27,5	6,7	8,1	22,6
Агритокс, 1л/га + Биоплант Флора, 1л/га	60,2	29,3	7,9	7,6	23,7
НСР ₀₅				1,65	

мулирующей ФАР, послужив предпосылкой роста продуктивности посевов. Это достигалось во многом благодаря способности гербицидов снижать засоренность посевов, а органо-минеральных удобрений – стимулировать растения, особенно в первые этапы роста и развития, когда культура очень чувствительна к сорнякам, оптимизируя тем самым питание и, как следствие, способствуя лучшему развитию и формированию урожая.

Применение гербицидов оказало положительное влияние практически на все структурные элементы урожая, в среднем увеличив массу 1000 семян на 0,6-1,3г, увеличив число семян в коробочке на 0,6-1,3 шт., число семян с одного растения в 1,4-2,8 раза.

Использование Нутримикса (1 кг/га) в среднем увеличило массу семян с одного растения на 0,8г, число семян в одной коробочке на 0,4 шт., а массу 1000 семян на 0,2г. по сравнению с контролем.

Использование Аминоката (300 мл/га) в среднем увеличило массу семян с одного растения на 0,5г., число семян в одной коробочке на 0,6г., а массу 1000 семян на 0,4г. по сравнению с контролем. Использование Биоплант Флора (1л/га) в среднем увеличило массу 1000 семян с одного растения на 0,4г., число семян в одной коробочке на 0,4 шт. по сравнению с контролем.

Максимальные показатели структуры урожая наблюдались на вариантах Магнум, 5г/га + Хакер, 60 г/га + Биоплант Флора, 1 л/га, и Магнум, 5 г/га+ Хакер, 60 г/га + Аминокат, 300 мл/га (таблица 1).

Максимальная урожайность культуры выявлена на варианте Магнум, 5г/га + Хакер, 60 г/га + Биоплант Флора, 1 л/га (27,6 ц/га).

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение на посевах льна масличного гербицидов является необходимым условием

повышения не только урожайности, но и рентабельности возделывания культуры и получения дополнительной прибыли. Максимальная рентабельность (394,6%) была получена при применении баковых смесей гербицидов. Оценивая экономическую эффективность использования различных органо-минеральных удобрений, можно отметить повышение рентабельности при применении Аминоката (300 мл/га) на 149-305% и Биоплант Флора(1л/га) на 131-293%.

Таким образом, наши исследования подтвердили, что применение гербицидов в посевах льна масличного – важный элемент в технологии возделывании культуры, а использование в баковых смесях органо-минеральных удобрений – важный фактор в достижении высоких урожаев культуры с высоким качеством семян.

Библиографический список

1. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов [Текст] : материалы 5-й Российской науч.-практич. Конф / Н. А. Артемова, Д.В. Виноградов [и др.]. - М. : РАЕН, 2009.- С. 44-50.

2. Виноградов, Д. В., Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. А. Артемова. – Рязань : РГАТУ, 2010. - 26 с.

3. Виноградов, Д. В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д. В. Виноградов, Н. С. Егорова, А. В. Поляков // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: матер. междунауч. конф. – Баку-Габала : НАН Азербайджана. - 2012. – С. 1025-1027.

байджана. - 2012. – С. 1025-1027.

4. Виноградов, Д. В. Жирнокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин [Текст] / Д. В. Виноградов, А. А. Кунцевич, А. В. Поляков // Международный технико-экономический журнал, 2012. - №3 - С. 71-75.

5. Виноградов, Д. В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания [Текст] / Д. В. Виноградов, В. И. Перегудов, Н. А. Артемова, А. В. Полякова // Агробиохимический вестник. - 2010. - №3. – С. 23-24.

6. Виноградов, Д. В. Урожайность льна масличного в зависимости от норм высева и уровня минерального питания в условиях Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, А. В. Полякова, Н. А. Артемова // В сборнике: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова. Материалы научно-практической конференции. - 2011. - С. 91-94.

7. Виноградов, Д. В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин [Текст] / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, А. А. Кунцевич // Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – 2013. - 2 № 2 (18). - С.7-8

8. Кунцевич, А. А. Использование гербицидов в посевах льна масличного [Текст] / А. А. Кунцевич, Н. С. Егорова, Д. В. Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания переработки масличных культур: матер. междунауч. конф. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 118-119.

9. Поляков, А. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин [Текст] / А. В. Поляков, Д. В. Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания переработки масличных культур : матер. междунауч. конф. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 224-229.

УДК 631.356.01

И.Н. Кирюшин, канд. техн. наук, ст. преп.,

А.С. Колотов, аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВЫКАПЫВАЮЩИЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ



В настоящее время в мире одним из основных направлений сельскохозяйственного производ-

ства можно считать возделывание картофеля. С каждым годом производство корнеплодов увели-

чивается и становится все более рентабельным. Процесс возделывания картофеля можно условно разделить на несколько этапов. Самым трудоемким из них можно считать сбор урожая. Эта работа наиболее сложная, так как она связана с поднятием и переработкой огромного количества почвы и отделением плодов от общего вороха (до 1000 т/га). [2, 7]

Наравне с развитием сельскохозяйственного производства, растет количество и качество техники, помогающей в работе сотрудникам аграрных предприятий. Что касается картофелеуборочных машин, то в данный момент существует великое множество конструкций для осуществления самого трудоемкого процесса производства. Есть три группы подкапывающих рабочих органов: пассивные, активные и комбинированные [1]. В настоящий момент наиболее перспективными можно считать комбинированные подкапывающие рабочие органы картофелеуборочных машин, так как их конструкция лучше всех отвечает требованиям к работе во время уборки и имеет меньшее количество недостатков по сравнению с остальными типами уборочной техники.

Наша работа заключается в совершенствовании приемной части картофелеуборочной машины. Мы считаем наиболее перспективной работу над дисковыми боковинами подкапывающего устройства. Преимущества дисков заключаются в том, что они предотвращают разваливание клубненосного пласта по бокам от лемеха, сокращают потери клубней и попадание сорняков и уплотнен-

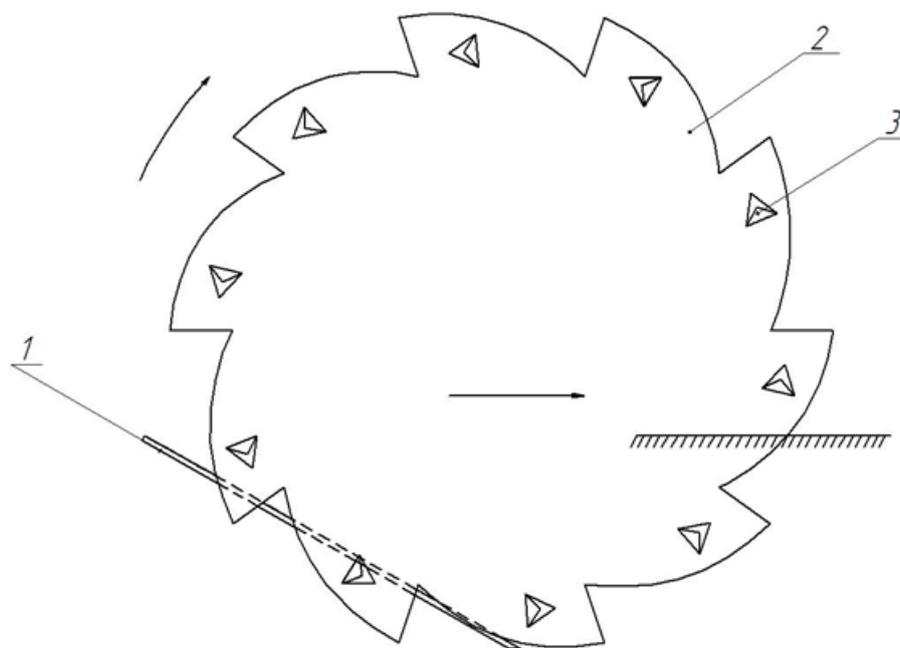
ной почвы из междурядий, кроме того, в некоторых случаях боковые диски способствуют перемещению вороха по лемеху [3, 4, 5].

В данное время существуют зубчатые боковые диски, имеющие постоянный угол резания. Основным их недостатком можно считать то, что они могут проскальзывать в почвенном пласте при повышенной влажности. В результате мы получаем снижение надежности процесса подкапывания, а также увеличение тягового сопротивления всего картофелеуборочного агрегата [5, 6].

Однако также существует конструкция зубчатых дисков, которые имеют почвозацепы на нерабочих кромках с углом отгиба к плоскости диска, составляющим 90° . Данная конструкция позволяет снизить вероятность проскальзывания, но также имеет ряд своих существенных недостатков, таких как высокая металлоемкость, необходимость изготовления «зеркальных» зубчатых дисков для установки на противоположные стороны рабочего органа, а также наличие у почвозацепов острых краев, выступающих далеко за пределы диска.

Основной задачей нашей работы является разработка менее металлоемкого и более простого в эксплуатации подкапывающего рабочего органа. В результате этого снизится стоимость рабочего органа, а также повысится универсальность, вследствие появления возможности установки дисков на противоположные стороны от лемеха (рисунок 1).

Выполнение такой задачи достигается выполнением на торцах дисков в центре каждого зуба



1 – лемех, 2 – диск, 3 – почвозацеп

Рис.1 – Модернизированный выкапывающий рабочий орган, вид сбоку

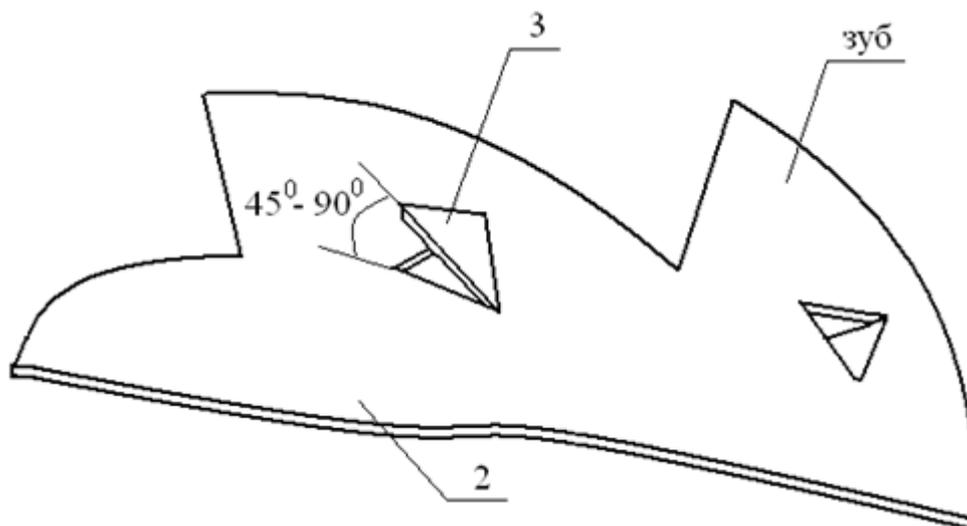


Рис. 2 – Модернизированный выкапывающий рабочий орган

почвозацепов в виде равносторонних треугольников, одна сторона которых параллельна нерабочей кромке зуба, а две другие прорезаны в теле диска, при этом треугольники отогнуты попеременно в обе стороны от диска относительно его торца на угол 45° - 90° , и их площадь не превышает $1/3$ площади зуба.

Выкапывающий рабочий орган картофелеуборочной машины работает следующим образом. При ее движении по полю в рабочем режиме выкапывающий рабочий орган внедряется в клубеносный пласт, при этом происходит подрезание пласта снизу лемехом. При поступательном движении картофелеуборочной машины осуществляется непосредственный контакт почвы с почвозацепами, выполненными в центре зубьев дисков в виде треугольников, отогнутых относительно торцов дисков на угол 45° - 90° попеременно в обе стороны. Площадь почвозацепов, с одной стороны, достаточна для того, чтобы обеспечивать постоянный контакт с почвой, что позволяет поддерживать постоянную угловую скорость вращения дисков без проскальзывания относительно почвы, а, с другой стороны, не снижает перерезание растительных остатков и отрезание клубеносного пласта по бокам. При движении картофелеуборочного комбайна подрезанный пласт перемещается по лемеху на сепарирующий элеватор (рисунок 2).

Такая конструкция зубчатых дисков способствует их равномерному вращению вне зависимости от состояния и типа возделываемой почвы, и уменьшает энергозатраты при эксплуатации картофелеуборочной машины.

Библиографический список

1. Поляченко, В. П. Исследования подкапы-

вающих рабочих органов картофелеуборочных машин / В. П. Поляченко, А. А. Серонов // Труды ВИСХОМ. – М., 1952. – Т. 49, – С. 30 – 32.

2. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров // 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1984. – 320 с.

3. Марченко, Н. М. Исследование и обоснование рациональной формы и параметров подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин: дис ... канд. техн. наук. / Марченко Н.М. – М.: 1962. – 158 с.

4. Кирюшин, И.Н. Совершенствование подкапывающих рабочих органов машин для уборки картофеля: дис ... канд. техн. наук. / Кирюшин И.Н. – Рязань: 2007. – 150 с.

5. Переведенцев, В.М. Обоснование параметров и режимов работы дисковых элементов подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин: дис ... канд. техн. наук. / Переведенцев В.М. – Рязань: 2000. – 144 с.

6. Успенский, И. А. Совершенствование конструкции подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин. / И. А. Успенский, Н. Н. Лутхов, М. Ю. Костенко // Сборник научных трудов ВСХИЗО – М.: ВСХИЗО, 1994 - С. 91-92.

7. Успенский, И. А. Теоретические основы совершенствования технологического процесса и снижения энергозатрат картофелеуборочных машин / И. А. Успенский – Рязань: отдел оперативной полиграфии Рязанская обл. комитет государственной статистики, 1997. - 106 с.

8. Успенский, И. А. Повышение надежности технологического процесса и технических средств машинной уборки картофеля по параметрам качества продукции / Успенский И.А. [и др.] // Техника и оборудование для села – 2012. - №3, - С. 6-8.

УДК 633.853.494

В.В. Стародубцев, аспирант, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



Введение

Рапс сегодня переживает свое второе рождение. И это неудивительно, так как экономическое значение рапса и продуктов его переработки трудно переоценить.

Озимый рапс – культура, обладающая широкими потребительскими возможностями. Это – и масличная и белковая культура. Трудно представить себе культуру, технология которой проще, чем у озимого рапса, разве что лен масличный [2,4,6,9]. Тем не менее, возделывание озимого рапса в Нечерноземной зоне ограничено во многом суровыми условиями перезимовки растений. Озимый рапс одновременно высокодоходная и относительно рискованная культура. В настоящее время в ряде хозяйств региона, пока еще в качестве эксперимента, посеян озимый рапс на небольших площадях. Так, например, на полях Рязанской области хорошо себя зарекомендовал озимый рапс сорта Северянин, некоторые гибриды немецкой и сорта белорусской селекции, урожайность которых достигала 2,5 т/га и более.

Озимый рапс является растением, которое в последние годы сильно изменилось в результате деятельности человека. Это проявляется как по внешнему виду, так и по химическому составу. Понятно, что новые сорта должны быть носителями экономического роста, однако в России сегодня мало коммерческих двунулевых сортов и семенного материала озимого рапса продовольственного назначения.

Из современных качественных ОО-сортов для почвенно-климатических центральной России можно отметить сорта и гибриды немецкой и белорусской селекции.

Объекты и методы исследований

Серые лесные почвы, на которых закладывались опыты, типичны для Рязанской области и в целом для Нечерноземной зоны России; по сово-

купности морфологических признаков и свойств занимают переходное положение от дерново-подзолистых почв южно-таёжной подзоны к чернозёмным почвам лесостепи. Рельеф опытных участков в основном ровный, с небольшими уклонами. Признаки смывости почвы отсутствовали.

Полевые и мелкоделяночные опыты проведены на агротехнологической опытной станции РГАТУ. Почва участков – серая лесная среднесуглинистая, характеризующаяся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 4,0-4,5%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 169-175 мг/кг, калия – 132-139 мг/кг, обменная кислотность (вытяжка хлористого калия) – 5,7-5,9.

Учеты и наблюдения в период вегетации проведены на основе «Методики госсортоиспытания сельхозкультур» (1985) и «Рекомендаций по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте» (1973). Математическую обработку результатов выполняли по Б.А. Доспехову (1985) и с помощью программ на ЭВМ.

Предшественник – яровой ячмень – убран в 3-й декаде июля.

В условиях Нечерноземья сроки посева озимого рапса имеют решающее значение для обеспечения надежной перезимовки и формирования урожая. Ранние сроки сева, в первой половине августа, обеспечивают получение более высоких урожаев зеленой массы и семян рапса. Срок посева – 19 (2011), 22 (2012) августа. Учитывали, что высококачественные сорта и гибриды в осенний период развиваются более интенсивно и высевать их необходимо в более поздний срок.

Агротехнические мероприятия – общепринятые в данной зоне [1,3,7,8]. В опытах под предпосевную культивацию вносились минеральные удобрения в дозе N_{60} д.в. /га, весной в виде подкормки N_{60} д.в. /га – аммиачная селитра. Посев на глубину 2-2,5 см, сплошным рядовым способом,

Таблица 1 – Засорённость посевов озимого рапса до и после обработки Бутизан стар (данные осеннего периода 2011-2012 гг.)

Гибриды и сорта	Количество сорняков, шт./м ²			Сырая масса сорняков, г/м ²	Масса одного Сорняка г
	многолетних	однолетних	всего		
Висби	5,4	50,6	56,0	84,0	89,0
	3,3	23,3	26,6	15,9	29,9
Кронос	5,3	51,7	57,0	91,2	1,6
	2,4	19,6	22,0	19,8	0,9
Ситро	6,0	60,5	66,5	119,7	1,8
	2,9	22,2	25,1	25,1	1,0
Титан	6,0	61,5	67,5	148,5	2,2
	2,8	18,5	21,3	17,0	0,8
Рохан	5,8	52,3	58,1	162,6	2,8
	3,3	15,9	19,2	17,2	0,9
Хорнет	5,4	55,4	60,8	97,3	1,6
	2,4	19,0	21,4	23,5	1,1
Сафран	5,4	50,4	55,8	83,7	1,5
	3,0	23,6	26,6	23,9	0,9
Зорны	4,9	51,2	56,1	100,0	1,5
	3,3	23,2	26,5	22,9	0,6
Северянин	5,0	50,6	55,6	89,0	1,6
	10,3	10,2	20,5	29,9	1,4

В числителе – засорённость до обработки Бутизан стар, в знаменателе – после обработки

Таблица 2 – Развитие растений, элементы структуры урожая и урожайность озимого рапса

Сорт	Полевая всхожесть, %	Диаметр корневой шейки к концу осенней вегетации мм	Длина корня к концу осенней вегетации, см	Густота стояния перед уборкой, шт	Семян в стручке, шт	Кол-во стручков на 1 растение, шт	Высота растений, см	Урожайность, ц/га
Висби	83,4	9,0	18,3	74,9	25,0	213,4	123,1	2,36
Титан	84,0	10,5	19,8	64,3	23,6	234,0	131,0	2,50
Зорны	90,1	8,3	19,0	102,0	25,1	96,2	127,0	2,23
Северянин	92,6	8,4	15,9	95,2	19,5	86,0	119,0	2,01
НСР ₀₅								1,75

сеялкой «Евродриль Lemken». Норма высева немецких гибридов 1 млн. шт. всхожих семян / га, сортов Зорны и Северянин – 1,5 млн. всхожих семян / га. Все агротехнические приемы проводились в оптимальные сроки. Система защиты BASF: до всходов – Бутизан стар, 2 л/га; Карамба – в фазу 4-го листа, 1 л/га; весной – инсектицидная обработка Фастак, 0,1 л/га.

Уборка культуры проводилась напрямую, когда

стручки рапса приобретали лимонно-желтый цвет, влажность семян находилась в пределах 9-13%. Высота среза находилась на уровне 8-10см. Уборка посевов проводилась механизированно и вручную [5].

Результаты исследований

В осенние периоды проводимых опытов растения озимого рапса развивались достаточно хо-

рошо. Этому способствовали благоприятные климатические условия сентября-первой половины октября. Листья сортов и гибридов быстро закрывали всю поверхность почвы, благодаря чему сокращался непродуктивный расход влаги, угнетался рост сорных растений как осенью, так и весной.

На перезимовку озимые культуры ушли при 7-9 стеблевых листьях в фазе большой розетки; стебли невытянувшиеся (низкое, до 3см, расположение точки роста); диаметр корневой шейки рапса 8-11мм.

В весенне-летний период климатические условия характеризовались как крайне неблагоприятные. В период май-середина июля выпало 22мм осадков при высокой среднесуточной температуре.

В опытах доминирующими сорняками являлись злаковые: куриное просо (*Echinochloa crusgalli*), виды щетинников (*Setaria* spp.), метлица обыкновенная (*Apera spica-venti*), овсюг полевой (*Avena fatua*) и некоторые другие. Из двудольных видов сорняков преобладали подмаренник цепкий (*Galium aparine*), виды ромашки (*Matricaria* spp.), звездчатка средняя (*Stellaria media*), виды горцев (*Polygonum* spp.). Проблемным сорняком в посевах рапса являлся подмаренник цепкий. Его семена по форме и размерам близки к семенам рапса и поэтому трудноотделимы при очистке.

Бутизан стар хорошо справился с основными сорняками осеннего периода, поэтому посева рапса вышли чистыми и получили хорошие условия для осенне-весеннего развития (таблица 1).

Общее количество сорной растительности в исследованиях оставалось относительно постоянной величиной и мало зависело от гибрида озимого рапса. В среднем количество сорных растений до обработки посевов Бутизан стар составило около 60 шт./м², и 20-29 шт./м² – после обработки гербицидом.

Условия зимнего периода 2011, 2012 г. характеризовались как благоприятные для перезимовки озимого рапса. Зима установилась в середине ноября, когда культура находилась в фазе большой розетки (распущено 7-8 стеблевых листьев).

Все гибриды озимого рапса удовлетворительно перенесли условия зимне-ранне-весеннего периода. Но посева Кронос, Ситро (в 2012), Рохан, Хорнет, Сафран вышли после зимы изреженные с большими выпадениями – прогалами. Наиболее урожайными вариантами являлись Висби F, Титан F, Северянин и Зорны (таблица 2).

Выживаемость озимого рапса составила 67-74%, в зависимости от варианта. Максимальная урожайность в исследованиях – у гибрида Титан (2,5 т/га).

Все сорта и гибриды отличались интенсивным ростом, ранним и интенсивным цветением. Не полегали. Созревание наблюдалось дружное и равномерное.

Таким образом, решающим условием для ис-

пользования генетических свойств высококачественных сортов и гибридов является создание и внедрение в хозяйствах Рязанской области интенсивной технологии возделывания. С внедрением сортовой агротехники производства озимого рапса можно повысить перезимовку растений, урожайность и качество семян, и как следствие, повысить роль культуры для производства высококонцентрированного белкового корма для животноводства.

Библиографический список

1. Балабко, П. Н. Эффективность применения протравителей семян ярового рапса [Текст] / П. Н. Балабко, Д. В. Виноградов // Вестник КрасГАУ. - 2010. - №3. - С. 72-75.
2. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н. В. Бышов, Д. В. Виноградов, В. В. Стародубцев, И. А. Вертелецкий // В сборнике : Почвы Азербайджана : генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Международная научная конференция. -2012. - С. 855-859.
3. Виноградов, Д. В. Эффективность химической защиты ярового рапса в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, П. Н. Балабко, А. В. Жулин // Агро XXI, 2010. - №1. - С. 7-10.
4. Виноградов, Д. В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, П. Н. Ванюшин // Вестник РГАТУ. - 2012. - №1. - С. 62-65.
5. Виноградов, Д. В. Влияние способов уборки на продуктивность ярового рапса [Текст] / Д. В. Виноградов // Вестник КрасГАУ. - 2010. - №1. - С.21-22.
6. Виноградов, Д. В. Биохимическая оценка семян масличных культур юга Нечерноземья [Текст] / Д. В. Виноградов // Молодежь и инновации – 2009: матер. межд. науч.-практич. конф. – Горки : БГСХА, 2009. – Ч. 1. – С.30-33.
7. Виноградов, Д. В. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания [Текст] / Д. В. Виноградов, И. А. Вертелецкий // Международный технико-экономический журнал. - 2011. - №4. – С.99-102.
8. Виноградов, Д. В. Возделывание рапса по инновационной производственной системе Clearfield и проблема содержания эруковой кислоты в семенах и продуктах его переработки [Текст] / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова // Развитие АПК в свете инновационных идей молодых ученых: матер. междун. науч. конф. – С.-Петербург : СГАУ, 2012. – С. 23-28.
9. Возможность расширения ассортимента масличных культур в южном Нечерноземье [Текст] / Д. В. Виноградов, А. В. Поляков, И. А. Вертелецкий, Н. А. Артемова // Международный технико-экономический журнал. - 2012. - №1. – С.118-123.

Администрация, коллектив сотрудников и студентов, редакция журнала поздравляют Кузьмина Николая Александровича с юбилеем, желают новых научных открытий, здоровья и счастья!



**КУЗЬМИН
НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

*Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор*

Николай Александрович Кузьмин родился 2 марта 1939 г. в селе Малинки Михайловского района Рязанской области. В 1956 году окончил Малинковскую среднюю школу и в этом же году поступил в Рязанский сельскохозяйственный институт имени П.А.Костычева.

После окончания института в 1961 г. по комсомольской путевке был направлен на работу в Алтайский край, в совхоз «Восточный» Целинного района. В 1963 году поступил в аспирантуру на кафедру селекции и семеноводства Волгоградского СХИ, которую успешно закончил в 1966 г. с защитой диссертации и присвоением степени кандидата сельскохозяйственных наук. В том же году был направлен на работу в Быковскую бахчевую селекционную станцию (Волгоградская область) на должность старшего научного сотрудника и затем – заместителя директора по научной работе.

В 1969 г. был назначен директором Камышинской государственной селекционной станции – ведущего научного учреждения области по семеноводству полевых культур, земледелию, кормопроизводству.

В 1972 г. был принят по конкурсу в Научно-исследовательский Институт Центрально-Черноземной Полосы им. В.В. Докучаева, где проработал до 1990 года в качестве старшего научного сотрудника, зав. лабораторией селекции яровой пшеницы, зам. руководителя Центрально-Черноземного селекционного центра, заместителя директора по научной работе.

В 1990 г. был избран на должность заведующего кафедрой кормопроизводства, селекции и сельскохозяйственной экологии Рязанского сельскохозяйственного института имени П.А. Костычева. С 2009 года работает в качестве профессора кафедры лесного хозяйства, экологии и селекции растений.

Большая часть жизни Н.А. Кузьмина посвящена сельскохозяйственной науке. Деятельность юбиляра на этом поприще была многогранной и плодотворной. Еще на Быковской бахчевой селекционной станции он совместно с учеными-механизаторами занимается механизацией выращивания и уборки бахчевых культур – 4 предложения защищены авторскими свидетельствами, из них 3 вошли в систему машин.

Работая директором Камышинской селекционной станции, кроме организации научной работы и внедрения ее результатов в производство он занимается строительством таких необходимых объектов, как современный для тех лет коровник на 400 голов, орошаемый участок земли в 70

га, около 3-х км водопровода, впервые обеспечившего население станции питьевой водой, Дом культуры, более 50 квартир для сотрудников станции, механизированные тока и складские помещения.

Работая в НИИСХЦЧП им. В.В. Докучаева, Николай Александрович совместно с сотрудниками своей и смежных лабораторий создает около 20 сортов мягкой и твердой яровой пшеницы, 12 из которых вошли в «Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве». По данным статучета, эти сорта занимали до 1,5 млн га и давали до 300 тыс. тонн дополнительного зерна в год.

Сорта, созданные Н.А. Кузьминым с коллегами, удостоены одной золотой, трех серебряных, одной бронзовой медалей, диплома II степени ВДНХ СССР. По результатам научной работы в области селекции и семеноводства в 1989 г. Кузьмин Н.А. успешно защищает докторскую диссертацию, ему присваивается ученая степень доктора сельскохозяйственных наук.

Н.А. Кузьмин награжден Ленинской юбилейной медалью «За доблестный труд», орденом Трудового Красного Знамени, медалью «Ветеран труда». Он академик Петровской академии наук и искусств, ему присвоено звание «Заслуженный агроном Российской Федерации».

В течение всей научной и педагогической деятельности Николай Александрович имел и имеет тесную связь с сельскохозяйственным производством. Он был одним из основных авторов «Систем ведения хозяйства ЦЧО», «Систем земледелия Воронежской области», «Систем ведения хозяйства» ряда сельскохозяйственных предприятий Михайловского, Ермишинского, Кадомского, Чучковского, Сараевского районов Рязанской области.

В течение 10 лет он активно сотрудничал с МСХ Башкортостана, ГСУ и хозяйствами республики по внедрению в производство новых сортов пшеницы своей

селекции «Жница» и «Воронежская 12». Сорт «Жница» в течение ряда лет был там основным и занимал свыше 330 тыс. га.

Н.А. Кузьмин – активный пропагандист сельскохозяйственной науки. Он автор более 200 научных публикаций; в их числе 20 авторских свидетельств и патентов на сорта, способы селекции, механизацию селекционно-семеноводческого процесса; 3 учебника и учебных пособий с грифами МСХиП РФ. В статьях, патентах, авторских свидетельствах и других научных публикациях в качестве авторов значатся сотрудники и специалисты, которые в той или иной степени способствовали получению публикуемых результатов.

Под руководством Н.А. Кузьмина защитили диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук 20 аспирантов и соискателей, большая часть которых работает в вузах и научно-исследовательских учреждениях, сельскохозяйственном производстве.

Преподаватели, сотрудники и студенты университета отдают дань глубокого уважения Николаю Александровичу – патриарху агрономического факультета, блестящему селекционеру, за беззаветное служение идеалам аграрной науки, подготовку высококвалифицированных специалистов, готовность разделить со своими коллегами все проблемы и трудности, встающие перед сельскохозяйственной наукой и высшей школой, и выражают уверенность, что его творческая энергия еще долгие годы будет питать молодую научную поросль новыми идеями.

Николая Александровича поздравляет коллектив кафедры лесного хозяйства, экологии и селекции растений: «Мы гордимся, что рядом с нами трудится в высшей степени скромный, равнодушный, работоспособный, талантливый ученый, друг, товарищ, наставник».

Рефераты статей для публикации в журнале «Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева»

УДК 637.52

Е.Н. Бондаренко, Т.К. Елизарова
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБПРОДУКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Статья посвящена разработке технологии производства зельцев «Особый», «Деревенский» и ливерной колбасы «Славянская», с целью рационального использования побочного мясного сырья. Изучены рецептуры предлагаемой продукции, отработан технологический процесс производства, определен выход готовой продукции, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества предлагаемых изделий. Проведенные исследования экономически подтверждены.

Ключевые слова: зельцы, ливерная колбаса, мякотные пищевые субпродукты, мясная обрезь.

УДК 378.147:517.17

А.Ф. Владимиров
О ПОНЯТИЯХ ПРЕДЕЛА И НЕПРЕРЫВНОСТИ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ В ПРЕПОДАВАНИИ «ВВЕДЕНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Дана методика преподавания начального этапа «Введения в математический анализ». Рекомендовано сначала давать определение непрерывности функции в точке, а затем – определение предела функции в предельной точке области определения. Предложено особое определение предела функции в изолированной точке области определения функции. Преодолены некоторые ошибки в использовании предикатов, кванторов и логической символики в математическом анализе. Усовершенствован метод разъяснения смысла и значения трёх символов бесконечности как несобственных действительных чисел. Предложена единообразная наикратчайшая форма для 24-х определений предела функции, которая наиболее удобна для воспроизведения и доказательств.

Ключевые слова: функция, предел, непрерывность, предельная точка множества, изолированная точка множества, высказывание, предикат, квантор, логическое следование, предметный язык, язык исследователя, несобственное бесконечное число, определение, методика преподавания, математический анализ.

УДК 330.322:631

С.О. Володина
ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье анализируется состояние отрасли жи-

вотноводства в Рязанской области. Рассмотрены наиболее важные показатели развития таких подотраслей животноводства, как молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство. Выявлены основные тенденции развития отрасли в условиях Рязанской области. Проведена оценка результатов реализации ведомственных целевых программ по развитию животноводства в Рязанской области. Выделены конкретные особенности, определяющие инвестиционную привлекательность отрасли животноводства в регионе.

Ключевые слова: животноводство, сельское хозяйство, сельскохозяйственные предприятия, инвестиционная привлекательность отрасли.

УДК 581.5

А.Ф. Гасанова
ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье представлены результаты исследований по эколого-энергетической оценке почвенно-растительного покрова исторически-традиционных пастбищных земель Джейранчельских степей Азербайджана. На основе факторов бонитета и поправочных коэффициентов на засоление, солонцеватость, мощность, гранулометрический состав почвы и т.д., вычислены итоговые баллы бонитета на уровне почвенных разновидностей, выявлены количества и границы ландшафтных комплексов. Впервые, учитывая содержание микроэлементов и обменную энергию корма была разработана специальная оценочная шкала и вычислены эколого-энергетические баллы каждого ландшафтного комплекса и экологических районов (степей, сухостепей, полупустынь и т.д.) в целом.

При этом эколого-энергетический балл степных ландшафтов составил 76 баллов, сухостепных-62, попустынных-52, а чально-луговидных-49 баллов. Средневзвешенный балл по всему массиву равнялся-60, что указывает на необходимость проведения мероприятий по поверхностному улучшению пастбищных земель.

Ключевые слова: бонитировка почв, пастбищные земли, эколого-энергетический балл, оценочные шкалы, поправочный коэффициент.

УДК 631.1

О.В. Гладышева, С.Я. Полянский
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ XXI СТОЛЕТИЯ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ (на примере Рязанской области)

Рефераты

На примере Рязанской области рассматриваются экологические и экономические проблемы современного земледелия и концепция его активного перевода на модель устойчивого развития.

Ключевые слова: экология, ландшафт, агроландшафт, почва, растение, урожай, устойчивое развитие.

УДК 633.16: 631.527

Л.М. Ерошенко, О.В. Левакова
СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РФ

В данной статье приведены результаты изучения исходного материала ярового ячменя на повышение продуктивности, качества зерна, устойчивости к неблагоприятным факторам среды в условиях Центральных районов Нечерноземной зоны. Установлены особенности формирования урожайности и белковости зерна у новейшего отечественного и зарубежного сортимента ярового ячменя различного происхождения с учетом длины вегетационного периода и высоты растений. Выделены среди изученных сортов ярового ячменя наиболее ценные для селекции образцы.

Ключевые слова: яровой ячмень, коллекционный материал, экологическое испытание, урожайность, скороспелость, высота растений, крупность зерна, белковость зерна.

УДК 58-372.8-027.3

О.А. Захарова
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БОТАНИКИ

Инновационные и активные методы обучения направлены на активизацию учебно-познавательного процесса посредством педагогических и организационно-управленческих средств. Их использование на занятиях позволяет студентам более глубоко освоить теоретический материал, приобрести опыт саморазвития и высказывания своих мыслей; выявить наиболее значимые факты и др.

Ключевые слова: активные и инновационные методы обучения, принципы обучения, географическая карта мысли, карточная техника, формирование форм знания, умения и владения, критерии результативности.

УДК 638.135+638.17[:636.92.03

Л.Г. Каширина, В.А. Захаров, Т.А. Головачева
ВЛИЯНИЕ ПЕРГИ И ПРОПОЛИСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ

Статья содержит результаты экспериментальных исследований по влиянию перги, прополиса и апи-композиции из них на репродуктивную функцию крольчих, прирост массы и некоторые иммунологические показатели у крольчат, полученных от них.

Ключевые слова: перга, прополис, апикомпозиция, кролики, воспроизводительная функция.

УДК 631.812.2+661.152.3+661.152.5

Н.А. Кузьмин, Ю.В. Киняпина
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ ЯЧМЕНЯ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В полевом опыте на серой лесной почве на разных фонах удобренности (без удобрений и N_{30} под предпосевную культивацию) изучено влияние на продуктивность ячменя комплексных жидких удобрений – Микромака, Микроэла, Страды. Обработка семян Микромаком на вариантах без удобрений повышала урожайность на 1,14-3,18 ц/га. На фоне внесения N_{30} прибавки урожая от Микромака увеличивались на 3,5-3,7 ц/га. При некорневых подкормках Страдой и Микроэлом получены максимальные урожаи – 22,39 и 21,50 ц/га соответственно. Лучший результат – на варианте внесения N_{30} + обработка семян Микромаком + некорневая подкормка Страдой или Микроэлом.

Ключевые слова: комплексные жидкие микроудобрения, некорневые подкормки, Микромак, Микроэл, Страда.

УДК 631.42.

С.М. Курчевский, Д.В. Виноградов
УЛУЧШЕНИЕ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ СУПЕСЧАНЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

В статье представлены результаты исследования влияния различных доз органических удобрений совместно с минеральными удобрениями и действия бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» на изменение гранулометрического состава, минеральных элементов, урожайность зеленой массы горохо-овсяной смеси и ее качество.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, органические и минеральные удобрения, бактериальный препарат, урожайность и качество продукции.

УДК 631.879.25

М.П. Макарова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСВ НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ

Применение органо-минеральных удобрений на основе осадка сточных вод городских очистных сооружений на выработанных торфяниках способствовало увеличению содержания подвижного фосфора на 54,3 – 82,9%, обменного калия – на 15,4 – 57,1%, а также снижению рН с 5,2 до 5,5. Улучшение агрохимических показателей оказало положительное влияние на рост и развитие расте-

ний ярового рапса, в результате чего урожайность семян повысилась на 60 – 121% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: выработанные торфяники, осадки сточных вод, цеолит, яровой рапс.

УДК 581.5

С.З.Мамедова, Ф.Б.Вердиева
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА МАЛОГО КАВКАЗА В ПРЕДЕЛАХ ДАШКЕСАНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье представлены результаты исследований по экологической оценке пастбищных земель, которые с учетом почвенно-ландшафтных условий были проведены по трем экологическим зонам: горно-луговой, горно-лесной и горно-степной. Экологическая оценка была проведена на базе основной, развернутой бонитетной шкал, агропроизводительной группировки с учетом как почвенных, так и экологических (высота местности, крутизна, экспозиция, эродированность, осадки, pH, содержание микроэлементов, продуктивность фитоценозов и т.д.) параметров. В результате почвы горно-луговой зоны получили в среднем 70 баллов; горно-лесной 74 балла; а горно-степной 67 баллов.

Ключевые слова: экологическая оценка, пастбищные земли, балл бонитета.

УДК 332.362 (477)

И.Мельник, С. Коломиец, О. Ясенчук
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГРУНТОВЫХ РЕЖИМОВ И СВОЙСТВ ОСУШАЕМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВ ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Приведена комплексная оценка динамики эколого-мелиоративного состояния осушаемых почв Ивано-Франковской области. Установлено, что длительное осушение и сельскохозяйственное использование привело к эволюционным изменениям свойств и параметров мелиорированных почв. Тип почвообразования изменяется в сторону гидроморфизма, что сопровождается снижением плодородия почв: происходят значительные изменения в химическом составе грунтовых и дренажных вод, морфолого-генетических, водно-физических и физико-химических свойств осушаемых почв.

Ключевые слова: осушение, эколого-мелиоративное состояние, гидроморфные почвы, водный режим почвы, минерализация грунтовых и дренажных вод.

УДК 574.58628

С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, Л.Б. Зутова, И.А. Ипатов
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С БИОИНДИКАЦИОННЫМИ РЕАКЦИЯМИ БИОТЫ ВОДОЁМОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОПОЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Методика, основанная на биоиндикационной активности водорослей, показала себя достаточно эффективной при анализе вод аэротенков. При эффективной очистке воды количество динофитовых и сине-зелёных водорослей уменьшается на 8 %, золотистых увеличивается на 7 %, что необходимо использовать при экологических исследованиях. Использование цериодафний, как тест-объектов, целесообразно как для водоёмов поения (снижение выживаемости на 21 %, плодовитости на 28 %), так и для вод аэротенков (при очистке - снижение выживаемости на 48 %, плодовитости на 29%). Методика, основанная на содержании ТБК-активных продуктов в организме моллюсков, показала себя достоверной, при оценке влияния загрязнителей на водоём наблюдается увеличение содержания ТБК-активных продуктов на 110,9 % в жабрах, 126,5 % в гепатопанкреасе, 109,9 % в гонадах, 54,2 % в мышечной ткани ноги. Данные необходимо использовать при проведении биоиндикационных исследований.

Ключевые слова: водоём, биотестирование, церодафнии, водоросли, моллюски, очистные сооружения.

УДК 371.315.5+373.24

Т.А. Стародубова, Т.Н. Фадькина, О.Н. Лапина
ЗНАЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЫ РЕЧИ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛНОЦЕННОЙ ЛИЧНОСТИ

Установлено, что дети после проведения формирующего педагогического эксперимента научились правильно пользоваться интонацией, строить интонационный рисунок высказывания, передавать не только его смысловое значение, но и эмоциональные особенности. Вместе с этим у детей сформировалось умение правильно пользоваться темпом, громкостью произношения в зависимости от ситуации, отчетливо произносить звуки, слова, фразы.

У дошкольников сформировалось умение выражать голосом свое отношение к высказыванию, повышая или понижая голос в соответствии с контекстом, логически и эмоционально подчеркивая произносимый текст. У всех детей громкость речи стала уместной, а скорость соответствовала окружающей обстановке и цели высказывания.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод об эффективности использования предложенной методики, что позволяет подтвердить выдвинутую гипотезу.

Ключевые слова: звуковая культура речи, просодические средства речи, дети старшего дошкольного возраста, сила голоса, темп речи, интонация, логоритмика, игра, упражнение.

УДК 338.47

Н.Н. Борычева
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВ-

Рефераты

ТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведена оценка мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, реализуемых в автотранспортной сфере Рязанской области, и проведен анализ показателей состояния автотранспортной системы региона.

Ключевые слова: ГЛОНАСС; автомобильные дороги; Рязанская область, целевая программа; дорожно-транспортное происшествие; объем перевозок; автомобильная техника.

УДК 631.871:631.872:631.875:631.171

Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИМЕНЕНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ПОД ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ

В статье представлены результаты полевого опыта, показывающие эффективность применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры. Даны показатели развития озимой пшеницы от всходов и до уборки.

Ключевые слова: незерновая часть урожая, гуматы, утилизация, плодородие, озимая пшеница, урожайность.

УДК 62-519; 656.052

Н.В. Бышов, А.А. Симдянкин, И.А. Успенский **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

В последние десятилетия за рубежом активно используются беспроводные технологии, интеллектуальные технологии и технологии радиочастотной идентификации (RFID) для предотвращения образования «пробок» на загруженных трассах.

Предложенный способ повышения безопасности дорожного движения позволит активно управлять скоростью движения ТС в зонах повышенной опасности; исключить возможность движения ТС по трамвайным путям и выделенным полосам движения общественного транспорта блокированием процессора или подачи топлива; останавливать автомобиль при преследовании нарушителя путем передачи сигнала «нулевая скорость» с автомобиля полиции.

Ключевые слова: Безопасность дорожного движения, технология радиочастотной идентификации, устройство для автоматического распознавания сигналов.

УДК 626.01

О.П. Гаврилина, А.С. Штучкина **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОУЧЕТА ЛОКАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ СТАБИЛИЗАЦИИ ВОДОПОДАЧИ**

При совершенствовании комплексной автоматизации оросительных систем очень важным является

автоматизация водоучета. В статье проведен анализ теоретических основ водоучета системами стабилизации водоподачи и обоснована целесообразность их использования в качестве водомеров на гидромелиоративных системах.

Ключевые слова: гидравлика, водоучет, водоподача, водослив, расход отвода, система стабилизации.

УДК 631.51:631.31

В.И. Клименко, В.Ф. Некрашевич, М.В. Клименко **О ВАЖНЫХ АСПЕКТАХ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

В статье обосновывается необходимость создания комбинированных почвообработывающих агрегатов, не разрушающих структуру почвы, резко снижающих ветровую и водную эрозию почв и позволяющих выполнять несколько технологических операций за один проход. Приводится анализ существующих способов обработки почвы, а также предлагаются варианты решения проблемы – основная и поверхностная обработка почвы обеспечивается универсальными безотвальными чизельными агрегатами, а также четырехрядными универсальными комбинированными дисковыми агрегатами. Показаны преимущества предлагаемых конструкций и приведены опытные данные.

Ключевые слова: почва, обработка, характеристика комбинированных агрегатов.

УДК 631.3

И.Б. Тришкин, Д.О. Олейник, Р.А. Солдатов **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЛАЖНОЙ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Д-120 ТРАКТОРА Т-30-69 В ЖИДКОСТНОМ НЕЙТРАЛИЗАТОРЕ**

В статье рассмотрены вопросы по теоретическому анализу процесса влажной очистки отработанных газов, представлено устройство для их влажной очистки, подобран нейтрализующий раствор для лучшей абсорбции токсичных компонентов отработанных газов дизельного двигателя Д-120 трактора Т-30-69.

Ключевые слова: дизельный двигатель, отработанные газы, токсичность, токсичное вещество, мобильное энергетическое средство, закрытое помещение.

УДК 338.43:339.132/.133

М.А. Габиров, С.Г. Чепик, К.М. Габирова **АНАЛИЗ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РЫНКЕ ЗЕРНА**

В данной статье проведен экономико-статистический анализ производства зерна в Рязанской области. Показано, что спрос не соответствует предложению и предложены пути устранения несоответствия.

Ключевые слова: спрос, предложение, товаро-производитель, зерновой рынок.

УДК 338.43.02:339.378

Н.И. Денисова
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Статья раскрывает основные проблемы продовольственной безопасности Российской Федерации. Определены отличительные направления продовольственной безопасности России. Дана оценка современного состояния продовольственной безопасности России. Выявлены проблемы, и определены направления укрепления продовольственной безопасности России.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственный рынок, регион, сельскохозяйственная организация, укрепление, мясная ассоциация, мясное скотоводство, животноводство.

УДК 339.13

А.Н. Кисляков
МОНИТОРИНГ И МАРКЕТИНГ РЫНКА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА

Развитие любого предприятия сегодня возможно лишь при наличии мониторинга и маркетинга, под которыми понимается совокупность методов и рычагов воздействия на производство, распределение, обмен и потребление в системе товарно-денежных отношений.

Мониторинг и маркетинг в промышленном птицеводстве - это комплексная система мероприятий производственно-сбытовой деятельности, состоящая из исследования, управления, планирования, ценообразования, распределения и информационно-рекламного обеспечения реализуемых на потребительском рынке продовольственных товаров и услуг, основанная на точном знании конъюнктуры рынка и направленная на максимальное удовлетворение платежеспособного спроса.

При реализации предложенной концепции мониторинга и маркетинга акцент принятия решений смещен от производственных звеньев к звеньям, чувствующим рынок. Служба мониторинга и маркетинга на любом уровне управления в агропромышленном комплексе должна стать мозговым центром, источником информации и рекомендаций не только рыночной, но и производственной, научно-технической и финансовой политики.

Ключевые слова: мониторинг, маркетинг, птицеводство.

УДК 621.822:621.763

Г.А. БОРИСОВ, И.Н. КОЛОДЯЖНАЯ, Ю.В. ИЧАНКИН, А.Д. ЧЕРНЫШОВ
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

СКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрено применение перспективных неметаллических композиционных антифрикционных материалов отечественного производства для узлов трения автотракторной и сельскохозяйственной техники, представлены физико-механические свойства этих материалов.

Ключевые слова: антифрикционные материалы, углепластики, полимеры, опоры трения скольжения, подшипники скольжения

УДК 631.81:633.854.54

Н.С. Егорова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Приведены данные по влиянию гербицидов и органо-минеральных удобрений на урожайность льна масличного в условиях Тульской области. Установлена максимальная урожайность культуры, на варианте Магnum, 5г/га + Хакер, 60 г/га + Биоплант Флора, 1 л/га (27,6 ц/га).

Ключевые слова: лен масличный, гербициды, минеральные удобрения, Тульская область, урожайность.

УДК 631.356.01

И.Н. Кирюшин, А.С. Колотов
МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВЫКАПЫВАЮЩИЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Проведен анализ некоторых особенностей дисковых элементов современных картофелеуборочных машин. Представлен модернизированный рабочий орган картофелеуборочной машины. Были выявлены особенности, а так же достоинства и недостатки присущие разным видам дисковых элементов в том числе и модернизированного рабочего органа. Рассмотрены наиболее перспективные направления развития подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин.

Ключевые слова: картофель, приемная часть, картофелеуборочный комбайн, подкапывающий рабочий орган, анализ, эксплуатация.

УДК 633.853.494

В.В. Стародубцев
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматривается возможность возделывания озимого рапса в Рязанской области. С внедрением сортовой агротехники производства озимого рапса можно повысить перезимовку растений, урожайность и качество семян.

Ключевые слова: озимый рапс, Рязанская область, сорт, маслосемена, урожайность, масличность.

**Abstracts of articles to be published in «Bulletin of Ryazan Agrotechnological University
P. A. Kostychev's by name»**

E.N. Bondarenko, Elizarova

THE USE OF BY-PRODUCTS IN THE MANUFACTURE OF MEAT PRODUCTS

The article is devoted to the study of the production technology Brawn «Special», «Rustic» and ливерной sausage «Slavyanskaya», with the purpose of rational use of a side of meat raw materials. Studied formulation of proposed products, developed technological process of manufacture, defined output of finished products, studied the organoleptic, physical-chemical and microbiological parameters of product quality. Studies economically substantiated.

Key words: brawn; liverwurst; the fleshy, edible sub-roduky; meat crops.

A.F. Vladimirov

ABOUT NOTIONS OF THE LIMIT AND CONTINUITY FOR A FUNCTION OF ONE REAL VARIABLE IN TEACHING "INTRODUCTION TO MATHEMATICAL ANALYSIS"

Methods of the teaching the initial stage "Introduction to mathematical analysis" are given. It is recommended first to give the definition of the continuity of functions in point, and then – the definition of the limit of functions in the limit point of the domain of definition of a function. The special definition is offered for the limit of a function in isolated point of the domain of definition of a function. Some mistakes are overcome when using of the predicates, quantifiers and logical symbols in mathematical analysis. The method is advanced to explain the sense and denotation of three symbols of the infinity as not-own real numbers. The united shortest form for 24 definitions of the limit of functions is offered, which is more suitable for reproducing and proofs.

Key words: function, limit, continuity, limit point of a set, isolated point of a set, proposition, predicate, quantifier, logical following, subject language, investigator's language, not-own infinite number, definition, methods of the teaching, mathematical analysis.

S. O. Volodina

FEATURES OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF LIVESTOCK IN THE RYAZAN REGION

The article examines the state of livestock sector in the Ryazan region. Look at the most important indicators of the development of such sub-sectors of livestock, dairy and meat cattle breeding, pig breeding, poultry farming. Basic tendencies of the industry development in the circumstances of the Ryazan region. The estimation of the results of the implementation of departmental target programs on development of animal industries in the Ryazan region. Identifies specific features, which determine the investment attractiveness of the livestock industry in the region.

Key words: livestock, agriculture, agricultural enter-

prises, the investment attractiveness of the industry.

A.F. Gasanova

THE ECOLOGIC-ENERGETIC ASSESS OF PASTURE SOILS OF NORTH-EAST REGIONS OF AZERBAIJAN

In the article has given information about ecological-energetically appraisal soil-plant cover historical-tradition pasture lands of Djeiranchol steppe of Azerbaijan. On the basis of bonitet factor and correctly coefficient by soil salinization, salinity, power, granulometric structure an soon were calculate total balls of bonitet on the lever of soils varieties, were reveal borders and quantity landscapes complexes. At the first time were calculate ecological-energetic balls every landscapes complexes and contain of microelements (by steppe, dry steppe, semi desert and soon) in total. In the results of investigations steppe had – 76 balls, dry steppe – 62, semi desert - 52 balls, that is why it is necessary carry aut aqromelioration worked on the pasture lands.

Key words: soil bonitirovka, pasture lands, ecological-energetically balls, assess scales, correctly coefficient.

O.V. Gladysheva, S.Ya. Polyanskiy

XXI CENTURY AGRICULTURE: ECOLOGICAL AND ECONOMIC STATUS, PROBLEMS AND SOLUTIONS (BY THE EXAMPLE OF RYAZAN OBLAST)

The ecological and economic problems of contemporary agriculture and the concept of its active transfer into the model of steady development are examined based on the example to the Ryazan province.

Key words: ecology, landscape, agro-landscape, soil, plant, harvest, steady development.

L.M.Eroshenko, O.V.Levakova

SELECTION ESTIMATION AND STUDYING OF THE INITIAL MATERIAL FOR SELECTION OF SUMMER BARLEY IN THE NONCHERNOZEM ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

In given article results of studying of an initial material of summer barley on increase of efficiency, quality of grain, stability to adverse factors of environment in the conditions of the Central areas of the Nonchernozem zone are resulted. Features of formation of productivity and fiber grains at the newest domestic and foreign сортимента summer barley of a various origin taking into account length of the vegetative period and height of plants are established. The samples most valuable to selection are allocated among the studied grades of summer barley.

Key words: summer barley, a collection material, ecological test, productivity, precocity, height of plants, large grain, fiber grain.

O.A. Zaharova

INNOVATIVE METHODS IN TEACHING BOTANY

Innovative and active methods of teaching are used for cognitive process activization by means of pedagogical and institutional and management means. Their usage lets students master thoroughly the theoretical material, get experience of self-development, thoughts expression important facts identification and others.

Key words: active and innovative methods of teaching, teaching principles, thought chart, map technique, knowledge and skill formation, efficiency criteria.

L.G. Kashirina, L.G., V.A. Zakharov, T.A. Golovachyeva

INFLUENCE PERGA AND PROPOLIS ON EFFICIENCY OF RABBITS

Summary: article contains results of pilot studies on influence perga, propolis and apicompositions from them on reproductive function of doe-rabbits, a gain of weight and some immunobiological indicators at rabbits, received from them.

Key words: perga, propolis, apicompositions, rabbits, reproductive function.

N.A. Kuzmin, Yu.V.Kinyapina

COMPLEX LIQUID MICRO-FERTILIZERS EFFICIENCY IN A CASE OF BARLEY SEEDS AND FOLIAR APPLICATION TREATMENT ON GRAY FOREST SOIL OF RYAZAN OBLAST

They have studied the influence of complex liquid fertilizers Micromack, Microel, Strada on barley productivity in a field experiment with gray forest soil having different fertility (without fertilizers and N_{30}). Seeds treatment with Micromack without fertilizers has increased the yield per 1.14-3.18 c/ha. Micromack usage in combination with N_{30} has increased the yield per 3.5-3.7 c/ha. They have got the maximum yield of 22.39 and 21.5 c/ha correspondingly in a case of Strada and Microel usage. The best result is in a case of N_{30} introduction + seeds treatment with micromack + foliar application with Strada and Microel.

Key words: complex liquid micro-fertilizers, foliar application, Micromack, Microel, Strada.

S.M. Kurchevskiy, D.V. Vinogradov

THE IMPROVING UNPRODUCTIVE SANDY SOD-PODZOLIC SOILS BY PAYING ORGANO-MINERAL FERTILIZERS AND MICROBIAL SUPPLEMENTS

The presents a results of experiments on the effect of different doses of organic fertilizers together with mineral fertilizers and bacterial action of the drug " Baikal EM-1" for the change in density and porosity of sod-podzolic light loamy soil layer of 0-20 and 20-40cm .

Key words: sod-podzolic soil , fertilizer , nitrogen , bacterial preparations yield.

M.P. Makarova

EFFECTIVE USE OF FERTILIZERS ON THE BASIS OF SEWAGE SLUDGE ON DEPLETED EATLANDS

The use of fertilizers on the basis of urban sewage

sludge treatment facilities on depleted peatlands contributed to the increase of phosphorus content of 54.3 - 82.9%, and of potassium - 15.4 - 57.1% and a decrease in pH from 5.2 to 5.5. Improving agrochemical indices had a positive impact on the growth and development of spring rape, resulting in increased seed yield by 60 - 121% compared with the control.

Key words: depleted peatlands, sewage sludge, zeolite, spring rape.

S.Z.Mamedova ,F.B.Verdiyeva

ECOLOGICAL VALUE OF PASTURE SOILS OF NORTH-CAST PART OF MINOR CAUCASUS IN BOUND DASHKASAN REGION

The mountainous greenlands of the republic give a quarter of all forage. However an absence of the regular care and unsystematic use result in their degradation. There fore conduction of the ecological values and elaboration of the scientific grounded conceptions and technologies on improvement and rational use of the summer haymacings and pastures are highly actual problem. We have conducted an ecological value of the pasture tands with the calculation of soil-landscape conditions over three ecological zones: mountain-meadow, mountain-forestry; mountain-steppe.

The main, unfolded and total bonitet scales are composed, an agroindustrial grouping are carried aut. Under conduction of the soil ecological value where are accounted both soil peculiarities and ecological (locality height, erodity, stepnesses, precipitaton, exiosition, microelements content, productivity of fitosenoses, hY, soil bonitet mark and etc) soils of the mountain-meadow zone got 70 marks, mountain-forestry soils-74 marks and mountain steppe-67 marks.

Key words: Ekological assess, pasture lands, ball of bonitet

I.D. Melnyk, S.S. Kolomiets, O.V. Yasenchuk

EVOLUTION OF SOIL PROCESSES AND PROPERTIES OF DRAINED MINERAL SOILS IN THE REGION OF IVANO-FRANKIVSK (UKRAINE) WITH A DECREASE OF THE INTENSITY OF THEIR USE

We made a complex evaluation of the dynamics of eco-drained soil status of five meliorating systems of Ivano-Frankivsk region. It was found that the decrease of the effectiveness of regulation of soil water regime and the intensity of their agricultural use led to evolutionary changes in the properties and parameters of the drained soils as a result of the shift of soil formation towards hydromorphism with a concomitant decrease of their fertility. There occur significant changes in salinity and chemical composition of soil and drainage water, morphological and genetic changes in drained soil profile, the deterioration of their water-physical and agro-chemical properties.

Key words: drainage, ecologic-melioration condition, hydromorphic soils, soil water regime, mineralization of groundwater and drainage water.

S. A. Nefedova, A.A. Korovushkin, L. B. Zutova, I. A.Ipatov

EFFICIENCY OF PURIFICATION OF WASTE WATER IN CONJUNCTION WITH REACTIONS BIOTA BODIES OF WATER USED FOR WATERING OF AGRICULTURAL ANIMALS

The technique based on bioindicative activity of algae, has proven quite effective in the analysis of water aeration. With an effective amount of purified water dino feats and blue-green algae is reduced by 8%, the golden increased by 7%, which should be used in ecological studies . Using tseriodafny as test objects, it is appropriate for drinking water (reduced survival by 21% and fertility by 28 %) , and for water aeration tanks (for cleaning - reducing the survival rate of 48% , 29% fertility). The technique based on the content of TBA-active products in the body naturally shellfish proved accurate when assessing the impact of pollutants on the water there is an increase in the content of TBA-active products to 110.9% in the gills, 126.5% in the hepatopancreas, 109.9% in the gonads, 54.2% of leg muscle tissue. These neobhoimosti use during bioindicative research.

Key words: water, biological testing, tserodafnii, seaweed, shellfish, sewage treatment.

T.A. Starodubova, T.N. Fadkina, O.N. Lapina

THE VALUE OF SOUND CULTURE OF SPEECH IN THE FORMATION OF A FULL-FLEDGED PERSONALITY

Found that children after the holding of forming of pedagogical experiment learned how to properly use intonation, build intonational figure statements, not only convey their semantic value, but also emotional characteristics. However, children formed the ability to correctly use the tempo, volume pronunciation depending on the situation, clearly pronounce the letters, words, phrases.

At preschool children was formed expressing voice their attitude to the statement, raising or lowering his voice according to the context, logically and emotionally stressing the spoken text. All the children in the volume of the speech was appropriate, and the speed corresponded to the environment and purpose statements.

Thus, the carried out researches allow to make a conclusion about the efficiency of using the proposed methodology that allows to confirm the put forward hypothesis.

Key words: Sound culture of speech, prosodic means of speech, children of the senior preschool age, the power of voice, rate of speech, intonation, speech rhythmic, game exercise.

N.N. Borycheva

STATE AND PERSPECTIVES OF MOTOR TRANSPORT SYSTEM IN RYAZAN OBLAST

They have evaluated the measures to increase road safety in Ryazan oblast. One can also find analyses of the regional motor transport system state.

Key words: GLONASS, motor roads, Ryazan oblast,

purpose-oriented program, accident, flow of traffic, automotive engineering.

N.V. Byshov, A.N. Bachurin, I.Yu. Bogdanchikov, A.I. Martyshov

THE RESULTS OF A FIELD EXPERIMENT, THE APPLICATION OF NON-GRAIN PART OF THE HARVEST AS A FERTILIZER FOR WINTER CROPS

The article presents the results of field experience, showing the effectiveness of the grain from the harvest as a fertilizer for winter crops. Given indicators of the development of winter wheat sprouts, before cleaning.

Key words: not part of the grain harvest, humates, recycling, soil fertility, winter wheat, productivity.

N.V. Byshov, A.A. Simdyankin, I.A. Uspensky

THE INNOVATIVE METHODS IMPROVING ROAD SAFETY

In recent decades abroad are actively used wireless technologies, intelligent technologies and RFID technology (RFID) to prevent the formation "slugging" on downloaded routes.

The proposed method improving road safety will allow to actively manage speed of movement vehicle in hazardous areas; exclude possibility of movement of the vehicle on the tram routes and allocated public transport lanes blocking the cpu or fuel supply; stop the car in the pursuit of intruder by transmitting a signal "zero speed" with police car.

Key words: road safety, RFID technology, a device for automatic recognition signals.

O.P. Gavrilina, A.S. Shtuchkina

THEORETICAL BASIS OF WATER METERING WITH LOCAL SYSTEMS OF WATER SUPPLY STABILIZATION

Water metering automation is very important while improving complex irrigative systems automation. The article presents analyses of the theoretical basis of water metering with the systems of water supply. The authors have grounded their usage expediency as a means of water meter at drainage systems.

Key words: hydraulics, water metering, water supply, weir, water removal, stabilization system.

V.I.Klimenko, V.F. Nekrashevich, M.V. Klimenko

IMPORTANT ASPECTS OF MODERN TILLAGE STANDARDS

The necessity of making composite tilling machines not breaking soil structure, dramatically reducing wind and water erosion of soils and allowing to carry out some technological one-pass operations reveals in the article. The existing ways of soil processing are analyzed and variants of solution to the problem are offered – the basic and superficial soil processing is provided with universal no-moulding chisel aggregates and as well with four-lane composite disc machines. The advantages of the offered constructions are shown and the data of research are cited.

Key words: soil, cultivation, characteristics of hybrid

aggregates.

I.B. Trishkin, D.O. Oleynik, R.A. Soldatov

THEORETICAL ANALYSIS OF THE WET CLEANING OF EXHAUST GASES A DIESEL ENGINE OF THE TRACTOR 120-T-30-69 IN A LIQUID NEUTRALIZER

This report examines the theoretical analysis on the wet cleaning of exhaust gases is the wet exhaust gas cleaning, picked up a neutralizing solution for better absorption of the toxic components of the exhaust gas of diesel engine D-120 tractor T-30-69.

Key words: diesel engine exhaust gases, toxicity, toxic substance, mobile power tool indoors.

M. A. Gabibov, S.G. Chepik, K.M. Gabibova

ANALYSIS OF DEMAND AND SUPPLY ON THE MARKET OF GRAINS

The article contains the economic-statistical analysis of grain production in the Ryazan region. It is shown that the demand does not correspond to the proposal and made the ways of their elimination.

Key words: demand, supply, goods producer, the grain market.

N.I. Denisova

FOOD SAFETY OF RUSSIAN: PROBLEMS, PROSPECTS

The article reveals the basic problems of food safety of the Russian Federation. The distinctive directions of food safety of Russia within the branch are determined. The estimation of the contemporary the state food safety of Russia. Problems are revealed and direction of strengthening food safety of Russia.

Key words: the food safety, the food market, the region, the agricultural organization, the strengthening, the meat association, meat cattle breeding, the stock raising.

A.N. Kislyakov

MONITORING AND MARKETING OF THE MARKET OF PRODUCTION OF POULTRY FARMING

Development of any enterprise is possible today only in the presence of monitoring and marketing which are understood as set of methods and levers of impact on production, distribution, an exchange and consumption in system of the commodity-money relations.

Monitoring and marketing in industrial poultry farming is a complex system of actions of the production and marketing activity, consisting of research, management, planning, pricing, distribution and information and advertizing providing foodstuff realized in the consumer market and the services, based on exact knowledge of market condition and directed on the maximum satisfaction of solvent demand.

At implementation of the offered concept of monitoring

and marketing the accent of decision-making is displaced from production links to the links feeling the market. The monitoring and marketing service at any level of management in agro-industrial complex has to become the think-tank, a source of information and recommendations not only market, but also production, scientific and technical and financial policy.

Key words: monitoring, marketing, poultry farming.

G.A. Borisov, I.N. Kolodyazhnaya, Yu.V. Ichankin, A.D. Chernyshov

THE USE OF MODERN NON-METALLIC COMPOSITE MATERIALS FOR CAR-AND-TRACTOR AND AGRICULTURAL EQUIPMENT

They have considered the use of the perspective non-metallic composite antifriction materials native by origin for the car-and-tractor and agricultural equipment friction assemblies. They have presented the mechanical-and-physical properties of these materials.

Key words: antifriction materials, ugleplastic, polymers, brake blocks, plain bearer.

N.S. Egorova

THE EFFICIENCY OF HERBICIDES AND ORGANO-MINERAL FERTILIZERS IN CROPS LINSEED UNDER THE TULA REGION

The data on the effect of herbicides and organo-mineral fertilizers on the yield of flax in the Tula region. Set a maximum crop yield, at the option of Magnum 5g/ga + Hacker, 60 g / ha + Bioplant Flora, 1 l / ha (27.6 t / ha).

Key words: flax oil seed, herbicides, fertilizers, Tula region, productivity.

I.N. Kiryushin, A.S. Kolotov

UPGRADED DIG UP THE WORKING BODIES OF THE POTATO HARVESTER

The analysis of some features of the disc elements of modern potato harvesters. Presented modernized working body potato harvester. Features have been identified, as well as the advantages and disadvantages inherent in different types of disc elements including modernized working body. The most promising directions of work of breaking up, potato harvesters.

Key words: potatoes, receiving part, potato harvester, break in the working body, analysis, exploitation.

V.V. Starodubtsev

THE CULTIVATION OF WINTER RAPE IN THE RYAZAN REGION

The possibility of cultivation of winter oilseed rape in the Ryazan region. With the introduction of agrotechnics winter rapeseed production can be increased over wintering plants, yield and seed quality.

Key words: winter rape, Ryazan region, variety, oil seeds, yield, oil content.