

ИЗВЕСТИЯ

***НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА***

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

- *агрономия и лесное хозяйство*
- *зоотехнические и ветеринарные специальности*
- *инженерно-агропромышленные специальности*
- *экономические науки*

№ 3 (23)

2011

Волгоград
Волгоградская ГСХА
2011

**ББК 4(2Рос–4Вог)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградская
государственная сельскохозяй-
ственная академия

ISSN 2071-9485

Выпуск № 3 (23)

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 3 (23) 2011

В соответствии с решением Президиума Высшей аттеста-
ционной комиссии Минобрнауки России от 19.02.2010 г.
№ 686 журнал включен в перечень ведущих рецензиру-
емых научных журналов и изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссер-
таций на соискание ученых степеней кандидата и доктора
наук.

А. С. Овчинников, д. с.-х. н., профессор, член-корр.
РАСХН, председатель редакционного совета, пред-
седатель правления регионального фонда «Аграр-
ный университетский комплекс», ректор Волгоград-
ской ГСХА – **главный редактор**

А. Н. Цепляев, д. с.-х. н., профессор, проректор по
научной работе Волгоградской ГСХА – **замести-
тель главного редактора**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
НАУЧНОГО ЖУРНАЛА**

К. Н. Кулик, академик РАСХН директор ВНИАЛМИ
И. Ф. Горлов, академик РАСХН директор ВНИИТ
ММС и ППЖ

В. П. Зволинский, академик РАСХН директор Прика-
спийского НИИ аридного земледелия

В. В. Мелихов, д. с.-х. н. директор ВНИИОЗ

А. М. Беляков, д. с.-х. н. директор Нижеволжского
НИИ сельского хозяйства

В. В. Бородычев, д. с.-х. н., член-корр. РАСХН ди-
ректор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидро-
техники и мелиорации им. А.Н. Костякова

В. В. Картунин, к. т. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ

Е. Н. Патрина, к. п. н. директор Волгоградского ИПК-
КА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. И. Баев, д. т. н., профессор
А. Т. Барабанов, д. с.-х. н., профессор
И. Б. Борисенко, д. т. н.
Ю. П. Даниленко, д. с.-х. н.
Г. С. Егорова, д. с.-х. н., профессор
В.И. Жилина, д.э.н.
А. Ф. Злепкин, д. с.-х. н., профессор

Н. Г. Кузнецов, д. т. н., профессор
А. А. Пахомов, к. т. н., доцент
А. В. Ранделин, д. с.-х. н., профессор
В. И. Филин, д. с.-х. н., профессор
Н. Г. Чамурлиев, д. с.-х. н., профессор
М. Н. Шапров, д. т. н., профессор
Р.С. Шепитько, д. э. н., профессор
А. Н. Шинкаренко, д. в. н.

© ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.527

РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСУХУ В ПОДЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук
А.К. Агафонов, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается реакция сортов озимой пшеницы на засуху. Было отмечено, что изучаемые сорта в сильно засушливые годы по-разному реагировали на засуху. У одних сортов сокращался период «колошение – созревание», у других – снижалась масса 1000 зерен и урожайность. Сорта, сформировавшие более высокую урожайность, обладали высокой засухоустойчивостью.

Ключевые слова: озимая пшеница, реакция на засуху, засухоустойчивость, урожайность.

Озимая пшеница в Волгоградской области является главной продовольственной культурой, которой ежегодно высевается на площади более миллиона гектаров. Правильный подбор сортов, обладающих высокой засухоустойчивостью для каждой почвенно-климатической зоне будет способствовать стабилизации урожайности в регионе [1, 2, 8].

Исследования по изучению реакции новых сортов озимой пшеницы на засуху проводили на Волгоградской сортоиспытательной станции в 2008-2010 гг. Почва опытного участка – светло-каштановая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,7 %, общего азота – 0,13, фосфора – 0,12 %.

В опыте изучались 50 сортов мягкой озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Предшественник – черный пар, агротехника соответствовала зональным рекомендациям. Делянки площадью 25 м² размещались рендомизированно, повторность 4-х кратная, норма высева 4 млн шт/га всхожих семян. Наблюдения и анализы проводились по методике государственного сортоиспытания. Реакция сортов на засуху оценивались по следующим показателям: продолжительности периода «колошение-созревание», массе 1000 зерен, урожайности и её изменчивости по годам.

По мнению многих исследователей [3, 4, 6, 7], засухоустойчивость растений озимой пшеницы зависит от многих факторов: технологии возделывания, обеспеченности влагой, теплом, питательными веществами. Если растение с осени было хорошо развито, успешно перезимовало и с возобновлением весенней вегетации быстро тронулось в рост, такие растения обладают более высокой засухоустойчивостью. Однако реакция сортов на все факторы бывает различна [5, 7].

При выращивании озимой пшеницы на светло-каштановых почвах для получения высоких и стабильных урожаев важное значение имеет осенний период, когда нужно получить дружные всходы, чтобы прошло хорошее кущение и закалка растений. В опытах период «посев – всходы» мало изменялся в зависимости от биологических особенностей сорта и в большей степени зависел от сложившихся погодных условий. В 2007 году был самым коротким 9 суток, а наиболее продолжительным в 2008 г. – 18 суток, в 2009 г. – 12 суток; сумма среднесуточных температур составила соответственно 152 °С, 214 °С, 249 °С. Продолжительность периода от всходов до прекращения вегетации составила в 2007 г. 44 суток, с суммой положительных температур 505 °С, в 2008 г. соответственно 50 суток и 534 °С, в 2009 г. – 52 суток – 735 °С. Продолжительность этого периода зависела от наличия влаги в посевном слое.

Начало весенней вегетации наступало по годам в разные сроки. Самое раннее было отмечено в 2008 г. – 14 марта, а в 2009 и 2010 г. – 31 и 29 марта. Весной все сорта начинали расти одновременно и больших различий в прохождении фаз развития не наблюдалось. За годы исследований продолжительность межфазного периода «возобновление весенней вегетации – колошение» с суммой положительных температур по годам составила в 2008 г. – 67 суток и 753 °С, в 2009 г. – 56 суток и 707 °С, в 2010 году 63 суток и 890 °С. Средняя температура за период составила в 2008 г. 10,8 °С, осадков выпало 134 мм, суховейных дней с влажностью менее 30 % было 2; в 2009 г. – 15,2 °С и 22,0 мм осадков, суховейных дней 11; в 2010 г. осадков выпало 117,0 мм при средней температуре 28,0 °С, суховейных дней – 9. Фаза колошения у сортов наступала в разное время, сорта Станичная, Прикумская 140, Дон 93 выколашивались на 2 суток раньше.

Межфазный период «колошение – восковая спелость» очень важный период, в это формируется урожай и его качественные показатели. Проведённые исследования показали, что продолжительность периода «колошение – восковая спелость» изменялась в значительных пределах. В 2008 году составила 40 суток, в 2009 году – 31 сутки, в 2010 году – 26

суток. В 2010 году за этот период выпало 21,0 мм осадков при средней температуре 36,0 °С, суховейных дней отмечено 9; в 2009 году соответственно 32,2 мм, 23,9 °С, суховейных дней 0; в 2008 году – 22,8 °С – 107,0 мм – 1 день. Сумма положительных температур в среднем составила 759 °С. На продолжительность периода оказывали влияние погодные условия и биологические особенности сорта. Так, в 2008-2009 гг. разница между сортами составила 3 суток. Раньше всех созрели Станичная, Танаис, Прикумская 140, Дон 93, позже – Жемчужина Поволжья, Зимтра, Северодонецкая Юбилейная, Камышанка. В 2010 г. период созревания у сортов Станичная, Прикумская 140 составил 23 суток, позже на 2-3 суток созрели сорта Зимтра, Северодонецкая Юбилейная, Ермак, Камышанка.

На основании приведенных исследований можно сделать вывод, что в подзоне светло-каштановых почв наиболее скороспелыми сортами мягкой пшеницы за годы исследований оказались сорта Прикумская 140, Станичная, на 3-4 сутки позже созревали Ермак, Зимтра, Северодонецкая, Камышанка.

Основным показателем того или иного сорта является урожайность, которая зависела от сортовых особенностей и гидротермических условий. Урожайность является не абсолютной и неизменной особенностью сорта, а лишь результатом реакции комплекса наследственных факторов растения на различные условия внешней среды.

Таблица 1 – Распределение сортов по урожайности, шт

Урожайность, т/га	Годы			
	2008	2009	2010	Среднее
1,00-1,49	2	0	2	1,3
1,50-1,99	0	2	0	0,7
2,00-2,49	22	22	4	16,0
2,50-2,99	22	22	11	18,3
3,00-3,49	5	4	17	8,7
3,50-3,99	0	0	7	2,3
4,00-4,49	0	0	7	2,3
4,50-4,99	0	0	2	0,7
5,00-5,49	0	0	1	0,3

В 2008 и 2009 гг. 88 % урожайность испытуемых сортов была в пределах 2-3 тонны и только 5 сортов в 2008 году (Гром, Дон 107, Ермак, Ростовчанка 3, Танаис) и 4 сорта в 2009 году (Марафон, Мироновская Юбилейная, Прикумская 140, Ростовчанка 3) превысили 3 т/га. В условиях 2010 года, когда в период «возобновление весенней

вегетации – колошение» выпало 117 мм осадков, сорта оказались лучше подготовлены к наступившей сильной засухе. За период «колошение – созревание» осадков выпало 21,0 мм, средняя температура воздуха составила 36 °С, отмечено 9 суховейных дней с влажностью менее 30 %) и в этих жёстких условиях многие сорта сформировали более высокую урожайность (таблица 1). У 20 % сортов (Лига 1, Марафон, Родник Тарасовский, Ростовчанка 3, Ростовчанка 5, Спартак, Северодонецкая Юбилейная, Станичная, Танаис) урожайность превысила 4,0 т/га, а у сорта Память Калиненко составила 5,18 т/га.

Таблица 2 – Урожайность засухоустойчивых сортов озимой пшеницы, т/га

Сорта	Годы			
	2008	2009	2010	Среднее
Дон 93 ст.	2,22	2,39	2,51	2,37
Ермак	3,39	2,60	3,15	3,05
Зерноградская 11	2,76	2,94	3,31	3,00
Камышанка 4	2,71	2,92	3,48	3,04
Лига 1	2,77	2,68	4,47	3,31
Марафон	2,75	3,25	4,31	3,44
Мироновская Юб.	2,55	3,44	3,29	3,09
Память Калиненко	2,50	2,88	5,18	3,52
Прикумская 140	2,26	3,09	3,82	3,06
Ростовчанка 3	3,29	3,03	4,80	3,71
Ростовчанка 5	2,73	2,99	4,38	3,37
Северодонецкая Юбилейная	2,80	2,37	4,34	3,17
Спартак	2,95	2,74	4,47	3,39
Станичная	2,76	2,69	4,83	3,42
Танаис	3,07	2,66	4,33	3,35
НСР 05	0,27	0,15	0,30	

В условиях засушливого климата сорта озимой пшеницы должны формировать не только высокую урожайность, но и обладать хорошей стабильностью урожая. Чем меньше колебание урожайности по годам, тем выше стабильность. Проведённые исследования показали, что выделившиеся по урожайности многие сорта не обладают стабильностью. Высокой стабильностью урожая обладали сорта: Зерноградская 11 – 0,55; Камышинская 4 – 0,77; Ермак – 0,79; Мироновская Юбилейная – 0,94 т/га, у остальных сортов колебание урожайности составило свыше 1,0 т/га.

Погодные условия и генетические особенности сорта оказывали влияние на массу 1000 зерен. Оказалось, что выявить преимущества

свойств сорта или погодных условий очень сложно, так как в одни годы проявляется больше влияние сорта, в другие погодные условия. Так, в среднем за три года исследований меньше всего изменялась масса 1000 зерен у сортов Ермак и Танаис, у которых разница по годам составила соответственно 4,8 и 5,8 г. Наибольшей она была у сорта Дон 93 – 13,7 г. На изменчивость этого показателя оказывали влияние и погодные условия. Наименьшей она была в 2008 году – 11 г, а наибольшей в 2010 г. – 16,6 г. Чем меньше изменялась масса 1000 зерен у сорта в зависимости от сложившихся погодных условий, тем большей стабильностью урожая он обладал в данной почвенно-климатической зоне. Проведенные исследования показали, что на светло-каштановых почвах Волгоградской области меньше всего масса 1000 зерен изменялась у сортов Ермак и Танаис.

Библиографический список

1. Балашов, А.В. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на бактериальное удобрение ризогрин [Текст] /А.В. Балашов, В.Н. Молчанов, К.В. Набойченко //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 7-11.
2. Балашов, В.В. Отзывчивость сортов озимой мягкой пшеницы на основную обработку черного пара и технологии посева [Текст] /В.В. Балашов, В.Н. Левкин//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1(5). – С. 16-18.
3. Балашов, В.В. Реакция сортов озимой мягкой пшеницы на погодные условия [Текст] / В.В. Балашов, В.Н. Левкин// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 93-95.
4. Вавилов, Н.И. Научные основы селекции пшеницы [Текст] /Н.И.Вавилов // Теоретические основы селекции. – М.-Л., 1935. – Т. 2. – С. 3-214.
5. Краснова, Л.И. Биология, селекция, семеноводство озимой пшеницы на Южном Урале [Текст] / Л.И. Краснова. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2003. – 380 с.
6. Медведев, Г.А. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на нормы высева и минеральные удобрения в условиях сухостепной зоны светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / Г.А. Медведев, Е.А. Куракулова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2 (6). – С. 42-44.
7. Ремесло, В.Н. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы [Текст] /В.Н. Ремесло. – М.: Колос, 1977. – 212 с.
8. Филин, В.И. Оптимизация системы удобрения и нормы посева новых сортов озимой пшеницы на южных черноземах Волгоградской области /В.И. Филин, А.Г. Кузин. //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2(6). – С. 16-18.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 633.4:634.93

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ НА ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.П. Воронина, доктор сельскохозяйственных наук

М.В. Власенко, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Изложены материалы по влиянию рельефа и засоленности почв на видовой состав, структуру растительного покрова, продуктивность пастбищных фитоценозов. Приводятся особенности улучшения пастбищ методом фитоценотического дополнения.

Ключевые слова: засоленные почвы, продуктивность, биоразнообразие, продуктивность пастбищ, фитоценозы.

Пастбищные угодья Астраханской области занимают 2,6 млн га, располагаются в эдафически неблагоприятных условиях Северо-Западного Прикаспия, где большая доля засоленных, деградированных и опустыненных земель.

Зональные почвы Астраханской области сформированы в полупустынной и пустынной зонах. Они представлены, в основном, бурыми пустынно-степными, светло-каштановыми почвами и песчаными массивами. Мезорельеф преимущественно равнинный.

Мозаичность почвенного покрова достаточно высокая и определяется разновозрастностью почв и процессами литогенеза, при котором аллювиальные отложения перекрывают на различную глубину ранее сформированный почвенный покров, а на нем образуются новые почвы [1]. Важным фактором, определяющим пестроту почвенного покрова, является микрорельеф. Повсеместно встречаются мелкие и средние западинки площадью от 50 до 300-500 м², глубиной 15-20 см, а иногда до 0,5-1,0 м. Он влияет на перераспределение влаги, что приводит к различной промытости почвогрунтов, способствуя различной направленности почвообразовательного процесса и формированию комплексности почв, различной степени засоленности.

В южных районах на почвообразующих породах тяжелого механического состава преобладает локальное засоление. На почвах более легкого механического состава, при одних и тех же климатических условиях, солонцеватость почв выражена слабее, реже встречаются солонцовые пятна, меньше выражена комплексность почвенного и, как следствие, растительного покрова. Для них характерны типчаково-ковыльные и типчаково-ромашниковые пастбища.

Степень засоленности почвы и характер распределения солей по профилю оказывают большое влияние на видовой состав и структуру растительного покрова пастбищных агроландшафтов. На светло-каштановых солонцовых почвах доминируют белополынно-ковыльные ассоциации, на глубоких и средних солонцах – белополынные, на мелких и корковых солонцах – чернополынные. При значительной степени засо-

ления почвы формируются сообщества со специфической растительностью, состоящей из сочных солянок и солевыхносливых злаков (пырей солончаковый, бескильница и др.), или лишены растительности [3].

В северной части региона на светло-каштановых почвах доминируют типчаково-ковыльные, типчаково-ромашниковые и белополынные пастбища, на солонцах – чернополынные. На солонцах встречаются белая и черная полынь, прутняк, камфоросма.

По эдафическим и растительным условиям выделяется географический район, расположенный между Ергенями и Волгой с низменным рельефом, где в течение века сохраняется климатическая стабильность [2]. В северной части этой области преобладают чернополынные пастбища на солонцах с вкраплениями белополынных ассоциаций на глубоких солонцах и типчаково-ромашниковых на светло-каштановых почвах. В средней части низменности господствуют типчаковые ассоциации, приуроченные к светло-каштановым почвам и чернополынные – на солонцах. На глубоких солонцах формируются полынно-прудняковые сообщества, а на бурых суглинках – ковыльные и ковыльно-типчаковые. На супесчаных почвах и песках встречаются сообщества песчаного овса, песчаной полыни, полыни веничной, донника каспийского, житняка сибирского, полыни Лерха. В южной части района, расположенной в полупустынной зоне бурых супесчаных и песчаных почв, основу пастбищных угодий составляют полынь Лерха, прутняк, житняк сибирский, ковыль сарептский, ковыль волосатик, типчак.

Сейчас все пастбищные угодья находятся в различной степени деградации, которая диагностируется по снижению биоразнообразия, ухудшению эдафических характеристик и другим показателям. Аграрное использование таких территорий связано с объективными трудностями, возникающими из-за неблагоприятных климатических и почвенных условий [5].

Пастбищные агроландшафты с засоленными почвами занимают 1653 тыс. га и требуют более детального изучения, так как микрорельефные особенности часто определяют видовой состав растений, их продуктивность и использование.

Детальный анализ природно-ресурсного потенциала и разработка рационального использования пастбищных угодий проводилась на ключевом участке, площадью 24 га, с учетом микрорельефных особенностей почвы и биологической продуктивности пастбищных угодий. Опыты закладывались на светло-каштановых солонцеватых почвах, где

около 30 % площади занято солонцами на суглинистых почвообразующих породах. Они располагаются в 3,5 км от с. Соленое Займище Черногоярского района на Хвалынской равнине.

Мезорельеф участка слабоволнистый с максимальной отметкой 12,5 м (бугор) и равномерным понижением отметок до 10,0-11,5 м. Северная часть участка занята богарной пашней, южная представлена естественными и улучшенными пастбищами, которые используются под вольный выпас животных.

При обследовании почвенно-растительного покрова участка была выявлена высокая комплексность, которая обусловлена микрорельефом и меняется при малейшем (на сантиметры) его изменении. На одинаковых элементах микрорельефа формируются разные почвы, если при этом меняется мезорельеф. Например, на склоне одной экспозиции и крутизне, солонцеватость почв увеличивается от верхней к нижней части, и комплекс с преобладанием светло-каштановых почв сменяется комплексом с преобладанием солонцов. При этом в нижней части склона формируются корковые, а в средней – столбчатые солонцы.

На плоских участках рельефа отмечено больше солонцовых пятен, чем на склоновых землях. Заметно увеличивается степень солонцеватости почв на тяжелых почвообразующих породах. Все эти различия, очевидно, связаны с неодинаковыми водным и солевым режимами в различных геоморфологических условиях.

В крупных западинах диаметром 10-15 м и глубиной более 9 см накапливается около 50 л/м² воды в год, что достаточно для образования нисходящих токов, и соли выщелачиваются в нижние горизонты почв. В таких местах произрастает злаковая растительность, которая дает значительный растительный опад для образования гумуса.

Выпуклые элементы микрорельефа омываются атмосферными осадками, вымывая соли с поверхности и перемещая их ниже по рельефу. На плоских участках в микрозападинах вода быстро испаряется и засоляет почву уже с поверхности.

В микрозападинах, приуроченных к почвам тяжелого гранулометрического состава, формируются более засоленные почвы. Они имеют низкую водопроницаемость, что приводит к застою, испарению воды и накоплению солей. На легких почвах фиксируется меньшее капиллярное поднятие, емкость катионного обмена и накопление обменного натрия, что приводит к снижению суммы солей по профилю.

Результаты геоботанических обследований естественных пастбищ-

ных фитоценозов показывают, что на опытном участке в основном преобладает полынная растительность. На микроповышениях доминируют ценозы из полыни Лерха и черной, злаков (житняка гребенчатого и узкоколосого, ковыля) встречаются единичные экземпляры прутняка (табл. 1).

На микросклонах формируется белопопынно-ромашниково-мятликовая и типчаково-полынная ассоциации. По блюдцеобразным микропонижениям доминирующими становятся многолетние злаки (костер, типчак, пырей ползучий).

Продуктивность пастбищных фитоценозов в наибольшей мере зависит от их местоположения. По склонам с сильной степенью деградации, занимающие 44 % опытного участка, продуктивность колебалась в зависимости от погодных условий в пределах 0,93-0,97 ц/га сухой поедаемой массы, или 0,7 ц кормовых единиц.

Таблица 1 – Биоэкологическая характеристика пастбищных фитоценозов в зависимости от микрорельефа, 2001-2010 гг.*

Микрорельеф	Ассоциация	Преобладающие виды				Проективное покрытие, %	Урожайность, ц/га		Плотный остаток солей, %
		эфмеры, эфемероиды	злаки многолетние	полыни	прутняк		степень деградации		
							средняя	сильная	
Бугор	Черно-белопопынная			+++	+	42	3,0	1,5	0,38
	Белопопынно-прутняково-злаковая		+++	+	++	40	2,4	0,96	
Склон	Белопопынно-ромашниково-мятликовая	+++		+		17	2,4	0,97	0,30
	Типчаково-полынная		++	+++		15	2,2	0,92	
Блюдцеобразная западина	Злаково-белопопынная		+	+++		84	3,5	1,75	0,26
	Белопопынно-злаковая		+++	++		76	4,8	2,4	

Частота встречаемости: +++ обильно; ++ разреженно; + единично

* Определение проводилось в позднее-весенний и ранне-летний период

Наиболее экологичным и дешевым методом восстановления деградированных пастбищ является метод фитоценотического дополнения [4]. Для этого деградированное пастбище обследуют на предмет видового разнообразия (обилия) и выявляют недостающие звенья фитоценотической цепи. Затем подбирают необходимые фитомелиоранты, способные выдерживать повышенный уровень засоления почвы, засухоустойчивые, пригодные для скармливания животными. Такими видами являются: терескен, камфоросма, полынь и др. Для восстановления утраченного биоразнообразия и продуктивности пастбищ были созданы мелиоративно-кормовые насаждения из кормовых кустарников и полукустарников. Подготовка почвы включала основную (отвальная вспашка на глубину 25-27 см с одновременным боронованием) и предпосевную (культивация, боронование и предпосевное прикатывание) обработку. Глубина заделки семян – для полукустарников: прутняка, терескена, камфоросмы – 0,5-1 см; травянистых видов – от 1 до 3,0 см. Применялось послепосевное прикатывание. Нормы высева семян: прутняка – 3 кг/га, терескена – 2-3 кг/га, камфоросмы – 3 кг/га, мятлика луковичного – 3 кг/га, житняка – 10-12 кг/га, пырея – 12-15 кг/га в расчете на 100 % хозяйственную годность семян.

Высев смеси семян кустарников и полукустарников осуществлялся зернотравяной сеялкой с шириной междурядий 0,6 м. В первый год жизни в междурядья полукустарников подсеивались травянистые виды. Малосыпучие семена высевались поверхностно-разбросным методом.

Уход за посевами заключался в проведении междурядной обработки (дискование) на первом году жизни кустарников и полукустарников как мера снижения конкуренции и улучшения условий увлажнения и роста мелиоративно-кормовых насаждений. Проведение фитомелиоративных мероприятий в агрофитоценозах привело не только к вертикальному перераспределению солей, но и к их горизонтальной миграции, что способствовало рассолонцеванию зональных почв.

Агролесомелиоративное обустройство позволило увеличить продуктивность пастбищ в 7-8 раз. При этом максимальное увеличение урожайности наблюдалось по блюдцеобразным понижениям за счет формирования злаково-прутняково-терескеновых сообществ с высоким проективным покрытием и фитогенным влиянием (табл. 2). Продуктивность пастбищных агрофитоценозов в среднем составила при этом 1,9-

2,1 т/га к. единиц.

Таким образом, установлено, что создание долголетних поликомпонентных пастбищных агрофитоценозов в условиях Северо-Западного Прикаспия является экологически обоснованным, экономически эффективным приемом восстановления биоразнообразия аридных экосистем, обеспечивающим повышение продуктивности и улучшение почвенного плодородия за счет снижения засоленности.

Таблица 2 – Биоэкологическая характеристика пастбищных агрофитоценозов в зависимости от микрорельефа, 2001-2010 гг.

Микро-рельеф	Ассоциация	Преобладающие виды						Проективное покрытие, %	Урожайность, ц/га	Плотный остаток, %
		эфмеры, эфемероиды	злаки многолетние	польнь	терескен	камфоросма	прутняк			
Бугор	Камфоросмотерескено-прутняковая				++	+	++	78	14,5	0,34
	Белополынно-прутняково-ромашковая			++		+	++	86	16,8	
Склон	Злаково-прутняковая		+				++	72	16,6	0,26
	Белополынно-терескеновая			+	++			90	17,4	
	Терескено-белополынная			++	++			70	15,1	
Блюдцеобразная западина	Злаково-прутняковая		++				+++	85	25,4	0,24
	Злаково-терескено-прутняковая		+		++		+++	92	27,1	

Частота встречаемости: +++ обильно; ++ разреженно; + единично

Положительный опыт является научной основой для разработки

экологичных и малозатратных технологий восстановления деградированных пастбищ в аридной зоне, где отмечается высокий уровень засоления. При этом отмечается снижение уровня засоления почвы на 8-13 %, так как применяемые для фитомелиорации виды из семейства маревых способны аккумулировать в своих тканях до 3-40 г хлора/кг. Соответственно, агрофитоценозы из солеустойчивых видов, имеющих глубокую корневую систему, улучшают почвенные характеристики и способствуют естественному внедрению аборигенных растений, в частности мятликовых видов, хорошо поедаемых, но менее солеустойчивых.

Библиографический список

1. Бреслер, Э. Солончаки и солонцы. Принципы, динамика, моделирование [Текст] / Э. Бреслер, Б.Л. Макнил, Д.Л. Картер; пер. с англ. В.Г. Бойко. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 296 с.
2. Воронина, В.П. Агроэкологический потенциал пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия в условиях меняющегося климата [Текст] : автореф. дис. ...доктора с.-х. наук: 06.03.04, 03.00.16. / В.П. Воронина. – Волгоград, 2009. – 48 с.
3. Иванов, И.В. Возраст микрорельефа и комплексность почвенного покрова в условиях полупустыни Северного Прикаспия [Текст] / И.В. Иванов, В.А. Демкин // Структура почвенного покрова и использование почвенных ресурсов. – М., 1978. – С. 50-54.
4. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции кормовых растений [Текст] / З.Ш. Шамсутдинов, Л.А. Назарюк, Ю.И. Ионис, Н.З. Шамсутдинов и др. – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 82 с.
5. Шамсутдинов, З.Ш. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии [Текст] / З.Ш. Шамсутдинов. – Ташкент : Фан, 1975. – 176 с.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 632.954:633.854.78:631.445.4 (470.45)

**ВЫРАЩИВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЮЖНЫХ
ЧЕРНОЗЕМАХ, НА ФОНЕ ДВУХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ И
ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.М. Жидков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Н. Гришичкин, аспирант**

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Установлено что, в зависимости от обработки почвы и применения гербицидов самый высокий урожай подсолнечника обеспечивается при внесении баковой смеси Трефлан + Гезагард в дозе 4,0 + 2,6 л/га и равняется на отвальной вспашке 2,34 т/га, а при плоскорезной обработке почвы – 2,46 т/га.

Ключевые слова: обработка, гербициды, подсолнечник, прибыль, урожайность, засоренность.

Повышение рентабельности производства семян подсолнечника в современных экономических условиях требует дополнительной оценки ранее принятых агротехнических приемов, и общей технологии возделывания подсолнечника с целью снижения материальных и энергетических затрат, что, безусловно, снизит себестоимость продукции и повысит доходность этой культуры [1].

Цель исследований сводилась к разработке более эффективных способов борьбы с сорняками на основе совместного влияния обработки почвы и применения гербицидов. Для решения поставленной задачи изучалось два варианта обработки почвы: 1) вспашка плугом ПН-8-40 на глубину 0,25-0,27 м (фактор А). 2) плоскорезная обработка КПГ-2-150 на глубину 0,25-0,27 м (фактор В). Эффективность обработки почвы оценивалась в связи с применяемыми гербицидами. Время, сроки и дозы внесения гербицидов представлены в схеме опыта (табл.1)

Таблица 1 – Схема опыта

Варианты опыта	доза внесения, л/га	Вспашка на 0,25-0,27 м		Плоскорезная обработка на 0,25-0,27 м	
		время внесения		время внесения	
		до всходов	по всходам	до всходов	по всходам
Контроль	-	-	-	-	-
Гезагард	2,6	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Трефлан	4,0	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Харнес	1,5	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Стомп	4,0	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Трефлан + Гезагард	2,6+ 4,0	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Трефлан + Харнес	1,5+ 4,0	с заделкой в почву	-	с заделкой в почву	-
Фуроре-супер	0,8	-	В фазу пяти настоящих листьев	-	В фазу пяти настоящих листьев

Общая площадь делянок с обработкой почвы равнялась 480 м², а учетная – 420 м². Между вариантами по фактору А защитные зоны равнялись 0,8 м, а по фактору В – 0,6 м. В опытах высевался гибрид Сигнал, нормой посева 50 тыс./га.

Полевой опыт проводился в 2007-2009 гг. на территории ООО «Звезда» Кумылженского района Волгоградской области. Почва

опытного участка южный чернозем с содержанием гумуса в пахотном горизонте 5,20-5,32 %, реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН 6,8-7,4). Обеспеченность почвы подвижным фосфором низкая, калием средняя, гидролизуемым азотом высокая. Плотность сложения пахотного слоя почвы равнялась 1,14-1,23 в подпахотном она возрастает до 1,25-1,30. Плотность твердой фазы в пахотном слое равняется 2,63-2,71 т/м³. Влажность завядания для слоя 0...1,0 м – 13,3 %. Метеорологические условия в годы исследования проводимых опытов были различными, из них 2007 и 2009 года более засушливые, а 2008 год – влажный. За вегетационный период в 2007 году выпало 137,8 мм осадков, в 2008 году – 267,5 мм, а в 2009 году – 119,7 мм.

Подсолнечник обладает сравнительно высокой конкурентной способностью по отношению к сорной растительности, и, несмотря на это, одной из причин получения низкой урожайности является его высокая засоренность [2]. Основными засорителями посевов подсолнечника являются широколистные однолетние сорняки: щирица запрокинутая (*Amaranthus reiroflexus*) марь белая (*Chenopodium album*). Сильно иссушают и обедняют однолетние злаковые сорняки просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), щетинник зеленый (*Setaria veridis*), щетинник сизый (*Setaria glauca*) [3].

В результате проведенных исследований было установлено, что потенциальная засоренность почвы семенами сорной растительности перед закладкой опыта достигала в среднем за три года в слое 0-0,1 м – 780 тыс. шт/га, 0,1-0,2 м – 771, 0,2-0,3 м – 768, 0,3-0,4 м – 2319 тыс. шт/га.

Засоренность посевов перед уборкой урожая на вариантах, где проводилась вспашка на 0,25-0,27 м при внесении баковой смеси Трефлан + Гезагارد с дозой внесения препаратов 2,6 + 4,0 л/га снижалась на 59 %. На варианте с плоскорезной обработкой на глубину 0,25–0,27 м применение баковой смеси Трефлан + Гезагарт в дозе внесения 2,6+4,0 л/га обеспечивало снижение количества сорной растительности на 60 %. Применение против злаковых сорняков гербицида Фуроре – супер с дозой внесения 0,8 л/га снижало засоренность посева подсолнечника при плоскорезной обработке почвы на 48 %, а при вспашке – до 39 %. Эффективность применения других гербицидов в посевах подсолнечника была ниже.

Сухая масса сорной растительности представлена в таблице 2, из которой видно, что без применения гербицидов на плоскорезной обработке она равнялось 242 г/м², на варианте, где проводилась вспашка 0,25-

0,27 м, масса составила 219 г/м². Наиболее эффективным вариантом баковой смеси является Трефлан + Гезагард, при таком сочетании гербицидов сухая масса сорной растительности равнялась от 23 до 27 г/м².

Сухая масса сорной растительности без применения гербицидов независимо от обработки почвы возрастает, при этом наибольшее количество сухой массы сорняков перед уборкой подсолнечника – до 219-242 г/м².

Масса 1000 семян подсолнечника на варианте с применением баковой смеси Трефлан + Гезагард равняется 60,7 г, тогда как на контроле лишь 56,1 г. На других вариантах опыта с применением гербицида Гезагарда 57,9, Трефлана – 60,1 г, Харнеса – 57,4 г, Стомпа – 57,5 г, Трефлан + Харнес – 57,5 г, Фуроре-супер – 57,7 г. Установленно также, что масличность семян была выше на варианте с применением баковой смеси Трефлан + Гезагард и равнялась 53,7 %, что выше против других вариантов с гербицидами на 0,3 %-2,9 %, на контроле она была 50,1 %, что значительно ниже, чем с применением гербицидов. Анализ проведенных исследований показал, что значительное влияние на урожай подсолнечника оказывает величина корзинки. При применении Трефлана с Гезагардом, диаметр корзины равняется при вспашке 20 см, а при плоскорезной обработке – 22 см.

Таблица 2 – Сухая масса сорной растительности перед уборкой урожая г/м²,
(среднее за 2007-2009 гг.)

Варианты	Вспашка на 0,25-0,27 м	Плоскорезная обработка на 0,25-0,27 м
Контроль	219	242
Гезагард	32	39
Трефлан	30	34
Харнес	41	50
Стомп	53	60
Трефлан + Гезагард	23	27
Трефлан + Харнес	32	40
Фуроре-супер	52	68

Из данных (табл. 3) видно, что самая высокая урожайность обеспечивается при внесении баковой смеси Трефлан + Гезагард в дозе 4,0 + 2,6 л/га и равняется на отвальной вспашке 2,34 т/га, а при плоскорезной обработке почвы – 2,46 т/га.

Таблица 3 – Урожайность подсолнечника в зависимости от обработки
почв и применения гербицидов, т/га

Варианты опыта	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее
1	2	3	4	5
Вспашка на 0,25-0,27м.				
Контроль	1,1	1,21	0,8	1,1
Гезагард	1,82	1,93	1,78	1,84
Трефлан	1,9	2,0	1,9	1,9
Харнес	1,4	1,6	1,5	1,5
Стомп	1,44	1,49	1,41	1,46
Трефлан + Гезагард	2,32	2,42	2,28	2,34
Трефлан + Харнес	2,0	2,4	1,8	2,06
Фуроре-супер +	1,43	1,56	1,4	1,46

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
Плоскорезная обработка на 0,25-0,27 м				
Контроль	1,15	1,26	1,0	1,13
Гезагард	1,95	2,0	1,92	1,96
Трефлан	2,06	2,15	2,04	2,08
Харнес	1,6.6	1,7	1,5	1,66
Стомп	1,5	1,55	1,45	1,5
Трефлан + Гезагард	2,36	2,48	2,42	2,46
Трефлан + Харнес	2,36	2,37	2,29	2,25
Фуроре-супер +	1,5	1,62	1,45	1,5
НСР _{0,5} А	0,036	0,008	0,011	
НСР _{0,5} В	0,072	0,163	0,022	
НСР _{0,5} АВ	0,045	0,010	0,013	

Самая высокая урожайность подсолнечника формировалась на варианте с применением баковой смеси Трефлан + Гезагард и в среднем за 2007-2009 гг. при вспашке 0,25-0,27 м равнялась 2,34 т/га, а на фоне плоскорезной обработки почвы на 0,25-0,27 м – 2,46 т/га. При раздельном внесении гербицидов урожайность снижалась, при применении Трефлана на 0,44 т/га, а Гезагарда – на 0,5 т/га. Совместное применение Трефлана с Харнес обеспечивало получение урожая подсолнечника до 2,06 т/га при отвальной обработке почвы и 2,25 т/га на плоскорезной. При применении только Харнеса урожайность подсолнечника формировалась на уровне 1,5 т/га на вспашке и 1,66 т/га на плоскорезной обработке почвы. Самая низкая урожайность на фоне изучаемых гербицидов формировалась при применении Стомпа и равнялась 1,46 т/га по вспашке, и 1,5 т/га при плоскорезной обработке. На варианте опыта с применением препарата Фуроре супер урожайность достигала 1,46 т/га на вспашке и 1,5 т/га на плоскорезной обработке. Достоверность выводов по эффективности результатов исследований подтверждается математической обработкой данных по урожайности.

Установлено, что самая низкая себестоимость семян подсолнечника обеспечивается при внесении баковой смеси Трефлан + Гезагард на фоне плоскорезной обработки до 0,25-0,27 м и равняется 2694,3 руб., что ниже, чем при вспашке на – 3014,5 руб.

Библиографический список

1. Жидков, В.М. Приемы повышения урожайности подсолнечника на черноземах Волгоградской области [Текст] / В.М. Жидков // Проблемы агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы под Сталинградом / ВГСХА. – Волгоград, 2003. – С. 59-60.

2. Милованова, З.Г. Эффективность гербицидов по подсолнечнику [Текст]/ З.Г. Милованова // Защита и карантин растений. – 2006. – № 3. – 30 с.
3. Стрижков, Н.И. Гербициды евро-лайтнинг в посевах подсолнечника [Текст] / Н.И.Стрижков // Защита и карантинные растения.. – 2009. – № 2. – С.31-32.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 633.31/37:633.15:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ВОЗВРАТА НА ПРЕЖНЕЕ МЕСТО В СЕВООБОРОТ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
С.А. Дмитриенко, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья определение количественной и качественной оценки сроков возврата люцерны на прежнее место в севооборот в зависимости от предшествующей культуры и способов разработки люцернового пласта.

Ключевые слова: *люцерна, обработка почвы, предшественник, сроки возврата, урожайность.*

Волгоградская область имеет развитое сельскохозяйственное производство и является одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. Уникальные природно-климатические условия региона позволяют организовать крупное производство высокобелковых кормов.

Полевое травосеяние было и остается гарантом устойчивости отрасли кормопроизводства, сохранения и повышения плодородия почв. В валовом производстве кормов в среднем по Российской Федерации на долю однолетних и многолетних трав приходится 50 %, а по зонам страны от 35 до 50-65 % всего объема заготавливаемых кормов.

В структуре кормового клина для стабилизации производства высокобелковых кормов, площади под многолетними бобовыми травами и бобово-мятликовыми травосмесями должны составлять по зонам страны 70-85 % против 40-45 %.

Стабильная кормовая база здесь может быть создана только за счет культивирования высокопродуктивных однолетних и многолетних растений, способных эффективно использовать интенсивную солнечную радиацию, длительный безморозный период, продолжающийся 150-180 дней, высокая сумма положительных температур за вегетацию 2800-3600 °С, обильный по сравнению с другими регионами России

приход солнечной радиации – 190-230 кДж/см². Возможная продуктивность люцерны при этом с учетом приходящей за вегетационный период ФАР, по расчетам составляет 25,20-35,60 т/га сухой массы или 2,28-2,40 т/га семян [2, 3, 5].

В настоящее время почти при полном отсутствии семян и резком сокращении орошаемых земель в хозяйствах области, посевы люцерны используют 5-6 лет и новые участки располагают по пласту или обороту пласта.

Одной из причин снижения урожайности ряда культур при бес-сменных посевах многие ученые признавали так называемое «почвоу-томление». Под этим термином раньше подразумевали одностороннее истощение почвы питательными веществами, развитие вредителей и возбудителей болезней, а так же появление в почве веществ, оказы-вающих токсическое действие на данную культуру.

К. Неринг, Ф. Люддеке [6], указывая на самонесовместимость люцерны, рекомендуют возвращать её на прежнее место не раньше чем через 5-6 лет. Исследования А.Ф. Иванова и Г.А. Медведева показали, что проводить повторные посевы люцерны нужно только через 5-8 лет [1, 4]. В то время одни авторы считают возможным высевать люцерну повторно два года спустя, другие же утверждают, что повторные посевы люцерны на одном и том же участке дают неудачные травостои, кото-рые быстро изреживаются и дают низкую урожайность сена и зеленой массы. Из анализа литературных источников мы видим, что сведения о чувствительности люцерны к частому чередованию довольно противо-речивы. Это и определило выбор направления наших исследований.

Целью настоящей работы является определение количественной и качественной оценки сроков возврата люцерны на прежнее место в севообороте в зависимости от предшествующей культуры и способов разработки люцернового пласта, способствующих более рациональному использованию почвенно-климатических ресурсов, обеспечивающих рост продуктивности орошаемых земель, улучшение показателей плодо-родия почвы при значительном уменьшении энергетических затрат.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- обосновать сроки возврата люцерны на прежнее место в зави-симости от предшествующей культуры;
- выявить роль способов разработки люцернового пласта на сроки возврата люцерны на прежнее место;

- установить влияние предшественников и способов разработки люцернового пласта на урожайность и продуктивность люцерны, и плодородие почвы;
- изучить микробиологическую активность почвы в зависимости от изучаемых факторов;
- обосновать агротехническую роль сроков возврата люцерны на прежнее место;
- дать экономическую и биоэнергетическую оценку изучаемым севооборотам.

Исследования проводились в ОПХ «Орошаемое» Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия в 1995-1998 гг. Почвы опытного участка светло-каштановые тяжелосуглинистые.

Экспериментальные исследования проводились в трёхфакторном полевом опыте.

По первому фактору изучались сроки возврата люцерны на прежнее место (на следующий год, через год, через два, через три).

Во втором факторе изучалось влияние предшественников, высеваемых после разработки люцернового пласта на сроки возврата люцерны на прежнее место.

В третьем факторе рассматривалось влияние способов и глубины основной обработки люцернового пласта на сроки возврата люцерны в севооборот.

Схема опыта:

1. Посев люцерны по пласту старовозрастной люцерны.
2. Посев люцерны по обороту пласта старовозрастной люцерны, предшествующие культуры: суданская трава и кукуруза.
3. Посев люцерны через два года после распашки старовозрастной люцерны, предшественники: два года высевали суданскую траву и два года высевали кукурузу.
4. Посев люцерны через три года после распашки пласта старовозрастной люцерны, предшественник: кукурузу высевали три года, суданскую траву на третий год не высевали.

На данные варианты были наложены следующие виды основной обработки: а) вспашка на 0,25-0,27 м; б) вспашка на 0,20-0,22 м; в) безотвальная обработка на 0,25-0,27 м; г) безотвальная обработка на 0,20-0,22 м.

Повторность опыта трехкратная. Площадь опытных делянок

200 м², площадь учетных делянок 80 м². Площадь делянок под обработками 1200 м². Общая площадь поля занятая под опытом – 3,0 га. Расположение делянок систематическое.

Агротехника в опыте планировалась исходя из рекомендованной для орошаемого земледелия Нижнего Поволжья. Посев сельскохозяйственных культур проводился районированными сортами и рекомендованными нормами высева.

От количества растений на данном участке и продуктивности каждого растения зависит урожай сельскохозяйственных культур. Количество растений на единице площади зависит от нормы высева семян и изменяется в зависимости от применяемых агроприемов. В наших исследованиях она изменялась в зависимости от срока возврата люцерны на прежнее место и от способа основной обработки почвы.

Учет густоты стояния растений проводили во время вегетации методом пробных площадок в 4-х кратной повторности (таблица 1).

Таблица 1 – Густота стояния растений люцерны первого года жизни, шт./м²
(среднее за 1995-1998 гг.)

Сроки возврата люцерны на прежнее место	Предшественник	Варианты основной обработки почвы			
		Вспашка (0,25-0,27 м)	Вспашка (0,20-0,22 м)	Безотвальная обработка (0,25-0,27 м)	Безотвальная обработка (0,20-0,22 м)
Контроль	-	470	452	462	447
Посев по пласту старовозрастной люцерны	Пласт люцерны	36	33	31	31
Посев по обороту пласта старовозрастной люцерны	Суданская трава	78	85	71	62
	Кукуруза	79	81	69	63
Посев через два года после распашки пласта старовозрастной люцерны	Суданская трава	343	360	267	256
	Кукуруза	354	382	255	293
Посев через три года после распашки пласта старовозрастной люцерны	Кукуруза	464	424	336	324

люцерны					

По результатам исследований выявлено, что наблюдается интенсивный выпад всходов люцерны в первый год жизни при посеве её по пласту и по обороту пласта на всех вариантах основной обработки. При этом наблюдалась низкая всхожесть и значительная гибель взошедших растений по сравнению с контролем. При подсчете оказалось, что к концу вегетации в первый год жизни при посеве по пласту старовозрастной люцерны оставалось в вариантах отвальной вспашки 33-36 шт/м², безотвальной обработки по 31, а при посеве по обороту пласта 78-85 и 62-71 шт/м² соответственно.

Значительное увеличение густоты стояния наблюдалось при посеве люцерны через два года после распашки пласта старовозрастной люцерны, при этом отмечались различия в густоте стояния растений по вариантам основной обработки. Так в вариантах отвальной вспашки их сохранилось 360-382 шт/м², а в вариантах безотвальной обработки 240-267 шт/м². По предшественникам существенных изменений не было, однако густота стояния кукурузы в варианте отвальной вспашки была выше на 6 %, чем у суданской травы и наоборот густота стояния растений люцерны по кукурузе в варианте безотвальной обработки ниже на 10 % чем по суданке.

Хотя в целом густота стояния люцерны при посеве через два года после распашки пласта была значительно выше, чем при посеве по пласту и по обороту пласта, однако сильно уступала контрольным результатам.

Наиболее значительное увеличение густоты стояния люцерны отмечено при возврате её на прежнее место через три года после распашки пласта люцерны. Посев суданки в качестве предшественника три года подряд является нецелесообразным, поэтому посев люцерны осуществляли по одному предшественнику – кукурузе. Здесь также наблюдались различия в густоте стояния по вариантам основных обработок. Так, количество растений на отвальной вспашке составило 424-464, а на безотвальной обработке – 324-336 шт/м².

Важным показателем плодородия почвы является биологическая активность, свидетельствующая не только о потенциальных возможностях, но и о мобилизационной готовности её биологических систем.

Данные микробиологического анализа показали, что почва под люцерной, посеянной по пласту содержит очень мало бактерий и значительно больше грибов, чем под люцерной, посеянной по обороту пласта. Так, в вариантах опыта разница между пластом и оборотом пласта составляла 5-35 раз. Содержание азотобактера было довольно низким по пласту – 16-35 %, а по обороту пласта – 25-36 %, что свидетельствует о благоприятном

микробиологическом режиме. Возвращение люцерны на прежнее место через 2-3 года приводило к резкому увеличению клеток азотобактера. Так, по отвальной вспашке их число увеличилось до 60-70 %, а по плоскорезу до 45-50 %. Все это сказывается на урожайности люцерны.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы люцерны первого года жизни, (средняя за 4 года)

Способы обработки почвы	Урожайность, т/га						
	контроль	пласт	оборот пласта		через 2 года		через 3 года
			кукуруза	суданка	кукуруза	суданка	кукуруза
Вспашка на глубину, м							
0,25-0,27	24,10	4,23	10,70	10,50	22,90	22,50	23,70
0,20-0,22	23,60	4,49	12,00	11,40	21,40	21,80	23,20
Плоскорезная обработка на глубину, м							
0,25-0,27	21,30	3,54	8,70	9,10	20,40	21,00	19,10
0,20-0,22	21,00	3,09	7,60	8,00	19,20	19,80	19,70

Из данных таблицы 2 видно, что урожайность люцерны первого года жизни находится в прямой зависимости от времени возврата её на прежнее место. Так, если по пласту урожайность колебалась от 3,09 до 4,23 т/га зеленой массы, то при возврате через три года урожайность возросла до 19,1-23,7 т/га, что на 1,6 % меньше контроля. Наиболее благоприятные условия для роста и развития люцерны складываются в вариантах с отвальной обработкой почвы, где предшественником является кукуруза. Причем, по пласту и обороту пласта урожайность несколько выше по вспашке на 0,20-0,22 м, а при возврате люцерны через 2-3 года преимущество переходит к варианту с более глубокой обработкой на 0,25-0,27 м.

В 2004-2008 гг. в КФХ В.П. Медведева Иловлинского района возникла необходимость распашки старовозрастной люцерны и возврата её на прежнее место. Почвы участка светло-каштановые тяжелосуглинистые. Повторность опыта двухкратная. Общая площадь поля, занятая под опытом, – 5,0 га. Расположение делянок систематическое.

Старовозрастная люцерна (5 лет) и часть запольного участка, где люцерна не высевалась были распаханы осенью 2003 года плугом на 0,25-0,27 м, а весной 2004 года посеяна кукуруза на зерно. В последующие годы предшественники менялись по схеме (таблица 3).

Таблица 3 – Ротация культур в производственном опыте

Варианты	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
1. Контроль без люцерны	Кукуруза на зерно	Кукуруза на з.к.	Озимая пшеница	Люцерна 1 г	Люцерна 2 г
2. Через 3 года	Кукуруза на зерно	Кукуруза на з.к.	Озимая пшеница	Люцерна 1 г	Люцерна 2 г
3. Через 3 года	Кукуруза на зерно	Суданская трава	Кукуруза на з.к.	Люцерна 1 г	Люцерна 2 г
4. Через 3 года	Кукуруза на з.к.	Озимая пшеница	Суданская трава	Люцерна 1 г	Люцерна 2 г

Наблюдения за ростом и развитием люцерны первого года жизни показали, что несколько лучше складывались условия для люцерны по предшественнику кукуруза на зеленый корм, что и подтвердилось урожайными данными (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность изучаемых культур, т/га

Варианты	Урожайность культур по годам				
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
1. Контроль без люцерны	4,70	28,90	2,70	22,80	53,20
2. Через 3 года	5,10	31,50	3,10	22,50	53,00
3. Через 3 года	5,10	33,70	35,60	23,10	54,60
4. Через 3 года	5,10	3,40	30,90	20,90	52,30
НСР05 т/га	-	-	-	0,62	0,54

Данные таблицы 4 показывают, что урожайность люцерны первого года жизни в 2007 году по всем вариантам была почти одинаковой. Только по предшественнику – суданской траве – было получено достоверное снижение урожая, на остальных вариантах различия были в пределах ошибки опыта. И только на люцерне второго года жизни преимущество кукурузы на зеленый корм как предшественника под люцерну было математически доказано. Урожайность на этом варианте превышала контроль на 1,4 т/га или на 2,6 %. Следовательно, на орошаемых землях Волгоградской области люцерну следует возвращать в севооборот на прежнее место не ранее, чем через три года отдавая предпочтение предшественнику кукурузе на зеленый корм.

Библиографический список

1. Иванов, А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения [Текст] / А.Ф. Иванов, Г.А. Медведев. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 111 с.
2. Кружилин, И.П. Оптимизация водного режима почвы для получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур в степной и полупустынных зонах Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дисс. доктора с.-х. наук / Иван Пантелейевич Кружилин. – Волгоград, 1982. – 44 с.
3. Медведев, Г.А. Биологические основы технологии получения запланированных урожаев семян люцерны при орошении на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дисс. ...доктора с.-х. наук / Геннадий Андреевич Медведев. – Волгоград, 1982. – 46 с.
4. Медведев, Г.А. Как часто следует возвращать люцерну на прежнее место на орошаемых землях [Текст] / Г.А.Медведев, С.А. Дмитриенко // Вестник АПК. – 2002. – № 9. – С. 17-18.
5. Мелихова, Н.П. Роль орошаемых севооборотов в повышении продуктивности пашни и сохранении плодородия почвы [Текст] / Н.П. Мелихова, С.А. Димитриенко // Информационный листок № 51-012-04. – Волгоград, ц.н.т. ин., 2004. – 4 с.
6. Неринг, К. Полевые кормовые культуры [Текст] / К. Неринг, Ф. Люддеке. – М.: Колос, 1974. – 324 с.

E-mail: agrovgshta@mail.ru

УДК 632.121 (470.5)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ВРЕДНЫМИ САРАНЧОВЫМИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.В. Юдаев, кандидат технических наук, доцент

А.А. Битюков, соискатель

В.В. Дидык, студент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассматривается состояние развития стадных саранчовых на угодьях Нижнего Поволжья, где описана их вредоносность, обозначена система мер борьбы, показана эффективность химических средств защиты растений и высказан новый подход к методам борьбы с нею.

Ключевые слова: саранчовые, итальянский прус, мониторинг их состояния, меры борьбы, химические препараты, биологическая эффективность защитных мероприятий.

На территории Волгоградской области зарегистрировано около 30 видов саранчовых. Наибольшее экономическое значение имеют стадные виды - итальянский прус и азиатская саранча.

В 2010 году проведение защитных мероприятий планировалось на площадях 280,6 тыс. га: химическим методом 270 тыс. га, агротехническим 10,6 тыс. га, но этот показатель был перекрыт.

Саранчовые как массовые вредители сельскохозяйственных культур представляют серьезную угрозу для сельского хозяйства. Проблема борьбы с ними особенно резко обострилась в последние годы.

Основными причинами, способствующими массовому размножению этих вредителей, являются нарушения технологии возделывания сельскохозяйственных культур и расширение резерваций саранчовых за счет земель, выводимых из пашни.

Массовые размножения саранчовых могут иметь катастрофические последствия, чему есть немало примеров. Поэтому люди вынуждены были принимать меры, направленные на их уничтожение. И сейчас борьба с вредными саранчовыми по-прежнему остается одной из главных задач многих стран мира [2].

В России в последние годы площади, ежегодно заселяемые саранчовыми, выросли в 2-3 раза. Наиболее интенсивно они размножаются в районах Нижнего и Среднего Поволжья, на Северном Кавказе, юге Урала, в Западной и Восточной Сибири. Ежегодно растут и объемы защитных мероприятий против саранчовых. Так, если в 1999 г. они ставили более 700 тыс. га, то в 2000 г. – 2 млн га, в 2001 г. – около 1,5 млн га, в 2002 г. – более 800 тыс. га, в 2003 г. – более 700 тыс. га. Начиная с 2005 г., реальная ситуация заставляет нас постоянно совершенствовать средства и способы борьбы с саранчовыми [6].

Опыт борьбы с саранчовыми показывает, что эффективная защита сельскохозяйственных культур, лугов и пастбищ от этих вредителей возможна с учетом действия энтомофагов и комплексного использования агротехнических и химических мероприятий.

В настоящее время в силу ряда причин, о которых говорилось выше, и за счет потепления климата циклы многолетней динамики размножения саранчовых претерпели существенные изменения. В частности, итальянский прус становится хроническим вредным объектом в ряде регионов юга России, что вызывает необходимость проведения постоянного мониторинга и истребительных мероприятий. Анализ данных, полученных при проведении маршрутных обследований и учетов на участках мониторинга, показал, что в 2011 году популяция стадных саранчовых в Волгоградской области будет находиться в фазе значительного подъема численности [3]. Это подтвердилось на взятых 04.03.2011 г. монолитах в Палласовском районе на территории колхоза им. Ленина, где количество кубышек достигло 800 шт/м².

Всего в 2010 г. было обследовано в местах их обитания 270 тыс.га, из которых 115 тыс.га по личинкам итальянского пруса и 20 тыс.га – перелетной азиатской саранчи. В повышенной плотности (более 20 экз./м²) личинки стадных саранчовых отмечались на 1,5 тыс. га в Быковском, Ленинском, Фроловском, Октябрьском районах. Обработки против стадных саранчовых в области проведены на площади 405,8 тыс.га. Особенно много их стало в Палласовском, Николаевском, Светлоярском районах области [7]. Именно сочетание традиционных методов обследований и новой системы мониторинга саранчовых, позволяет наиболее объективно

оценить ситуацию и предупредить неожиданное появление кулиг и стай итальянского пруса и азиатской саранчи в агроценозах. При этом новая система мониторинга нацелена на своевременное выявление критических переломных периодов в динамике численности этих видов.

Проводимая система мониторинга саранчовых в Волгоградской области позволяет получить данные их морфологической изменчивости популяций пруса в зависимости от динамики численности. Изучение морфометрических показателей является необходимым для определения тенденции их фазовой изменчивости (одиночная – переходная – стадная), что является одним из ключевых факторов для объективного прогноза ситуации.

Таблица 1 – Комплекс мероприятий по борьбе с вредными саранчовыми [9]

Сроки проведения (фаза развития вредителя)	Мероприятия	Цель мероприятия
1	2	3
Осень, сентябрь – середина октября (яйцо)	Обследование по кубышкам проводят в период численности массового размножения саранчовых. Почвенные раскопки из расчета проба/га на участках высокой численности саранчовых в период спаривания и откладки яиц. В годы низкой численности осуществляют выборочное обследование мест концентрации вредителя в агроландшафте. Глубокая вспашка (более 10 см) с оборотом пласта, боронование, обработка почвы на глубину до 10 см БДТ-7 на залежных землях. На слабозадерненных – культиваторами КПЭ -3,8, КТ-4, КТС-7	Определение площади с повышенной численностью кубышек, их плотности и мест концентрации с целью разработки прогноза распространения вредных саранчовых. Механическое повреждение и уничтожение кубышек, заглубление их в почву, препятствующее выходу личинок на поверхности весной.
Весна, апрель – первая половина (яйцо)	Контрольное обследование по кубышкам. Почвенные пробы берут выборочно на 10-15 % площади с повышенной численностью кубышек. Учеты проводят из расчета 1 проба/10 га, но не менее 10 см одной залежи. В годы низкой численности саранчовых не проводят. Глубокая	Определение жизнеспособности яиц и примерных сроков отрождения личинок. Механическое повреждение и уничтожение кубышек, заглубление их в почву,

	вспашка (более 10 см) на залежных землях БДТ-7 с высокой плотностью кубышек	препятствующее выходу личинок на поверхность

Окончание таблицы 1

1	2	3
Весна, начало лета; вторая половина мая-июнь (яйцо, личинка)	Обследование мест отрождения личинок. Учеты численности проводят на трансектах, метровых площадках, кошением сачком, определяют размеры кулиг и направление их движения. Наземные или авиа обработки инсектицидами. Препараты с высокой начальной активностью, но непродолжительным токсическим действием (пиретроиды, ФОС) целесообразно применять преимущественно в агроценозах или около них при угрозе урожаю с.-х. культур. Персистентные препараты с длительным защитным действием (адонис, димилин) наиболее эффективны в превентивных мероприятиях при применении барьерной технологии обработки. Химические обработки должны быть проведены до окрыления саранчовых	Уточнение прогноза распространения саранчовых и в случае необходимости планирование мероприятий по борьбе с ними. Снижение численности до ЭПВ, предотвращение вредоносности саранчовых
Лето, первая половина июля (имаго)	Вспышка, в местах высокой вероятности проявления эрозии – плоскорезная обработка (КПШ-5) земель, выведенных из оборота способом полупара	Предотвращение откладки кубышек
Лето, вторая половина июля-август (имаго)	Обследование в период спаривания и откладки яиц саранчовыми. Учеты численности проводят на трансектах, метровых площадках, кошением сачком. Проводят наблюдения за перелетами стай, определяют места концентрации саранчовых и откладки яиц	Выявление заселенной площади, плотности и мест концентрации саранчовых во время спаривания и откладки яиц, составление предварительного прогноза распространения вредных саранчовых

Из мониторинга состояния стадийных саранчовых в местах их обитания за 2007-2010 гг. и прогноза 2011 год следует, что на территории Волгоградской области зарегистрировано около 30 видов саранчовых. Наибольшее экономическое значение из стадных саранчовых имеют итальянский прус и азиатская саранча. Группу нестадных представляют пустынный прус, чернополосая, крестовая, голубокрылая, изменчивая, бескрылая кобылка, степной конек, малая крестовичка, бахчевая кобылка, краснокрылая кобылки, травянки, полосатая копьеуска, ребристая пустынноца, травянки и другие [6].

Из динамики численности и учета элементов прогноза следует, что точное и своевременное прогнозирование динамики и масштабов массовых размножений всех саранчовых и в частности итальянского пруса является достаточно сложной проблемой.

Поскольку итальянский прус – теплолюбивый вид, то в России наиболее благоприятные условия для его развития складываются в жаркие и засушливые годы, которые характеризуются пониженным количеством осадков и повышенными температурами в весенне-летний период (в мае-августе).

В глобальном масштабе погодные условия в существенной мере зависят от ритмики солнечной активности, которая регулирует все процессы. Обработки пруса в очагах массовых размножений следует проводить, не дожидаясь перехода его в стадную фазу и образования кулиг. Увеличение численности имаго летом более 5 особей на 1 м² (более 50 000 особей на 1 га) и появление у них признаков переходной фазы, наличие в очагах даже незначительных скоплений личинок весной должны служить сигналом к началу борьбы. В этот период защитные мероприятия еще могут осуществляться без привлечения авиации, выборочно, наземной техникой, а своевременные обработки могут существенно замедлить темпы развития очередного цикла массового размножения. В периоды массовых размножений пруса наибольшее внимание должно быть обращено на качественное и своевременное уничтожение выявленных в процессе обследований кулиг. При этом необходимо обработать также и участок в 200-300 м, находящийся перед кулигой, по ходу ее движения. Следует помнить, что чем старше по возрасту личинки в кулигах, тем большее количество препарата необходимо израсходовать для их уничтожения. Обработки взрослого пруса целесообразны лишь в период до окончания яйцекладки, а нормы расхода препаратов при этом, по сравнению с личинками младших возрастов увеличиваются в 1,5-2 раза [9].

В современных условиях задачей системы противосаранчовых мероприятий является не их тотальное уничтожение, что невозможно, а регуляция численности стадных видов (в том числе и итальянского пруса) на уровне, не допускающем повреждений ими сельскохозяйственных культур.

Все истребительные мероприятия должны проводиться с учетом их влияния на окружающую среду, и поэтому предпочтение должно быть оказано тем из них, которые оказывают наименьшее отрицательное воздействие на биотопы: агротехнические методы, современные технологии и пестициды, минимальные нормы их расхода и т.п.

Стратегия и тактика борьбы должны базироваться на мониторинге состояния популяций итальянского пруса, их фазовой изменчивости, анализе погодных условий и климатических особенностей региона [4].

Серьезным препятствием при проведении защитных мероприятий является недостаточный ассортимент инсектицидов, зарегистрированных для применения авиационным методом и в плавнях рек. В Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов на 2010 г. указываются только четыре инсектицида (адонис, димилин, каратэ зеон, креоцид про) для использования против саранчовых вредителей методом авиаобработок, причем только у адониса нет ограничений для применения в зоне рыбохозяйственных водоемов [5].

Таблица 2 – Биологическая эффективность обработок против итальянского пруса в 2009 г.

№ п/п	Наименование препарата, (л/га; кг/га).	Культура	Эффективность, %
1	Каратэ зеон (0,2)	целина	98
2	Ами (0,15)	залежь	83
3	Аккорд (0,15)	залежь	88,3
4	Адонис (0,1)	пастбища	89,3
5	Герольд (0,05)	залежь	78
6	Арриво (0,15)	залежь	85
7	Танрек+семпай (0,08+0,1)	целина	80-90
8	Альфа-ципи (0,3)	подсолнечник	81
9	Таран (0,1)	подсолнечник	80
10	Ципи (0,15)	люцерна	75
11	Альфа-ципи (0,3)	люцерна	75
12	Таран (0,1)	с/х угодья	86
13	Фагот (0,15)	подсолнечник	68
14	Альтерр (0,15)	земли не с/х исп.	98

15	Герольд ВКС (0,05)	целина	88
16	Конфидор+карат зеон (0,03+0,2)	целина	93
17	Фагот (0,15)	целина	86,7

Однако в Палласовском районе (2010 г.) методом авиационного опрыскивания баковых смесей препаратов доказана их высокая эффективность, обработки против саранчи велись двумя самолетами АН-2. Для борьбы применялись баковые смеси герольд 0,050 кг и каратэ-зеон 0,100 кг на гектар. Норма расхода рабочей жидкости – 50 литров на гектар. Эффективность данной баковой смеси приближалась к 99 %.

Кроме традиционных способов борьбы с кладками яиц и личинками саранчи, находящихся в кубышках, в настоящее время рассматриваются вопросы использования для этих целей электрофизических методов. Имеются данные о том, что, проводя электроискровую дезинсекцию почвы, был достигнут результат по уничтожению обитающих в ней вредителей (нематод, личинок проволочников и т.п.) [8].

В настоящем авторами ведутся изыскания по изучению воздействия импульсных электрических разрядов [1] на жизнеспособность и уничтожение кладок яиц в кубышках, отложенных итальянским прусом осенью 2010 года.

Для этого будут взяты монолиты почвы в Волгоградском Заволжье с содержанием кубышек не менее 500 шт/м² в 10 кратной повторности, и это идет в сравнение их естественным состоянием.

Прогнозируемые нами результаты лабораторных исследований позволяет осуществить проведение производственных проверок на заселенных землях саранчой в условиях Волгоградском Заволжье с целью применения этого способа в сравнении с существующим.

Библиографический список

1. Анализ процессов в электрической системе навесной электроимпульсной установки для прополки сорняков при ее работе [Текст] / И.В. Юдаев, В.И. Баев, В.А. Кривошапов, П.И. Прокофьев и др. //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1 (9). – С. 148-154.
2. Вредители саранчовые [Текст]//Защита и карантин растений. Приложение. – 2003.– № 60. – С. 1-28.
3. Гурова, О.Н. Мониторинг состояния популяции стадных саранчовых (итальянского пруса и Азиатской перелетной саранчи) в местах их обитания на территории Волгоградской области на 2007-2009 годы [Текст]/ О.Н. Гурова, А.В. Ломтев, Г.И. Резанова // Защита и карантин растений. – 2009. – №1. – С. 26-27.
4. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов [Текст]/Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 41-46.

5. Москвичев, А.Ю. Саранча на Волгоградских землях [Текст] : рекомендации /А.Ю. Москвичев, С.Т. Исмухамбетов, А.А. Битюков. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2010. – 67 с.
6. Саранча – самый грозный враг земледельцев. Итальянский прус [Текст] // Поле деятельности – 2009. – № 1. – С. 14-21.
7. Сведения о развитии саранчовых вредителей в 2009 г. Справка ФГУ «Россельхозцентр» по Волгоградской области. – 5 с.
8. Скляр, В.Т. Анализ процесса электронской дезинсекции почвы [Текст] / В.Т. Скляр // Известия ТСХА. –М. : Колос, 1972. – Вып. 3. – С.179-185.
9. Средства и технологии борьбы с вредными саранчовыми [Текст] : Методические указания. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 56 с.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.51

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОВОДСТВА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР, АДАПТИРОВАННЫХ К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

М.М. Шагаипов, кандидат сельскохозяйственных наук

В.А. Федорова, кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. Мухортов, кандидат сельскохозяйственных наук

Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В работе представлена новая система семеноводства аридных кормовых растений, предложены новые варианты размножения и внедрения в производство перспективных кормовых культур.

Ключевые слова: *саксаул черный, полынно-эфемеровая пустыня, полынь развесистая, изень.*

В биогеоценозах Северо-Западного Прикаспия из 300 видов кормовых растений, входящих в 29 ботанических семейств, подавляющее количество видов относится к травам. В то же время деревья и кустарники, на которые приходится около 10 % видов, проявили себя устойчивыми к суровым условиям аридного климата и могут рассматриваться в числе перспективных растений для интродукции и селекции в Северном Прикаспии [2].

Продолжающаяся деградация пастбищных угодий настоятельно требует систематического и научно обоснованного подхода в проведении специальных защитных мероприятий, в частности, биотической мелиорации, для выполнения которой, по нашим расчетам, необходимо иметь до 18 тыс. тонн семян, в том числе семян прутняка (около 3,8 тыс. тонн), терескена (4,3 тыс. тонн), других кормовых полукустарников и злаковых трав [1].

На протяжении ряда лет учеными ПНИИАЗ проводятся экспериментальные работы по всестороннему изучению особенностей плодоношения и семенной продуктивности перспективных аридных кормовых растений, а также по разработке эффективных приёмов семеноводства [3].

Очевидно, что семеноводство аридных растений необходимо проводить в условиях, наиболее благоприятных для получения высоких урожаев биологически полноценных семян, с использованием перспективных технологий и широкой зоны районирования.

При этом необходимо обращать внимание на влияние условий выращивания семян на их полевую всхожесть, снижение травмированности семян, выбор режимов очистки и сортирования, улучшение условий хранения.

Саксаул черный является перекрестноопыляющимся растением, начинает плодоносить с 4-6-летнего возраста. В первый год плодоношения это растение дает в среднем 25 г семян, в возрасте 7 лет – 353,3 г и в 10-12-летнем возрасте – 685 г (табл. 1).

Таблица 1 – Семенная продуктивность саксаула черного в культуре в полынно-эфемерово-пустыне

Возраст, лет	К-во растений на 1 га	Средний вес семян с одного куста, г	Среднее кол-во семян на одном кусте, тыс. шт.	Вес 1000 семян, г	Урожай семян, кг/га	Коэффициент размножения
6	910	67,9	29,5	2,30	61,8	12,3
7	910	353,3	71,9	4,66	305,1	61,2
12	660	473,8	155,3	3,05	312,7	62,5
13	660	685,6	172,5	3,97	452,5	90,5

Сведений о семенной продуктивности изеня в естественных условиях произрастания очень мало, по литературным данным от 15 до 32 кг/га.

С целью изучения сравнительной семенной продуктивности изеня каменистого и глинистого из Киргизии, изеня песчаного из Аякагитмы, изеня песчаного из Казахстана, изеня песчаного из Волгограда, изеня солонцового из Ачикулака был заложен специальный опыт (2000 г.).

Из полученных данных видно, что средняя масса семян на одно растение в среднем за 4 года был наибольшим у изеня каменистого

(32,7 г), изеня глинистого из Киргизии (18,0 г) и изеня песчаного из Аякагитмы (9,7 г) (табл. 2.).

Средний вес семян у остальных экотипов, полученных из более северных районов ареала данного вида, невысокий – от 5,29 до 8,32 г на одно растение.

Таблица 2 – Семенная продуктивность экотипов изеня в культуре в полынно-эфемеровой пустыне в зависимости от года жизни

Экотип изеня	Вес семян на одном кусте, г				
	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	среднее за 4 года
Каменистый из Киргизии	41,80	13,90	28,4	46,6	32,70
Глинистый из Киргизии	14,31	5,60	17,6	34,4	18,02
Песчаный из Кызылкумов	10,80	1,60	5,5	20,8	9,70
Песчаный из Муюнкумов	11,90	1,57	2,0	9,4	6,20
Песчаный из Волгограда	6,70	1,00	3,5	4,8	5,20
Солонцовый из Ачикулака	13,0	1,00	3,7	14,7	8,30

Семенная продуктивность изеня по отношению к средним многолетним данным колеблется в отдельные годы от 2 до 8 раз, а по отношению к лучшему году – от 6 до 14 раз. Величина семенной продуктивности меньше подвержена колебаниям по годам у экотипов изеня среднеазиатского происхождения, тогда как у экотипов несколько северного происхождения изменяется в более широких пределах.

Установлено, что продуктивность изеня каменистого непрерывно возрастает до пятилетнего возраста, на шестом году жизни заметно падает и остается на том же уровне и на седьмом году вегетации. Наибольшей семенной продуктивностью отличается изень каменистый, наименьшей – изень глинистый, хотя на его кустах формируется значительно больше бутонов и цветков.

Таблица 3 – Семенная продуктивность полыни развесистой в предгорной полупустыне (Нишанский стационар ВНИИК им. В. Р. Вильямса)

Категория кустов	Вес семян с одного куста, г	Кол-во семян с одного куста, шт	Вес 1000 семян, г
Полынь на естественных пастбищах			
Малые	0,038	125	0,304
Средние	0,138	500	0,206
Крупные	0,250	781	0,320
Полынь в культуре			
Малые	0,980	3800	0,250
Средние	2,600	8125	0,320
Крупные	4,650	15710	0,296

В культуре семенная продуктивность полыни повышается, на вспаханном участке в 14...25 раз выше, чем на целинном полынно-эфемеровом пастбище.

В зоне полынно-эфемеровой пустыни урожай семян в зависимости от возраста и густоты стояния растений составил 15...25 кг/га.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- У саксаула черного, полыни, изеня перекрестных опыление происходило с помощью ветра. У изеня, каменистого возможно опыление в пределах одного куста (гейтопогамия) или между разными кустами.
- Все кустарники и полукустарники в условиях культуры, за исключением саксаула черного, на первом же году жизни вступают в фазу плодоношения и хорошо плодоносят.
- Семенная продуктивность изеня каменистого непрерывно возрастает до 5-летнего возраста, на 6-м году жизни несколько падает и остается на одинаковом уровне и на 7-й год. У изеня глинистого семенная продуктивность наименьшая, хотя на его кустах формируется значительно больше бутонов и цветков.

Семеноводство пастбищных растений в пустыне и полупустыни – дело новое, имеющее специфические особенности. Во-первых, специалисты имеют дело с дикими кормовыми растениями, биология и экология которых еще не расшифрована до уровня культурных растений, во-вторых, возделывание пастбищных растений на семена ведется в суровых условиях пустыни. Все это создает известные трудности в организации семеноводства пустынных пастбищных растений и требует от специалистов семеноводческих хозяйств знания биологии и экологии перспективных пастбищных растений, особенностей плодообразования, агротехнических приемов их возделывания на семена, приемов уборки, сушки, хранения семян, а также методов определения их посевных качеств. Кроме того, создание долгодетных культурных пастбищ и улучшение естественных кормовых угодий в зоне пустынь и полупустынь затягивается из-за недостатка семян пастбищных растений.

Исходя из того, что продуктивное долголетие круглогодичных пастбищ, создаваемых на фитоценотической основе, составляет не менее 20 лет, а общая площадь средне- и сильнообитых пастбищ (в размере 40 %), подлежащих улучшению в Астраханской области, составляет около 900 тыс. га, то за 10-летний период объем ежегодного улучшения пастбищ составит 90 тыс. га. В таком случае, для выполнения поставленных задач потребуется 900 тонн семян мятликовых, 400 тонн маревых, 200 тонн семян бобовых, 150 тонн семян сложноцветных. Для обеспечения плани-

руемых мероприятий необходимо иметь 6 тыс. га семенных посевов пастбищных трав и сохранить в режиме заповедования 1,2...1,5 тыс. га наиболее ценных дикорастущих кормовых трав естественной популяции. Несмотря на слабую проработку вопросов семеноведения аридных пастбищных растений, систему семеноводства можно вести по упрощенной схеме.

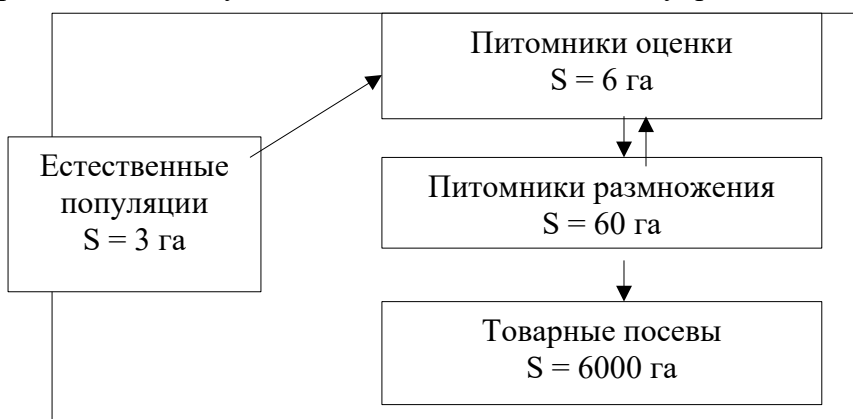


Рисунок 1 – Схема системы семеноводства

Базовой основой организации систем семеноводства являются залежные земли богарного полеводства. Оригинаторами в организации питомников выступают НИУ области. ПНИИАЗ обладает питомниками оценки и размножения аридных пастбищных растений на площади 7,5 га, разработанные в ходе исследований технологические приемы позволяют создать высокопродуктивные семенные посевы кормовых растений.

Библиографический список

1. Иванов, В.М. Перезалужение склоновых земель злаково-бобовыми травостоями в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области [Текст] / В.М. Иванов, А.Н. Устименко // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2007. – №3 (7). – С. 6-9.
2. Шамсутдинов, З.Ш. Семеноводство пустынных пастбищных растений [Текст] / З.Ш. Шамсутдинов. – Ташкент : ФАН, 1974. – С. 52-63.
3. Шамсутдинов, З.Ш. Проблемы интродукции и селекции кормовых культур в аридных районах СССР [Текст] / З.Ш. Шамсутдинов // *Вестник сельскохозяйственной науки*. – 1982. – № 12. – С. 99-107.

Е-mail: ptit@bk.ru

УДК 365.46:635.92(470.4)

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ АДАПТИВНЫХ РЕКРЕАЦИОННО-ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук

Г.В. Подковырова, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведён анализ многофункциональной роли адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в засушливых условиях, которая базируется на биологических, декоративно-эстетических, адаптивно-ландшафтных и экологических принципах. Выявлено влияние видового состава, структуры, декоративных качеств на адаптационные возможности, микроклимат, рекреационную ёмкость и эстетическую привлекательность насаждений на урбанизированных территориях.

Ключевые слова: *рекреационно-озеленительные насаждения, многофункциональность, урбанизированные территории, засушливые условия, ярусность, обогащение видового состава, микроклимат, адаптационные возможности.*

Рекреационно-озеленительные насаждения являются многофункциональными в том случае, чем большее число функций они выполняют. Они могут выполнять следующие основные функции: участвовать в организации территории и формировании архитектурно-художественного облика, обеспечивать рекреационные потребности, регулировать температурно-влажностный, радиационный режимы, а также создавать условия, способствующие продлению адаптационных возможностей самих насаждений.

В работах многих авторов отмечено положительное воздействие древесной растительности на участки общего и ограниченного пользования [1, 6]. Ряд авторов указывает на изменение температурного режима, освещённости и влажности воздуха в парках и скверах [3, 5]. Социологические исследования показали, что население предпочитает отдыхать в эстетически привлекательных зелёных насаждениях [4, 7, 8]. Отмечено, что психоэмоциональное состояние человека во время пребывания среди озеленительных посадок значительно улучшается [2].

В городских агломерациях, расположенных в засушливом климате, формированию и использованию рекреационно-озеленительных насаждений уделяется недостаточно внимания.

Цель исследований – оценка многофункциональной роли адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий засушливого региона.

Объектом исследований являлись зелёные насаждения Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии площадью 31 га. Почвы урбанозёмы, сформированные на светло-каштановых среднесуглинистых почвенных разностях. Механический состав почв представлен суглинками и супесями, образованными на кварцевых песках. Содержание гумуса в них 2-3 %. Исследования проводились в течение 2004-2010 гг. с использованием системного подхода и различных методов изучения насаждений и основаны на взаимосвязанных стадиях их формирования [3, 5, 6, 8].

Формирование озеленённых пространств в целях рекреации предполагает обогащение ассортимента растений и осуществление постоянного ухода. Оздоровляющее действие насаждений связано, главным образом, с видовым составом, индивидуальными качествами растений, в том числе таксационными показателями и их структурой.

Многофункциональность зелёных насаждений обеспечивается адаптационными возможностями растений, которые зависят от биологических особенностей, роста, развития и проявления декоративных достоинств деревьев и кустарников. В рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого региона древесные виды способны выполнять качественную полифункциональную роль только в условиях полива. В этом случае они образуют густые плотные кроны и сомкнутый полог в первом ярусе. В смешанных насаждениях формируется вертикальная сомкнутость, и наблюдаются лучшие показатели габитуса и роста главных пород (таблица 1).

Таблица 1 – Уравнения регрессии, характеризующие рост древесных видов

Вид дерева	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R ²
Вяз приземистый	$Y=4,4289 X-2,3715$	0,99
Гледичия трёхколючковая	$Y=1,5397 X-1,2069$	0,99
Ясень пенсильванский	$Y=1,6014 X-0,6449$	0,99
Дуб черешчатый	$Y=2,2549 X-3,1762$	0,98
Клён ясенелистный	$Y=1,2976 X-1,2069$	0,99
Груша обыкновенная	$Y=1,0280 X-0,5257$	0,99
Катальпа бигониевидная	$Y=1,2620 X-0,1100$	0,99
Скуппия кожевенная	$Y=1,0792 X-1,1912$	0,99

Максимальной высоты достигают деревья *Populus deltoids* Marsh. – 13,0-14,0 м. Наименьшие показатели по высоте и диаметру имели представители семейства *Rosaceae* Juss. – *Sorbus aucuparia* L. и *Armenica vulgaris* Lat.

Определяющим ландшафтным компонентом является растительность, так как в этой связи чрезвычайно важно стремиться к наибольшему декоративному эффекту её восприятия. Формирование пейзажей, построение декоративных групп, выделение акцентов зависит также и от эстетических качеств деревьев и кустарников. Многомерный анализ позволил объединить виды по сходству проявления эстетических качеств в однородные кластеры. По сходству декоративных качеств выделены четыре

группы: красивоцветущие, декоративнолиственные, с красивой кроной, вечнозелёные. Данные группы равноценны между собой, на что указывают близкие по величине показатели соответствия (рисунок 1).

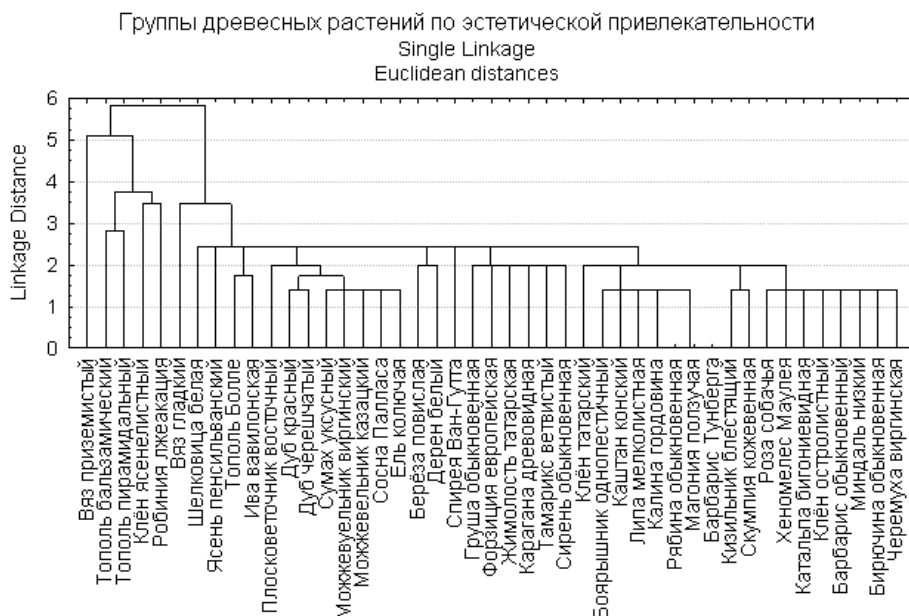


Рисунок 1 – Дендрограмма кластерного анализа эстетической привлекательности декоративных древесных растений

Выразительность пейзажной композиции во многом определяется формой крон древесных растений. Анализ исследуемой территории показал низкое разнообразие растений по этому показателю. Здесь преобладают деревья и кустарники с раскидистыми иррегулярными кронами, которые имеют низкую декоративность. Эстетически более привлекательны плотные геометрически правильные формы кроны. Оптимизации декоративных качеств крон способствовала проведённая реконструкция (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика участия древесных видов с различными формами крон при реконструкции рекреационно-озеленительных насаждений

Форма кроны	Процент участия древесных видов с разными формами крон по объектам*		
	ВГСХА	Клиника № 1	МОУ СОШ № 100
Шаровидная	1,0/8,7	0/0	0/0
Конусовидная	1,9/4,7	23,4/28,3	0/0
Зонтичная	2,3/1,9	7,0/8,5	0,7/0,8

Пирамидальная	7,4/6,2	7,8/3,8	15,0/16,8
Плакучая	3,1/10,1	0/19,8	0,7/0
Раскидистая	84,3/68,4	61,7/39,6	83,6/82,4

* - в числителе до реконструкции, в знаменателе – после реконструкции

Включение видов с наиболее выразительными декоративными кронами (ива вавилонская, берёза повислая, туя западная, плосковеточник восточный, ель обыкновенная, каштан конский) создало декоративный эффект композиции, основанный на контрасте и нюансе.

Урбанизированные территории для рекреационного использования должны включать разнообразие пространственной структуры насаждений. Баланс озеленённой территории ВГСХА представлен открытыми пространствами, обрамлёнными зелёными насаждениями и стенами зданий. В среднем открытые пространства занимают 18,7 % от площади объектов, что соответствует рекомендованному нормативу (12-18 %).

Анализ рекреационных ресурсов урбанизированных территорий засушливого региона основан на изучении влияния растительности на изменение теплового режима элементов ландшафта. Растения, принимая часть солнечной энергии на себя, изменяют тепловой баланс территории. Изучение суточной динамики температур поверхностей на открытых и закрытых типах ландшафта показало, что насаждения в значительной степени препятствуют нагреванию почвы и бетона (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние рекреационно-озеленительных насаждений на температурный режим элементов урболандшафта

Элементы урболандшафта	Температура в полдень, °С			
	на открытых участках		под пологом насаждений	
	при поливе	без полива	при поливе	без полива
Воздух	35±1,1		34±1,1	
Асфальтовая дорога	45±1,2	44±1,0	29±0,8	28±0,8
Грунтовая тропинка	44±1,1	49±1,3	29±0,8	33±1,1
Почва под кронами деревьев	31±0,8	43±1,1	27±0,7	35±1,0
Почва под кронами кустарников	31±0,8	38±1,0	27±0,7	35±1,1
Почва под газоном со скошенной травой	32±0,8	63±1,3	32±0,9	43±1,3

Солнечная радиация в условиях урбанизированных территорий южных районов сильно нагревает все поверхности в течение дня. Растительные сообщества способны уменьшать избыток солнечной радиации.

Исследования показали, что кроны деревьев снижают температуру почвы на 25,0-35,5 %, по сравнению с открытыми участками травостоя и асфальтовыми покрытиями. На орошаемых участках за счёт изменения гидрологического режима и создания повышенного испарения удаётся снизить температуру поверхностей дорожек и газонов на 12,3-29,5 %.

Температурный режим территории является показателем комфортности погодных условий и привлекательности насаждений для отдыхающих. В жаркое время растительность урболандшафтов приближает температуру воздуха к наиболее благоприятной для человека и растений.

Оценка сезонной и суточной динамики посещения насаждений рекреантами зависит от степени их благоустройства. Рекреационная плотность (чел./га) в насаждениях после реконструкции повышается на 27,2-51,4 % в зависимости от времени суток. Наибольшее количество отдыхающих наблюдалось в вечерние часы (таблица 4).

Таблица 4 – Сезонная и суточная динамика интенсивности рекреации в тёплое время года

Участок	Интенсивность рекреации, чел.*час/га						Рекреационная плотность, чел./га		
	05	06	07	08	09	10	утро	день	вечер
До реконструкции	235,5± 13,1	219,0± 12,7	165,0± 9,2	60± 2,96	167,0± 9,0	170,0 ±10,4	14,5± 0,62	17,8± 0,81	22,2± 0,98
После реконструкции	552,0± 28,1	617,0 ±47,0	343,0 ±6,4	360± 13,2	506,8 ±28,1	344,0 ±20,2	38,0± 1,34	65,5± 2,57	43,2± 2,06
Превышение, %	42,7	35,5	48,1	16,7	32,9	49,4	38,1	27,2	51,4

Рекреационная интенсивность в насаждениях зависит от комфортных погодных условий и количества дней в месяце с ними. Причём более тесная связь установлена на участке после реконструкции насаждений ($R=0,83$) по сравнению с менее обустроенной территорией без реконструкции ($R=0,52$).

Таким образом, формирование многофункциональных рекреационно-озеленительных насаждений в засушливых условиях базируется на биологических, декоративно-эстетических, адаптивно-ландшафтных, и экологических принципах. Обогащение видового состава и структуры насаждений позволяет повысить эстетическую привлекательность. Ведущую роль играют объёмно-пространственная композиция и степень

адаптивно-ландшафтного обустройства урбанизированных территорий. При адаптации рекреационно-озеленительных насаждений происходит увеличение их мелиоративного влияния на прилегающие территории. Это выражается в создании благоприятного температурного режима, снижении солнечной инсоляции под пологом древостоя, повышении комфортности микроклимата в целом. Повышается привлекательность насаждений для отдыха, что выражается в увеличении рекреационной интенсивности в летний период на 16,7-49,4 %.

Библиографический список

1. Динамика и устойчивость рекреационных лесов [Текст] / Л.П. Рысин [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 165 с.
2. Ерохина, В.И. Озеленение населенных мест [Текст] : справочник / В.И. Ерохина, Г.П. Жеребцова, Т.И. Вольфтруб. – М.: Стройиздат, 1987. – 480 с.
3. Ивонин, В.М. Лесная рекреология [Текст]: учебное пособие / В.М. Ивонин, В.Е. Авдонин, Н.Д. Пеньковский. – Новочеркасск: Изд-во НГМА, 1999. – 146 с.
4. Кулик, К.Н. Эколого-экспериментальная интродукция хозяйственно ценных растений для агролесомелиорации [Текст] / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 19-24.
5. Муха, Т.П. Гигиенические аспекты озеленения города [Текст] / Т.П. Муха // Проблемы озеленения: градостроительные, экологические, санитарно-гигиенические аспекты: тез. докл. науч.-практ. конф., 16-17 марта 1995 г. – Волгоград: ВолгГАСА, 1995. – С. 34-36.
6. Рысин, С.Л. Рекреационный потенциал лесопарковых ландшафтов и методика его изучения [Текст] / С.Л. Рысин // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 1. – С. 17-27.
7. Семенютина, А.В. Многофункциональность лесных насаждений как фактор оптимизации деградированных ландшафтов [Текст] / А.В. Семенютина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 105-111.
8. Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура и садово-парковое искусство [Текст] / В.С. Теодоронский, В.Л. Машинский. – М.: МГУЛ, 2001. – 95 с.

E-mail: parmelia@mail.ru

УДК 635.64:635.25:631.8

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В.И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.В. Филин, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены результаты исследований по разработке оптимальной системы удобрения томата, моркови и лука на каштановых и пойменных почвах при орошении дождеванием.

Ключевые слова: *система удобрения, птичий помет, каштановые, пойменные почвы, овощные культуры, орошение.*

Овощные культуры в Волгоградской области выращиваются при регулярном орошении как в крупных коллективных предприятиях, так и в фермерских и личных подсобных хозяйствах населения. Однако их урожайность остается до сих пор сравнительно невысокой (30-40 т/га).

По нашему мнению, одним из основных факторов, ограничивающих рост урожаев томата, столовой моркови и лука репчатого на орошаемых землях, является недостаточное, а зачастую и неправильное применение удобрений без учета уровня плодородия мелиорированных почв.

В длительных полевых опытах кафедры агрохимии Волгоградской ГСХА установлено, что добиться синхронного воспроизводства почвенного плодородия и существенного повышения урожайности овощных культур удастся только при научно обоснованном систематическом применении достаточно высоких доз органических и минеральных удобрений в севообороте. Однако в настоящее время практическое осуществление разработанных в советский период традиционных систем удобрения в овощеводстве не представляется возможным как из-за недостатка в хозяйствах оборотных средств, так и по ряду других соображений [4].

Сложная экономическая ситуация, сложившаяся в аграрном секторе экономики, дороговизна минеральных удобрений, недостаток навоза, в связи с упадком животноводческой отрасли, а также обострившиеся требования к охране окружающей среды, возродили среди овощеводов интерес к применению сухого птичьего помета, который по эффективности, как известно, занимает первое место среди органических удобрений [1, 3].

В связи с тем, что исследований по оценке удобрительной ценности термически высушенного куриного помета, внесенного как одного, так и в сочетании с минеральными удобрениями, на каштановых почвах Волго-Донского междуречья и на пойменных почвах северной части Волго-Ахтубинской поймы, где сосредоточены основные площади овощных культур в Волгоградской области, ранее не проводилось, нами совместно с аспирантами М.И. Кривошеиным, М.А. Рябовым и А.П. Сидориным в 2002 году начато изучение нескольких перспективных типов системы удобрения томата, лука и моркови в стационарных полевых опытах по схемам, приведенным в таблицах 1, 2, 3.

Площадь делянок во всех опытах – 72 м², повторность четырехкратная с систематическим размещением вариантов. Способ орошения – дождевание ДКШ-64 Волжанка и ДМ «Rainstar Bauer» с предполивающим

порогом влажности почвы в слое 0-0,6 м, равным 80 % НВ. Все наблюдения, учеты, определения и анализы выполнялись по общепринятым методикам. Результаты исследований, полученные в полевых опытах, обработаны статистически методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

В полевых опытах применяли следующие удобрения: сухой куриный помет (СПП), изготовленный по технологии и на оборудовании ООО «Экстор», нитроаммофоску ($N : P_2O_5 : K_2O = 16 : 16 : 16$), аммонийную селитру (34,6 % N). В соответствии с классификацией почв по обеспеченности питательными элементами каштановая почва Волго-Донского междуречья (ИП Казаченко С.В. Городищенского района Волгоградской области) имела второй класс по легкогидролизуемому азоту, третий класс – по подвижному фосфору и четвертый – по подвижному калию (метод Мачигина в модификации ЦИНАО). Пойменная почва (ИП Мурашова И.Е. Среднеахтубинского района Волгоградской области) низко обеспечена легкогидролизуемым азотом и подвижным калием (второй класс) и высокоподвижным фосфором (пятый класс).

Технология возделывания томата и лука репчатого осуществлялась рассадным способом, а моркови посевом семян на грядках в основном в соответствии с зональными рекомендациями, но имела и ряд особенностей. Так, для подавления сорной растительности, наряду с механическими обработками (сплошные культивации до высадки рассады и посева, междурядные обработки, окучивание томата и др.), применяли почвенный гербицид Стомп дозой 4 л/га (расход рабочей жидкости 200-250 л/га). Для интегрированной защиты овощных культур от вредных организмов и профилактики болезней растений, использовали с соблюдением предписанных регламентов инсектициды и фунгициды, разрешенные к применению на территории Российской Федерации в 2003-2008 гг.

Контроль условий питания возделываемых в опытах овощных культур показал, что внесение изучаемых доз сухого куриного помета и минеральных удобрений способствовало существенному улучшению питательного режима каштановой и пойменной почв, в которых возрастало содержание минеральных форм азота ($N-NH_4^+ + N-NO_3^-$), подвижного фосфора и обменного калия. При этом данные агрохимических анализов положительно коррелировали с урожайностью томата, столовой моркови и лука репчатого, полученной в полевых опытах в годы исследований [5, 6].

Так, за счет запасов доступных для растений питательных веществ в каштановой и пойменной почвах гибрид томата Дуал плюс F₁ в среднем за годы исследований формировал урожаи товарных плодов 48,4 и 55,4 т/га соответственно (табл. 1). Внесение двух тонн сухого куриного помета (вар. 2) под вспашку зяби на глубину 0,25-0,27 м и весной в подкормку (вар. 8) способствовало на обеих почвах достоверному увеличению урожайности томата: на 15,3-28,2 % и 13,0-17,1 % по сравнению с контролем. В вариантах с внесением 4 и 6 т/га сухого куриного помета прибавки существенно возрастали, достигая 30,6 % и 43,6 % на каштановой почве и 41,5 % и 49,8 % на пойменной почве по отношению к неудобренному контролю.

Таблица 1 – Влияние сухого куриного помета (СПП) и минеральных удобрений (НРК) на урожайность томата Дуал плюс F₁ (средн. 2003-2005 гг.)

№ вар.	Система удобрения		Каштановая почва			Пойменная почва		
	Основное удобрение под вспашку	подкормки	Урожай плодов томата, т/га	Прибавки урожая		Урожай плодов томата, т/га	Прибавки урожая	
				т/га	% к контролю		т/га	% к контролю
1	Без удобрений – контроль	-	48,4	-	-	55,4	-	-
2	СПП – 2 т	-	55,8	7,4	15,3	71,0	15,6	28,2
3	СПП – 4 т	-	63,2	14,8	30,6	78,4	23,0	41,5
4	СПП – 6 т	-	69,5	21,1	43,6	83,0	27,6	49,8
5	СПП – 1 т + N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	N ₅₀	65,9	17,5	36,2	73,4	18,0	32,5
6	СПП – 2 т + N ₅₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₅₀ +N ₅₀	77,5	29,1	60,1	82,7	27,3	49,3
7	СПП – 3 т + N ₆₅ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₀ +N ₃₀ +N ₅₀	82,6	34,2	70,7	92,8	37,4	67,5
8	Без удобрений	СПП – 2 т	54,7	6,3	13,0	64,9	9,5	17,1
9	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₅₀	68,4	20,0	41,3	78,1	22,7	41,0
10	N ₁₁₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₅₀ +N ₅₀	78,6	30,3	62,4	88,8	33,4	60,3
11	N ₁₃₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	N ₃₀ +N ₃₀ +N ₅₀	82,4	34,1	70,2	91,6	36,	65,3

		0				2	
	НСР ₀₅		2,8 – 3,3			2,2 – 2,9	

В одних и тех же условиях применение минеральных удобрений (НРК) под вспашку и в подкормки (N) (вар. 9, 10, 11) способствует более значительному росту урожайности томата, чем однократное внесение изучаемых доз сухого куриного помета (вар. 2, 3, 4). Так, система удобрения, включающая основное внесение $N_{90}P_{60}K_{60}$ и одну подкормку N_{50} через две недели после высадки рассады, обеспечила прибавку урожая в среднем 41,1 % по сравнению с контролем. Еще более эффективной оказалась минеральная система удобрения с двумя азотными подкормками по N_{50} (вторая подкормка проводилась через две – три недели после первой – вар. 10). Однако наивысший урожай томата был получен при внесении под вспашку $N_{130}P_{120}K_{120}$ и трех подкормках по N_{50} в течение вегетации: 82,4 т/га на каштановой почве и 91,6 т/га на пойменной почве (табл. 1).

В опытах установлена высокая отзывчивость томата на совместное применение сухого куриного помета и НРК. Органоминеральная система удобрения позволяет существенно снизить дозы минеральных удобрений для формирования таких же урожаев, как по фону одних НРК, что видно из сравнения вариантов 5, 6, 7 и вариантов 9, 10, 11. Самые высокие урожаи томата в опытах были получены при основном внесении СПП – 3 т + $N_{65}P_{60}K_{60}$ в сочетании с тремя азотными подкормками N_{50} : 82,6 т/га на каштановой почве и 92,8 т/га на пойменной почве (табл. 1).

В полевых опытах с сортами столовой моркови урожайность на неудобренной каштановой почве составила 42,0–47,1 т/га (табл. 2). Внесение под морковь возрастающих с 2 т/га до 6 т/га доз сухого куриного помета сопровождалось повышением ее урожаев (вар. 2, 3, 4). Применение СПП – 2 т весной в подкормку оказалось малоэффективным (вар. 8). Установлено, что за счет удобрения столовой моркови одним куриным пометом удастся повысить урожайность изучаемых сортов до 67,2–69,6 т/га или на 47,8–60,0 % по сравнению с контрольными вариантами (без удобрений).

Внесение минеральных удобрений способствовало еще более значительному росту урожайности столовой моркови по мере увеличения доз основного внесения НРК и числа азотных подкормок во время вегетации (первая подкормка в фазе 2–3 настоящих листьев, вторая через три недели после первой). Полученные прибавки урожая товарных корнеплодов у изучаемых сортов на вариантах 9, 10, 11 достигали соответственно 15,0–

16,9; 23,9-24,8 и 28,7-30,1 т/га или 31,8-40,3 %; 50,7-59,0 % и 60,9-71,7 % по отношению к соответствующему контролю (табл. 2).

Однако изучаемые сорта моркови лучше всего отзывались на применение органоминеральной системы удобрения. Так, в полевых опытах совместное внесение сухого куриного помета и минеральных удобрений (вар. 5, 6, 7) обеспечивало во все годы получение максимальных урожаев товарных корнеплодов моркови, хотя по количеству макроэлементов (NPK) варианты 5, 6, 7 не имели существенных различий с вариантами 9, 10, 11. На лучшем варианте органоминеральной системы удобрения (СПП – 3 т + N₁₅₀P₅₀K₅₀) урожайность сорта Ройал Шансон достигала 76,2 т/га, а сорта Ройал Рекс – 79,0 т/га товарных корнеплодов (табл. 2).

В Волгоградской области проблему со снабжением населения ранним луком можно решить, если на определенной площади выращивать репчатый лук через рассаду. Цель наших исследований заключалась в разработке рациональных систем удобрения рассадного лука Кэнди F1 на мелиорированной пойменной почве, которая обеспечивала бы в северной части Волго-Ахтубинской поймы при оптимальном режиме орошения (80-85 % НВ) формирование планируемых урожаев ранней товарной продукции 40, 55 и 70 т/га.

Таблица 2 – Действие сухого куриного помета (СПП) и минеральных удобрений (NPK) на урожайность столовой моркови на каштановой почве (средн. 2003 – 2005 гг.)

№ вар	Система удобрения		Сорт Ройал Рекс			Сорт Ройал Шансон		
	Основное удобрение под вспашку	Подкормки	Урожай корнеплодов, т/га	Прибавки урожая		Урожай корнеплодов, т/га	Прибавки урожая	
				т/га	% к контролю		т/га	% к контролю
1	Без удобрений – контроль	-	47,1	-	-	42,0	-	-
2	СПП – 2 т	-	57,6	10,5	22,3	50,8	8,8	21,0
3	СПП – 4 т	-	64,1	17,0	36,1	64,7	22,7	54,0
4	СПП – 6 т	-	69,6	22,5	47,8	67,2	25,2	60,0
5	СПП – 1 т + N ₂₅ P ₂₅ K ₂₅	N ₅₀	67,2	20,1	42,7	63,5	21,5	51,3
6	СПП – 2 т + N ₃₇ P ₃₇ K ₃₇	N ₄₀ +N ₃₅	75,2	28,1	59,7	71,2	29,2	69,4

7	СПП – 3 т + N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₅₀ +N ₅₀	79,0	31,9	67,7	76,2	34,2	81,5
8	Без удобрений	СПП-2 т	50,0	2,9	6,2	44,7	2,7	6,3
9	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₅₀	62,1	15,0	31,8	58,9	16,9	40,3
10	N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	N ₄₀ +N ₃₅	71,0	23,9	50,7	66,8	24,8	59,0
11	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₅₀ +N ₅₀	75,8	28,7	60,9	72,1	30,1	71,7
НСР ₀₅			1,8 – 2,8			1,9 – 3,1		

В полевых опытах применение расчетных доз НРК в системах, приведенных в таблице 3, сопровождалось существенным ростом урожайности лука-репки. Так, в среднем за 2006-2008 гг., гибрид лука Кэнди F₁ сформировал на неудобренной пойменной почве урожай ранней продукции, равный 24,04 т/га. В связи с тем, что фактором, ограничивающим получение более высоких урожаев лука репчатого, является относительный недостаток питательных веществ в почве, расчетные дозы НРК (вар. 2, 3, 4) во все годы исследований давали статистически достоверную прибавку урожая – от 14,14 до 27, 81 т/га. Наивысшая урожайность на пойменной почве при низкой обеспеченности калием была получена при внесении N₁₇₀P₈₀K₁₄₀ – 51,85 т/га.

Применение мелиоративной дозы калийного удобрения K₄₀₀ повышала калийный статус пойменной почвы со второго класса (157-180 мг/кг) до уровня третьего – четвертого класса плодородия (300-330 мг/кг почвы), что сопровождалось сравнительно небольшим увеличением урожайности (+ 2,71 т/га). Однако применение расчетных доз НРК на фоне K₄₀₀ оказалось значительно эффективнее, чем при низкой обеспеченности почвы калием (вар. 6, 7, 8). В среднем за 2006-2008 гг. прибавки урожая составляли 15,46-35,19 т/га. Максимальная урожайность лука-репки была получена на фоне мелиоративной дозы K₄₀₀ + N₁₇₀P₈₀K₁₄₀ – 61,94 т/га (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность ранней товарной продукции рассадного лука репчатого Кэнди F₁ на пойменной почве при разных системах удобрения, т/га

№ вар.	Система удобрения				Планируемый урожай лука-репки	Фактический урожай ран- ней товарной продукции				Отклонение факти- ческих урожаев от планируемых, %
	Основное удобре- ние под вспашку	подкормки				2006 г.	2007 г.	2008 г.	Средн. за 3 года	
		1-я	2-я	3-я						
1	Без удобрений	-	-	-	-	21,55	24,84	25,72	24,04	-
2	N ₄₀ P ₄₀ K ₆₀	N ₂₅	N ₂₅	-	40	35,46	40,43	38,64	38,18	-4,55

3	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₀₀	N ₃₅	N ₃₅	-	55	42,73	47,71	45,29	45,25	-17,73
4	N ₈₀ P ₈₀ K ₁₄₀	N ₃₅	N ₃₅	N ₂₀	70	49,40	54,45	51,70	51,85	-25,93
5	K ₄₀₀ – один раз в ротацию севооборота – фон	-	-	-	-	23,20	26,24	30,80	26,75	-
6	Фон + N ₄₀ P ₄₀ K ₆₀	N ₂₅	N ₂₅	-	40	39,65	44,62	42,36	42,21	+5,52
7	Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₀₀	N ₃₅	N ₃₅	-	55	52,92	60,90	54,64	56,15	+2,09
8	Фон + N ₈₀ P ₈₀ K ₁₄₀	N ₃₅	N ₃₅	N ₂₀	70	57,71	65,71	62,40	61,94	-11,51
НСР 05						1,18	2,24	2,00		

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны рациональные системы удобрения рассадного лука Кэнди F₁ для получения урожаев 40 т/га (вар. 2, 6) и 55 т/га (вар. 7). Более высокий урожай до 70 т/га может быть получен на вар. 8, но при этом отклонения фактической продуктивности от планируемой достигают – 11,51 % (табл. 3).

Биохимическая оценка товарной продукции томата, столовой моркови и репчатого лука, полученной при выращивании с применением изученных систем удобрения на каштановой и пойменной почвах, показала их высокое качество по содержанию сухих веществ, сумме сахаров, содержанию витамина С и другим показателям, при низкой концентрации нитратов: по томату – в 3,4-6,8 раза, по моркови – в 5,5-8,8 раза, а по луку – в 2,1-2,5 раза меньше допустимого уровня содержания в овощной продукции.

Рациональное удобрение овощных культур в условиях оптимального водного режима каштановой и пойменной почв экономически выгодно, обеспечивая высокую рентабельность производства товарной продукции (120-212 % и более). Самую высокую расчетную прибыль с 1 га томата и столовой моркови обеспечивают органоминеральная и минеральная системы удобрения (вар. 7, 11), а рассадного лука – система, включающая N₁₇₀P₈₀K₁₄₀ на фоне мелиоративной дозы K₄₀₀ (вар. 8).

Библиографический список

1. Васильев, В.А. Справочник по органическим удобрениям [Текст] / В.А. Васильев, Н.В. Филиппова. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 255 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Новиков, М.Н. Птичий помет – ценное органическое удобрение [Текст] / М.Н. Новиков, В.И. Хохлов, В.В. Рябков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 80 с.
4. Радов, А.С. Удобрение в овощеводстве [Текст] / А.С. Радов, И.В. Пустовой. – Сталинград : Сталинградское книжное изд-во, 1961. – 79 с.
5. Филин, В.И. Эффективность различных систем удобрения томата Санрайз F₁ на каштановых почвах при орошении дождеванием [Текст] / В.И. Филин, М.И. Кривошеин, В.В. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 69-75.
6. Филин, В.И. Управление питательным и водным режимами пойменной почвы при выращивании планируемых урожаев гибридов лука репчатого рассадным способом [Текст] /

В.И. Филин, В.В. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №1 (22). – С. 78-84.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.6:631.41

МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЁМЫ НАКОПЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ

П.И. Кузнецов, кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассмотрены мелиоративные приёмы накопления продуктивной влаги на светло-каштановых почвах Волгоградской области. В качестве мелиорантов использовали солому, иловой осадок сточных вод и полимер (полиакриламид сшитый + перлит). Наибольшее сохранение влаги отмечено при внесении в почву полимера и илового осадка сточных вод.

Ключевые слова: мелиоранты, почва, влажность, дождевание, поверхностный сток

Мощным фактором, воздействующим на агроэкосистему в целом и её важный компонент – почву, является орошение. Оптимизация водного режима с помощью орошения в районах с неустойчивым увлажнением – одно из основных условий получения стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Вместе с тем дополнительное поступление оросительной воды приводит к негативным изменениям свойств почвы: деградации и снижению плодородия. За счёт водной эрозии на 10 % пашни плодородие почвы снизилось на 30...60 %, а более 30 % подвержено интенсивному выдуванию с выносом в год до 17 т/га мелкозёма.

В естественных условиях почва защищена растительным опавшим слоем, благодаря которому сохраняется влага, исключается ветровая и водная эрозии, воздействие энергии капли дождя.

На равномерность распределения поливной воды на поле влияют не только конструктивные характеристики дождевальной техники, но и топографические, гидрологические, климатические и другие факторы, в том числе изменяющиеся в процессе полива [1, 2, 4, 7]. Одним из возможных решений данной проблемы является использование мелиорантов на базе природных и техногенных материалов. Исследованиям вопросов сопротивляемости деградированного почвенного покрова и открытой пашни ирригационной эрозии и поверхностному стоку посвящены многие работы [5, 6 и др.]. Применение мелиорантов с другими противозерозионными мероприятиями – ресурсосберегающие системы

обработки почвы, агроценозы и севообороты [3, 7] – существенно повышают сопротивляемость почв разрушающему действию ирригационной эрозии, способствуют сохранению почвенного плодородия и росту урожайности сельскохозяйственных культур. Однако влияние мелиоративных приёмов на накопление и сохранение продуктивной влаги светло-каштановых почв является наименее изученным.

Лабораторно-полевые опыты проводились в ФГУП ОПХ «Орошаемое» Волгоградской области. Опыты закладывали методом систематического размещения делянок размером 20 м². Повторность вариантов трёхкратная. Почвы тяжелосуглинистые. Содержание гумуса в пахотном слое 0,2...0,3 м изменялось в пределах 1,6...2 %. Обеспеченность почвы минеральными элементами следующая: азотом 11...38, фосфором – 80...110, калием – до 380 мг/кг. Реакция почвенного раствора нейтральная и слабокислая (рН 6,5...7,2). Плотность сложения в пахотном слое 0...0,3 м – 1,23...1,26 т/м³, порозность – 51...54 %. Лабораторно-полевые опыты включали три варианта внесения в почву мелиорантов: солома, иловой осадок сточных вод, полимер – полиакриламид сшитый + перлит и контрольный – без внесения мелиорантов.

Солому вносили на поверхность поля осенью под основную обработку почвы дозами 2, 4 и 6 т/га. При этом руководствовались проведёнными ранее исследованиями [6].

Иловой осадок сточных вод вносили на вспаханную поверхность поля дозами 20, 40 и 60 т/га. Химический и бактериологический анализы илового осадка показали его безопасность как по наличию тяжёлых металлов, так и патогенной микрофлоре (свинец – 60,6 мг/кг; кадмий – 24,4; цинк – 553,9; медь – 115, 2; ртуть – 0,20; мышьяк – 3,0; никель – 112,3; фтор – 2,56 в мг/кг, патогенная микрофлора не обнаружена).

Полимер вносили весной на вспаханную поверхность поля согласно рекомендациям фирмы-производителя дозами 0,20, 0,25 и 0,30 т/га.

Обработку почвы проводили лемешно-отвальным плугом на глубину 0,24...0,26 м.

Полив проводили дождевальной установкой (рис. 1), включающей насадку (1), манометр (2), кран – регулятор давления (3) и водоподводящий трубопровод (4).



Рисунок 1 – Дождевальная установка

Все элементы установки монтируются на треноге, на высоте 1,5 м. Время полива замеряли от начала дождевания до начала стока, для чего ставили стоковые площадки в форме квадратов. Слой выпавших осадков замеряли дождемерами. Измеряли время от начала полива до образования стока (мин), интенсивность дождя (мм/мин), слой впитавшей воды (h , мм).

Накопление влаги в почве при внесении мелиорантов оценивали по коэффициенту водопоглощения (k), который определяли из соотношения нормы полива до стока к контролю, а сохранение влаги – по коэффициенту влагоудержания (k_1), рассчитанному из соотношения запасов продуктивной влаги после полива и испарившейся влаги через 60 ч. Отбор проб проводили почвенным буром по горизонтам 0...0,6 м на участках с внесением 4 т/га соломы, 40 т/га илового осадка сточных вод и 0,25 т/га полимера.

На контрольном участке сток начался через 38 мин, а слой впитавшейся воды $h = 41,5$ мм. Максимальное накопление влаги наблюдалось на участках с внесением полимера, где k , в зависимости от доз внесения, равен 1,5, 1,6, 1,6...1,7, что соответствует h , равному 61, 64, 67 мм и продолжительности полива 60, 62 и 66 минут (рис. 2, кривая 3). Наименьшее накопление влаги отмечено на варианте с внесением соломы. При внесении 2 т/га соломы сток начался через 45 мин, а $h = 52$ мм, при внесении 6 т/га – соответственно через 50 мин и $h = 56,5$ мм (рис. 2, кривая 1).

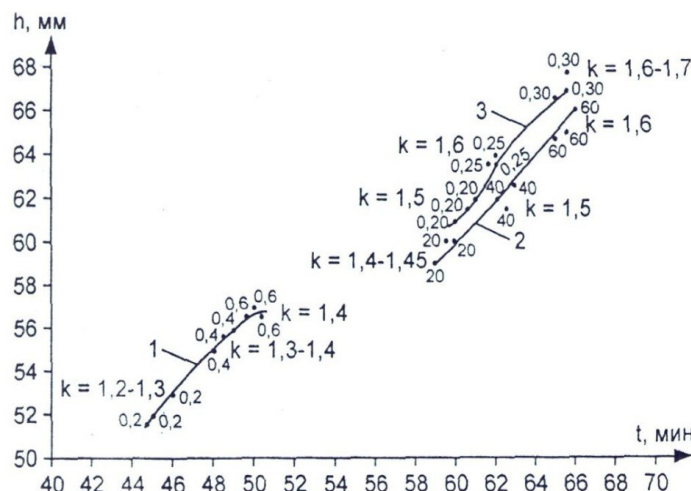


Рисунок 2 – Влияние соломы (1), илового осадка сточных вод (2) и полимера (3) на накопление и сохранение влаги почвой

Хорошие свойства водопоглощения получены в варианте с использованием илового осадка сточных вод в дозах 20, 40 и 60 т/га. При этом коэффициент водопоглощения составил соответственно 1,4...1,45, 1,5, 1,6, h – 60, 62 и 65,5 мм при продолжительности полива 60, 63 и 66 мин (рис. 2, кривая 2).

Влияние мелиорантов на накопление и сохранение влаги можно описать степенной и полиномиальными уравнениями регрессии:

$$t = 2,002 \cdot h^{0,845} \quad \text{— для соломы;}$$

$$t = 0,083 \cdot h^2 - 9,583 \cdot h + 335 \quad \text{— для илового осадка сточных вод;}$$

$$t = -0,125 \cdot h^2 + 16,75 \cdot h - 494 \quad \text{— для илового осадка сточных вод,}$$

где t — продолжительность полива, мин, h — слой впитавшейся воды, мм.

По влагоудерживающей способности при отборе проб через 60 ч в горизонте 0...0,1 м наиболее эффективными являются полимер и иловой осадок сточных вод, где влажность была выше на 2...3 % по сравнению с контролем (табл.). В горизонтах почвы 0,1...0,2, 0,2...0,3, 0,3...0,4 м лучшее сохранение влажности наблюдалось на участке с полимером — на 5...6 % выше, на участке с иловым осадком сточных вод — на 2...3 % выше, чем на контроле.

Таблица – Влажность почвы (%) по горизонтам при внесении мелиорантов

Варианты	Горизонт (м)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Контроль		12,5	12,7	12,5	11	10	10
Солома		12,7	13,8	13,5	11,5	11	10,5

Иловой осадок сточных вод	15	15,5	14,2	13	12,8	12
Полимер	15	17	17,5	16,8	14	13

Разница по влажности почвы в вариантах с соломой и контрольном составила менее 1 %. В горизонтах 0,4...0,5 и 0,5...0,6 м влажность почвы на участках с полимером и иловым осадком сточных вод находилась примерно на одном уровне – 12...13 %, а на участке с соломой и контрольном – 10...11 %, т.е. с увеличением глубины горизонта происходило выравнивание влажности по всем вариантам опыта. При оценке влагоудерживающей способности почвы в варианте с соломой $k_1 = 1,90$, в контроле $k_1 = 1,89$. Таким образом, влияние соломы в качестве мелиоранта на влагоудерживающую способность почвы оказалось незначительным. Наибольшее сохранение влаги происходит на участках с внесением полимера и илового осадка сточных вод – $k_1 = 2,36$ и $k_1 = 2,05$. Следовательно, использование их в качестве мелиоранта позволяет увеличить влагозапасы в почве в 1,4...1,7 раза и снизить испарение с поверхности почвы до 20 %. Проведённые исследования по сохранению и накоплению продуктивной влаги за счёт мелиорантов позволяют сделать вывод, что наиболее эффективными являются полимер (полиакриламид сшитый + перлит) и иловой осадок сточных вод. Рекомендуемые дозы внесения мелиорантов: 0,27 т/га – для полимера и 50 т/га – для илового осадка сточных вод.

Библиографический список

1. Кружилин, И.П. Улучшение качества полива машиной «Фрегат» в Волгоградском Заволжье [Текст] / И.П. Кружилин, П.И. Кузнецов // Гидротехника и мелиорация. – 1976. – № 12. – С. 29-35.
2. Кружилин, И.П. Согласование элементов техники с условиями проведения полива [Текст] / И.П. Кружилин, П.И. Кузнецов // Степные просторы. – 1981. – № 2. – С. 45-47.
3. Кружилин, И.П. Ресурсосберегающие и экологические аспекты применения органических и минеральных удобрений на орошаемых землях [Текст] / И.П. Кружилин, А.М. Белюсов, А.Н. Боженков // Агроэкологические аспекты орошаемого земледелия в аридной зоне Поволжья. – Волгоград : Комитет по печати и информации, 1999. – С. 37-47.
4. Кузнецов, П.И. Влияние орошения и способов основной обработки на водно-физические свойства светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / П.И. Кузнецов, А.Е. Новиков // Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России: материалы Международной науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ ВНИИОЗ, 2008. – С. 119-128.
5. Кузнецов, П.И. Влияние структурообразующих мелиорантов на водопроницаемость и влагоудерживающую способность светло-каштановых почв [Текст] / П.И. Кузнецов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 4. – С. 36-38.
6. Пахненко, Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения [Текст] : учебное пособие / Е.П. Пахненко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – С. 311.
7. Щедрин, В.Н. Дождевальная техника для открытой оросительной сети: проблемы и перспективы [Текст] / В.Н. Щедрин, А.В. Колганов, Ю.Ф. Снопич // Мелиорация и водное хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 25-26.

E-mail: vniiioz@bk.ru

УДК 630.181.351:581.55

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ИЛЬМОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СОХРАНЕНИЮ

И.Ю. Подковыров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Изложены данные по распространению видов вяза в естественных лесах и отмечено сокращение площадей на 46,3 %. Дана оценка состояния ильмовников. Сравняется рост видов в разных условиях произрастания. *Ulmus laevis* в регионе растёт наравне с *Quercus robur*. Мероприятия по сохранению включают рубки ухода, борьбу с графией, снижение антропогенной нагрузки, содействие возобновлению.

Ключевые слова: ильмовые леса, фитоценоз, формовое разнообразие, мероприятия по охране, пойма, устойчивость насаждений.

Виды семейства *Ulmaceae* *Mirb.* широко распространены в естественных насаждениях степной и полупустынной зон Нижнего Поволжья. Они входят в состав как смешанных лиственных лесов, так и образуют чистые насаждения по поймам рек, оврагам и балкам.

Целью исследований являлась оценка современного состояния ильмовых насаждений и разработка рекомендаций по их сохранению.

В задачи исследований входило изучение видового и формового состава рода вяза; исследование распространения естественно растущих вязов; сравнительное изучение хода роста видов вяза; разработка мероприятий по сохранению естественных вязовников.

Изучение распространения и роста вяза в естественных сообществах проводилось в поймах рек Волга, Хопёр и Медведица, оврагах и балках Ергенинской возвышенности. Анализ систематической принадлежности проводился по определителям. Анализ хода роста проводился по общепринятой в лесной таксации методике на модельных деревьях.

В результате исследований обнаружено три вида вяза и несколько их форм (табл. 1).

Вяз приземистый является интродуцентом, северная граница естественного ареала которого находится в Средней Азии, Забайкалье и на Дальнем Востоке. Широкое применение этого вида в лесоразведении и озеленении региона привело к его натурализации по пустырям, залежам, техногенно нарушенным землям. Его внедрение в естественные сообщества наблюдается только при высокой степени их деградации в результате пожаров, рекреационной нагрузки, свалок мусора, нарушении естественного травостоя. Вяз гладкий и граболистный являются аборигенными видами.

Таблица 1 – Видовое разнообразие *Ulmus L.* в естественных насаждениях Нижнего Поволжья

Латинское название	Русское название	Места произрастания
<i>Ul. pumila L.</i>	В. приземистый	Приовражные и прибалочные лесные полосы, обочины дорог
<i>Ul. carpinifolia Rupp. Ex Suckow.</i>	В. граболистный	Балки, овраги, поймы рек
<i>Ul. carpinifolia Rupp. Ex Suckow. f. suberosa Moench</i>	В. граболистный ф. пробковая	Балки, овраги, поймы рек
<i>Ul. carpinifolia Rupp. Ex Suckow. f. argenteo-variegata (West.) Rehd</i>	В. граболистный ф. с серебристо-пёстрой листвой	Балки, овраги
<i>Ul. pumila L. x carpinifolia Rupp. Ex Suckow.</i>	Гибриды в. приземистый х граболистный	Приовражные и прибалочные лесные полосы, обочины дорог
<i>Ul. laevis Pall.</i>	В. гладкий	Поймы рек, балки

Насаждения вяза приурочены к следующим типам местопроизрастания: **Е_{3п}** – дубравы пойменные влажные (характерны для *Ul. laevis*);

Е_{2п} – дубравы пойменные свежие кленово-кустарниковые (характерны для *Ul. laevis* и *Ul. carpinifolia*); **В_{2п}** – осокорники свежие (характерны для *Ul. carpinifolia*); **Д₀** – дубравы очень сухие (произрастает *Ul. pumila*); **Д₁** – дубравы сухие (произрастает *Ul. pumila* и *Ul. laevis*).

Модель вяза гладкого в пойме Хопра отобрана в условиях В_{2п} (осокорники свежие), а модель в пойме Кумылги в условиях Е_{2п} (дубравы свежие кленово-кустарниковые). Несмотря на различия типов местопроизрастания, вяз показывает одинаковый рост и хороший прирост по диаметру. Однако в условиях Е_{2п} старение древостоя происходит медленнее, а возраст спелости наступает позднее (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика прироста вяза гладкого в пойменных лесах

Периоды роста, годы	Прирост вяза гладкого, пойма Хопра		Прирост вяза гладкого, пойма Кумылги		Прирост вяза граболистного, условия Е _{2п}		Прирост вяза граболистного, условия В _{2п}	
	текущий	средний	текущий	средний	текущий	средний	текущий	средний
3	-	3,0	-	9,7	-	4,7	-	6,0
6	20,0	4,8	18,5	7,9	6,5	3,4	8,5	4,4
9	13,5	4,7	17,5	7,2	7	3,1	16	4,7

12	15,0	4,8	9,0	6,2	6,5	2,8	6	4,0
15	10,0	4,5	7,5	5,4	13	3,1	13,5	4,1
18	3,5	3,9	7,0	4,9	9	3,1	12	4,1
21	9,5	3,8	13,0	4,8	-	-	10	4,0
24	4,0	3,5	9,5	4,6	-	-	4,5	3,7
27	3,5	3,3	10,0	4,5	-	-	5	3,5
30	3,0	3,0	6,0	4,2	-	-	4,5	3,3
33	2,0	2,8	9,0	4,1	-	-	-	-

Неравномерность текущего прироста в отдельные периоды жизни объясняется воздействием негативных факторов, но он остаётся достаточно высоким до 30-летнего возраста. В обоих случаях критический момент развития наступает в 12-18 лет. В это время вяз проходит фазу жердняка. Возрастает конкуренция и происходит дифференциация деревьев в насаждении. Для снижения конкуренции и получения более продуктивных насаждений в возрасте 12-15 лет можно рекомендовать проведение прочисток.

Вяз граболистный даёт множество корневых отпрысков, образующихся вокруг одного или нескольких маточных деревьев. Поэтому его древостои представляют куртины-клоны из разновозрастного потомства. С лесоводственной точки зрения они не представляют большой ценности так, как деревья кривоствольные, низкорослые и больше походят на кустарниковые заросли. Ценно то, что они образуют подлесок или густую опушку в насаждениях, являясь элементом целостного замкнутого древостоя.

Важным вопросом является устойчивость ильмовых фитоценозов. Существует два основных критерия оценки устойчивости: сохранение ими исходного флористического состава и режима замкнутости [3].

В пойменно-балочных условиях ильмовые являются виолентами, то есть, способны образовывать конкурентно замкнутые фитоценозы, но только в оптимальных для них экотопах. Такими являются лесорастительные условия Е_{2п} и Е_{3п}. При этом видовое разнообразие сообществ относительно низкое. Клён татарский, ольха чёрная и дуб черешчатый входят в ильмовники как примесь. В остальных случаях вяз является эксплерентом в составе дубрав, осокорников и ветлянников, биоразнообразие которых значительно выше. Полидоминантные сообщества широко распространены в поймах и балках региона, что свидетельствует об их большей устойчивости.

Режим замкнутости проявляется в элиминации чужеродных фитоценозу видов, в предотвращении их инвазии [3]. Обследованные

нами пойменные сообщества, не подвергающиеся высокой антропогенной нагрузке, не содержат адвентивных видов. В то же время на участках с высокой рекреационной нагрузкой имелись в составе клён ясенелистный (*Acer negundo*) и ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*), что свидетельствует о нарушении режима замкнутости и деградации.

В условиях достаточного увлажнения режим замкнутости в большинстве случаев определяется конкуренцией за свет. При недостаточном увлажнении решающим фактором является конкуренция за влагу. Примером таких насаждений могут служить берестовники по бровкам балок и микропонижениям на водоразделах. Впервые описание такого насаждения приведено Б.А. Келлером [1]. Знаменитый «Берестов куст» на водоразделе вблизи Сарепты в настоящее время исчез в результате интенсивной хозяйственной деятельности на данной территории. Подобные насаждения представляют собой небольшие по площади группы, где эдификатором является *Ul. carpinifolia*. Он способен возобновляться вегетативно под собственным пологом, что обеспечивает непрерывность смены поколений.

Подобные фитоценозы создают для себя необходимую среду за счёт вертикальной и горизонтальной сомкнутости, что во многом определяет их устойчивость, которая является в высокой степени лабильной. Экстремальные абиотические факторы оказывают деформирующие воздействия. Однако вяз граболистный способен выдерживать значительные стрессовые нагрузки. В отдельные сильно засушливые годы, лимитирующие факторы опускаются ниже предела экологической пластичности, что приводит к суховершинности и расстройству лесной среды. Во влажные годы фитоценоз быстро восстанавливается.

Количество вязовых насаждений в регионе сокращается. Об этом свидетельствуют материалы лесоустройства. С 1960 года площадь вязовых насаждений сократилась на 46,3 %. Основные причины это: проведение лесоводственных рубок, реконструкции насаждений, повреждения насаждений вспышками голландской болезни, вытеснение вяза другими малоценными породами (клёном ясенелистым и татарским). На значительных площадях вяз гладкий достиг предельного для Нижнего Поволжья возраста – 50-60 лет. Отсутствие подроста привело к старению насаждений.

Однако не только уменьшилось количество насаждений, но и ухудшилось их качество. При проведении рубок в смешанных насаждениях вяз убирался в первую очередь. Порослевое возобновление дало низкокачественный кривоствольный лес. Биологические возможности

вяза гладкого позволяют выращивать в условиях поймы высокопродуктивные насаждения I – II классов бонитета.

Можно рекомендовать следующие мероприятия по улучшению качества и увеличению количества ильмовых насаждений: борьба с голландской болезнью; содействие естественному возобновлению вяза на вырубках; оставление не менее 15 % здоровых прямоствольных деревьев вяза при проведении рубок ухода в смешанных дубравах и осокорниках; выборка малоценных пород, вытесняющих вяз; создание культур вяза в оптимальных для него типах условий местопроизрастания.

Для защиты вязовых насаждений от голландской болезни разработан система мероприятий [2]. Она основана на выявлении очагов болезни в июле-августе, когда больные деревья хорошо заметны. На основании данных лесопатологических обследований разрабатывается система лесозащитных мер (проведение санитарных рубок с обязательным учётом Санитарных правил в лесах). В насаждениях, где усыхающих деревьев более 30 %, санитарные рубки заменяют группово-выборочными или сплошными. При этом порослевое поколение или восстановление новой посадкой возможно в том случае, когда деревья поражены в I – II степени.

Содействие естественному возобновлению проводят путём оставления на вырубках семенных деревьев (прямоствольных, с хорошо развитой здоровой кроной). Вяз гладкий ежегодно даёт огромное количество плодов, которые при попадании в благоприятные условия прорастают в тот же год. Поэтому количество семенных деревьев рекомендуется 1-2 на гектар.

Высокая порослевозобновительная способность у вяза в условиях поймы сохраняется до 50-летнего возраста. До этого возраста можно ожидать хорошего порослевого возобновления.

При проведении рубок ухода необходимо отдавать предпочтение вязу и удалять малоценные породы (клён ясенелистный, татарский, ольха серая, тополь черный и белый).

Оптимальными условиями для роста вяза гладкого являются дубравы пойменные свежие и влажные, осокорники свежие. Для получения высокопродуктивных насаждений необходимо закладывать культуры вяза в данных условиях. Рекогносцировочные обследования поймы показали, что имеются непокрытые лесом участки, подходящие для создания вязовых культур: по голым обрывистым берегам р. Хопёр, необлесённым гривкам притеррасной поймы, на переходных участках от

поймы к надпойменным террасам.

При создании культур необходимо использовать местный посадочный материал либо селекционно улучшенный посадочный материал вяза, выращенный из семян, собранных на ЛСП [4]. Для получения семян высокого качества в хозяйстве необходимо проводить работы по семеноводству вяза (отвести постоянные лесосеменные участки, создать ЛСП, отобрать плюсовые насаждения и деревья).

Библиографический список

1. Димо, Н.А. В области полупустыни. Очерки и заметки по флоре юга Царицынского уезда [Текст] / Н.А. Димо, Б.А. Келлер. – Саратов, 1907. – Ч. 2. – С. 16-17.
2. Крюкова, Е.А. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания [Текст] / Е.А. Крюкова, Т.С. Плотникова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 127 с.
3. Куркин, К.А. Критерии, факторы, типы и механизмы устойчивости фитоценозов [Текст] / К.А. Куркин // Ботанический журнал. – Т. 79. – 1994. – № 1. – С. 3-12.
4. Маттис Г.Я. Пути перевода защитного лесоразведения на селекционно-генетическую основу [Текст] / Г.Я. Маттис // Бюллетень ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1982. – Вып. 2(38). – С. 3-10.

E-mail: parmelia@mail.ru

УДК 630.232.33

**МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ РОБИНИЕВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС
СТЕПНЫХ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ**

В.В. Танюкевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВПО Новочеркасская государственная мелиоративная академия

Приводятся результаты исследований мелиоративной роли робиниевых лесных полос степных агролесоландшафтов на примере Ростовской области. Определена также ценность ресурсов насаждений ажурной и плотной конструкций.

Ключевые слова: *робиния ложноакациевая, лесная полоса, ход роста, мелиоративная роль, оценка ресурсов.*

Робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.) является одной из основных древесных пород лесных полос степных агролесоландшафтов. Значительные площади робиниевые насаждения занимают в важном аграрном регионе – Ростовской области: 116 866,42 га, что составляет 71,7 % от общей площади лесных полос региона [1]. Робиния образует как полезащитные, так и прибалочные лесные полосы ажурной и плотной конструкций, преобладающий возраст которых сейчас составляет 40 лет. На протяжении последних 20-25 лет в большинстве робиниевых лесных полос не проводилось системных хозяйственных мероприятий, направленных на поддержание их функционирования, что привело к формированию разросшихся по ширине и самоуплотнившихся насаждений, мелиоративная роль которых требует уточнения.

На примере Ростовской области исследовались лесные полосы

робинии ложноакациевой плотной и ажурной конструкций в рамках уточненного В.М. Ивониным и В.В. Танюкевичем лесомелиоративного районирования [1], которое разделяет территорию региона исследований на 4 лесомелиоративных района (ЛМР): Доно-Донецкий (преимущественно север и частично центр области, пашня занимает 2 962 287 га, площадь робиниевых лесных полос 60 285,12 га; преобладающие почвы – черноземы южные), Приазовский (юг области, пашня – 1 202 770 га, робиниевые лесные полосы занимают 32 350,29 га; преобладающие почвы – черноземы обыкновенные), Нижне-Донской (центр области, пашня – 412 600 га, робиниевые лесные полосы – 5166,28 га; преобладающие почвы – лугово-чернозёмные и аллювиально-луговые) и Сальско-Манычский (восток области, пашня – 5 632 407 га, робиниевые лесные полосы занимают 19 064,73 га; почвы – темно-каштановые).

На основании материалов единовременной инвентаризации защитных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного назначения Ростовской области (2006 г.), в которой автор принимал участие, отбирались типичные робиниевые лесные полосы со средними статистическими параметрами для условий соответствующих ЛМР: по возрасту, конструкции, виду, таксационным показателям, сохранности лесонасаждения и т.д. Местонахождение типичных лесных полос устанавливалось в ходе полевых обследований насаждений, при этом использовался картографический материал лесоинвентаризации, разработанный с помощью ГИС «ObjectLand 2.6». В выбранных лесных полосах закладывались пробные площади тренировочного вида, при этом придерживались ОСТ 56-69-83 [4]. На пробных площадях проводилась перечётная таксация деревьев, по результатам которой определяли средние высоты и диаметры стволов, густоту, вид лесополосы, запас и состав насаждений. Полученные таксационные данные использовались для выбора модельных деревьев, после чего, в соответствии с принятыми в таксации методиками, проводилась разделка стволов для изучения их хода роста [2, 3]. Используя установленную динамику хода роста стволов до возраста проведения исследований, с помощью ПК (Microsoft Office Excel, 2003), прогнозировали ход роста породы до возраста спелости.

Протяженность зон мелиоративного влияния лесных полос рассчитывали по предложенной В.М. Ивониным формуле [1]:

$$L_m = C_d \cdot H_{лп} \cdot K \cdot \cos \beta / (1 + K_i), \quad (1)$$

где L_m – протяженность лесомелиоративной обстановки, создаваемой соседними лес-

ными полосами в системе, м; $C_d = 1,3 \div 1,7$ – коэффициент двухстороннего мелиоративного влияния лесных полос; H – высота лесных полос, м; $K = 15 \div 35$ – коэффициент, определяемый конструкцией лесных полос; β – угол отклонения направления вредоносного ветра от перпендикуляра к лесной полосе; i – уклон поверхности межполосного поля, tg крутизны.

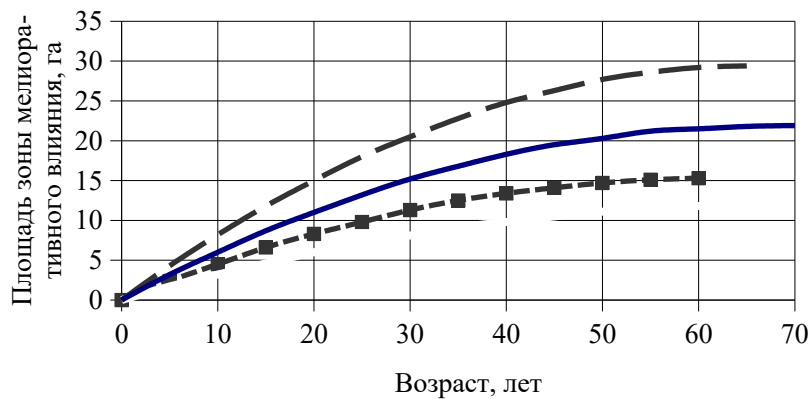
Зная протяженность мелиорированного участка, определяли площадь зоны мелиоративного влияния одного га лесной полосы. Среднюю ширину лесных полос принимали равной: для Доно-Донецкого и Приазовского ЛМР – 12 м; Нижне-Донского и Сальско-Манычского – 18 м.

При оценке мелиоративного ресурса робиниевых лесных полос Ростовской области норматив прибавки урожая (озимая пшеница) определили по данным ВНИАЛМИ [6]. Средний урожай озимой пшеницы за период 2003-2007 гг. определили для лесомелиоративных районов Ростовской области по данным Росстата [5]. Продовольственное зерно озимой пшеницы 3-го класса оценивали в 4400 руб./т (www.r61-agro.info). Затраты на уборку дополнительной продукции принимали 3,5 % от соответствующей выручки.

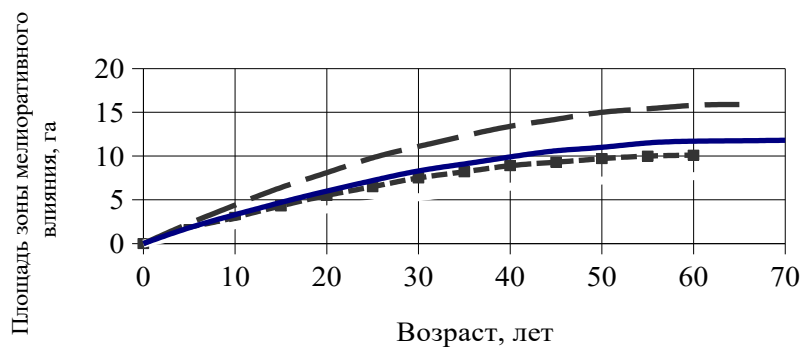
Проведенные исследования показали, что робиния в лесных полосах степных агроландшафтов прекращает активный рост в возрасте 60-70 лет (возраст спелости породы). Наибольшей продуктивностью характеризуются насаждения Приазовского ЛМР: в 65 лет робиния способна достичь высоты 17,6 м, диаметра ствола 17 см и запаса стволовой древесины 265 м³/га. В условиях Доно-Донецкого и Нижне-Донского ЛМР продуктивность робинии в лесных полосах приблизительно сопоставима. Так, в первом случае в возрасте спелости насаждения достигают следующих таксационных показателей: 13,2 м, 14,8 см, 144 м³/га; во втором – 12,9 м, 14,7 см, 144 м³/га. Наименьшей продуктивностью характеризуются робиниевые лесные полосы в Сальско-Манычском ЛМР: в 65 лет высота насаждений составит 9,2 м, диаметр ствола 10,6 см, запас стволовой древесины – 43 м³/га.

На рисунке 1 показано изменение площадей зон мелиоративного влияния 1 га лесной полосы робинии ложноакациевой (ажурной и плотной конструкции) с возрастом.

А



Б



— Доно-Донецкий ЛМР
- - Приазовский ЛМР
- - Сальско-Маньчский ЛМР
- - ■ - - Нижне-Донской ЛМР

Рисунок 1 – Площади зон мелиоративного влияния одного га робиниевых лесных полос ажурной (А) и плотной (Б) конструкции в различном возрасте

Как видно из рисунка 1, наибольшими по площади зонами мелиоративного влияния характеризуются лесные полосы ажурной конструкции. Максимальную зону мелиоративного влияния в возрасте спелости породы формирует один га лесных полос Приазовского ЛМР – 29,4 га. В Доно-Донецком и Нижне-Донском ЛМР площадь данной зоны составила, соответственно, 21,9 га и 15,3 га. Наименьшая по площади зона мелиоративного влияния формируется робиниевыми лесными полосами ажурной конструкции в Сальско-Маньчском ЛМР – 12 га. Один га лесных

полос плотной конструкции образует следующие по площади зоны мелиоративного влияния: Доно-Донецкий ЛМР – 11,8 га; Приазовский ЛМР – 15,9 га; Сальско-Маньчский ЛМР – 7,8 га; Нижне-Донской ЛМР – 10,1 га.

Полученные площади мелиорированной робиниевыми лесными полосами зоны позволили установить величину дополнительного урожая сельскохозяйственной культуры – озимой пшеницы. На её долю в среднем в Ростовской области приходится около 32 % посевных площадей в год. Урожайность культуры в лесомелиоративных районах составила (ц/га): Доно-Донецкий 25,7; Приазовский 35,2; Сальско-Маньчский 21,0; Нижне-Донской 26,0. Величина прибавки урожая составила, соответственно (т/га), 0,18, 0,25, 0,15 и 0,18.

Используя установленные площади зон мелиоративного влияния 1 га лесных полос (рисунок 1), были определены величины дополнительного урожая сельскохозяйственной культуры на мелиорированной площади. Регрессионный анализ позволил получить уравнения связи возраста робиниевой лесной полосы ажурной и плотной конструкции, а также прибавки урожая озимой пшеницы в зоне мелиоративного влияния 1 га насаждения (2)-(9):

для Доно-Донецкого ЛМР

$$У_{Д_{аж}} = 1,44Ln(n) - 2,11 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (2)$$

$$У_{Д_{плот}} = 0,78Ln(n) - 1,15 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (3)$$

для Приазовского ЛМР

$$У_{П_{аж}} = 2,73Ln(n) - 3,99 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (4)$$

$$У_{П_{плот}} = 1,47Ln(n) - 2,15 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (5)$$

для Сальско-Маньчского ЛМР

$$У_{С_{аж}} = 0,66Ln(n) - 1,00 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (6)$$

$$У_{С_{плот}} = 0,43Ln(n) - 0,65 \text{ при } R^2 = 0,978, \quad (7)$$

для Нижне-Донского ЛМР

$$У_{Н_{аж}} = 1,03Ln(n) - 1,46 \text{ при } R^2 = 0,981, \quad (8)$$

$$У_{Н_{плот}} = 0,68Ln(n) - 0,97 \text{ при } R^2 = 0,981, \quad (9)$$

В данных уравнениях принято: $У_{Д}$, $У_{П}$, $У_{С}$, $У_{Н}$ – дополнительный урожай в зоне мелиоративного влияния одного га робиниевых лесных полос ажурной (аж) и плотной (плот) конструкций, соответственно в Доно-Донецком, Приазовском, Сальско-Маньчском и Нижне-Донском ЛМР, тонн; n – возраст робиниевых лесных полос, лет.

Из решения зависимостей (2)-(9) следует, что наибольшая величина дополнительного урожая формируется в зоне мелиоративного влияния лесных полос Приазовского ЛМР: в возрасте спелости породы (65 лет) 1 га

робиниевых насаждений способен обеспечить дополнительно от 4 т (плотная конструкция) до 7,4 т (ажурная конструкция) дополнительного урожая озимой пшеницы.

Таблица 1 – Оценка мелиоративных ресурсов робиниевых лесных полос степных агролесоландшафтов (на примере Ростовской области)

ЛМР	на 1 га лесной полосы				Общая ценность ресурса, тыс. руб.
	дополнительная сельхоз. продукция, т.	выручка от дополнительной продукции, тыс. руб.	затраты на уборку дополнительной продукции, тыс. руб.	ценность мелиоративного ресурса, тыс. руб.	
Ажурная конструкция					
Доно-Донецкий	4,0	17,600	0,616	16,984	1023882,40
Приазовский	7,4	32,560	1,140	31,420	1016446,10
Нижне-Донской	2,8	12,320	0,431	11,889	61421,90
Сальско-Манычский	1,8	7,920	0,277	7,643	145711,73
Итого					2 247 462,13
Плотная конструкция					
Доно-Донецкий	2,2	9,680	0,339	9,341	563123,30
Приазовский	4,0	17,600	0,616	16,984	549437,32
Нижне-Донской	1,8	7,920	0,277	7,643	39485,88
Сальско-Манычский	1,1	4,840	0,169	4,671	89051,35
Итого					1 241 097,85

Наименьший дополнительный урожай формируют лесополосы Сальско-Маньчского ЛМР в возрасте 65 лет: 1,1 т-1,8 т (соответственно, насаждения плотной и ажурной конструкций). Один га лесных полос Доно-Донецкого ЛМР способен в 70 лет обеспечить дополнительный урожай в размере 2,2-4,0 т, Нижне-Донского – 1,8-2,8 т (60 лет).

Была дана оценка мелиоративных ресурсов робиниевых лесных

полос в возрасте спелости породы (таблица 1), из которой следует, что наибольшей ценностью характеризуются лесные полосы ажурной конструкции – 2 247 462,13 тыс. руб. Насаждения плотной конструкции характеризуются ценностью мелиоративных ресурсов на сумму 1 241 097,85 тыс. руб. Наибольшая ценность ресурса характерна для лесополос Доно-Донецкого и Приазовского ЛМР.

Библиографический список

1. Ивонин, В.М. Адаптивная лесомелиорация степных агроландшафтов [Текст] : монография / В.М. Ивонин, В.В. Танюкевич, Н.Е. Лобов // Под ред. В.М. Ивонина. – НГМА. – Новочеркасск, 2009. – 284 с.
2. Ивонин, В.М. Таблицы хода роста основных пород лесных полос Ростовской области (рекомендации лесоустроителю) [Текст] / Разраб. В.М. Ивонин, В.В. Танюкевич. – ФГОУ ВПО «НГМА». – Новочеркасск, 2010. – 25 с.
3. Изюмский, П.П. Таксация тонкомерного леса [Текст] : научное издание / П.П. Изюмский. – М. : «Лесная промышленность», 1972. – 88 с.
4. ОСТ 56-69-83. Площадки пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М., 1984. – 60 с.
5. Статистический сборник «Сельское хозяйство Ростовской области за 2003 – 2007 гг. [Текст] : статистический сборник. – Ростов н/Д. : Ростовстат., 2008. – 84 с.
6. Трибунская, В.М. Нормативы прибавок урожая важнейших сельскохозяйственных культур от мелиоративного влияния полезащитных лесных полос [Текст] : норматив / В.М. Трибунская, Т.С. Кузьмина. – М., 1984. – 99 с.

E-mail: vadimlug79@mail.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.4.082

ОПТИМИЗАЦИЯ УДЕЛЬНОГО ВЕСА ЗЕЛЕННЫХ И СОЧНЫХ КОРМОВ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ

А.И. Бараников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О.П. Шахбазова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Донской государственный аграрный университет

Определена оптимальная структура рационов при выращивании ремонтных свинок с 30 кг до оплодотворения и влияние разного удельного веса зеленых и сочных кормов на воспроизводительные способности свиноматок.

Ключевые слова: полнорационный комбикорм, зеленая масса, комбинированный силос, рост и развитие свинок, воспроизводительные качества свиноматок.

Современные технологии производства свинины на промышленных комплексах предусматривают высокий уровень механизации и автоматизации технологических процессов, использование животных с высоким генетическим потенциалом, применение сбалансированных комбикормов, эффективных методов ветеринарной медицины для профилактики и лечения свиней, обеспечивающих увеличение выхода продукции при минимальных затратах кормов, труда и средств.

Исследованиями Е.А. Богданова [1], М.Ф. Иванова [2], П.Е. Ладана [4], В.Д. Кабанова [3], Г.С. Походни [6] и других, установлено, что при содержании ремонтного молодняка и маточного поголовья свиней в летний период с использованием зеленых и сочных кормов, выпасе на естественных и культурных пастбищах, а в зимний период – с использованием сочных кормов и комбисилоса, наблюдается повышение естественной резистентности организма животных, оплодотворяемости и молочности свиноматок, сохранности поросят.

При этом благотворное влияние зеленых и сочных кормов не всегда сопровождается высокой продуктивностью из-за ингибирующего действия сырой клетчатки при скармливании зеленых кормов в поздних фазах вегетации.

В связи с этим, мы поставили задачу определить оптимальный удельный вес зеленых и сочных кормов в структуре рационов ремонтных свинок, супоросных и подсосных свиноматок.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в ФГУСП «Кадамовское» Октябрьского района Ростовской области на 5 группах свинок крупной белой породы (по 20 голов в каждой), подобранных по принципу аналогов (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы (п=20)	Рационы, в % по питательности
1	Основной рацион (ОР) - 100 ПК*
2	ОР - 90 ПК + 10 зеленых и сочных
3	ОР - 85 ПК + 15 зеленых и сочных
4	ОР - 80 ПК + 20 зеленых и сочных
5	ОР - 75 ПК + 25 зеленых и сочных

Примечание: ПК – полнорационный комбикорм

В уравнительный период (30 дней) свинки всех групп получали полнорационный комбикорм. Среднесуточный прирост за этот период составил 370-377 г.

В основной период опыта свинки контрольной группы получали полнорационный комбикорм (100 % по питательности), в рационе 2-й группы зеленые и сочные корма составляли 10 % (взамен комбикорма), 3-й – 15, 4 – 20 и в 5-й – 25 %.

Основным источником зеленой массы в первый период опыта – с середины мая до первой половины июля была зеленая масса люцерны, которую использовали в фазах начала бутонизации – бутонизация – начало цветения. Учитывая особенности химического состава и питательности зеленой массы люцерны в данных фазах вегетации: высокую обеспеченность переваримым протеином (175-200 г/корм.ед.), аминокислотами, каротином (45-55 мг/кг), витамином Е (50 мг/кг), были сделаны соответствующие коррективы состава высокобелковых компонентов комбикорма для опытных групп.

Так, при скармливании зеленой массы люцерны в фазе бутонизации (10 % по питательности) ремонтным свинкам 2-й группы создавалась реальная возможность полной замены кормовых дрожжей (40 г/гол), а также уменьшения в 2 раза суточной нормы гороха (с 100 до 50 г/гол), рыбной муки (с 50 до 25 г/гол) и мясо-костной (с 40 до 20 г/гол). При этом протеиновая и аминокислотная обеспеченность рационов соответствовала нормам.

Аналогичная закономерность увеличения поступления сырого и переваримого протеина наблюдалась в 3, 4 и 5 группах, в которых удельный вес зеленой массы люцерны был выше, соответственно, на 15, 20 и 25 %. Это дало возможность полностью исключить из состава комбикорма (кроме кормовых дрожжей) горох, а суточные дачи рыбной и мясо-кост-

ной муки оставили на уровне 50 % от первоначальной. Кроме того, уменьшили, соответственно, на 37, 55 и 70 % суточные дачи жмыха подсолнечного, а в 4 и 5-й опытных группах, дополнительно – дерть пшеничную – на 35 и 50 % (для выравнивания по энергетической питательности).

Наблюдалась устойчивая тенденция повышения потребления сухого вещества с зеленой массой люцерны (на 110-241 г/гол), сырой клетчатки – с 86 г на концентратном рационе (норма 77 г/гол) до 133 г во 2-й, 151 г – в 3-й, 166 г – в 4-й и 191 г/гол в 5-й группах (в 2,5 раза больше нормы), а также кальция – до 70 % от суточной потребности и полного исключения из рациона мела кормового.

Во второй половине лета (с середины июля по сентябрь) основным источником зеленых кормов были суданская трава, кукуруза, сорго, кормовая свекла и тыква, которыми заменяли злаковые зерновые компоненты комбикорма.

Следует отметить, что выращивание ремонтных свинок с 3 до 9-месячного возраста на рационах, включающих от 10 до 25 % по питательности зеленых и сочных кормов, обеспечило их нормальный рост, развитие и соответствие требованиям бонитировки для класса элита – минимальная живая масса – 133 кг.

Наибольшей интенсивностью роста с 3-х до 9-месячного возраста отличались свинки 2-й и 3-й опытных групп, потреблявшие, соответственно, 10 и 15 % по питательности зеленых и сочных кормов в составе рационов.

Живая масса свинок 5-й группы, потреблявших рацион с включением 25 % зеленых кормов была наиболее низкой – 133,2 кг или на 5,5 кг меньше ($P<0,05$) в сравнении с контрольной группой и на 8,8 и 7,4 кг меньше, чем во 2-й и 3-й группах ($P<0,01$).

Влияние разноструктурных рационов на переваримость питательных веществ оказалась разной (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ (п = 4)

Наименование питательных веществ	Группы				
	1	2	3	4	5
Сухое вещество	76,5±0,85	78,9±0,59	78,5±0,55	77,5±0,63	76,5±0,55
Органическое вещество	78,4±0,88	80,7±0,65	80,3±0,63	79,2±0,63	78,0±0,53
Сырой протеин	76,3±1,07	78,9±0,50	78,7±0,55	77,6±0,68	76,2±0,42
Сырой жир	41,4±0,99	36,5±0,43	35,4±0,60	35,1±0,60	34,9±0,49
Сырая клетчатка	37,8±1,21	32,6±0,17	31,3±0,43	30,8±0,16	30,3±0,51

БЭВ	85,6±0,92	89,4±0,82	90,4±0,80	90,2±1,13	89,7±0,80

Следует отметить более высокий уровень трансформации азота рациона в белок тела у животных 2 и 3 групп, соответственно, 38,9 % к принятому (в контроле 36,6 %) и 49,4-49,5 % к переваримому (в контроле 46,8 %), что полностью согласуется с показателями роста и развития подопытных свинок 2 и 3 групп, потреблявших 10 и 15 %) по питательности зеленых кормов (разница по уровню трансформации азота корма в белок тела статистически достоверна, $P < 0,05$).

При достижении живой массы 130-140 кг ремонтных свинок осеменили. После 1-го осеменения из 20 голов в контрольной группе оплодотворилось 15 свинок (75 %), а в опытных – по 16 свинок (80 %).

Кормление супоросных и подсосных свиноматок осуществляли согласно схемы опыта (табл. 1) и детализированным нормам кормления [5].

В качестве сочного корма в рационах свиноматок использовали комбинированный силос с высокой энергетической питательностью – 0,71 кормовых единиц в 1 кг корма. Для заготовки комбинированного силоса использовали 60 % (по массе) зерна кукурузы с влажностью 28-32 % >, а также по 20 % зеленой массы сои в фазе молочно-восковой спелости и отавы люцерны.

Сочетание зерна кукурузы (высокое содержание крахмала и сахаров – более 70 %) и зеленой массы бобовых, обладающих высокой буферной емкостью, способствовало нормализации биохимических процессов в комбисилосе (через 3 месяца хранения): рН – 4,3, содержание молочной кислоты – 72 % от суммы кислот, уксусной – 27 %, что соответствовало требованиям ГОСТ 23638-90 для I класса качества (масляной кислоты не обнаружено).

Благодаря высоким кормовым достоинствам комбинированного силоса, свиноматки всех опытных групп поедали его охотно и без остатков. Кормление супоросных и подсосных свиноматок на рационах с включением комбинированного силоса (от 10 до 25 % по питательности взамен зерновых кормов) оказало существенное влияние на воспроизводительные способности подопытных свиноматок (табл. 3).

Лучшая обеспеченность поросят опытных групп биологически активными веществами, получаемыми с молоком свиноматок, способствовала повышению их сохранности в первые 2 месяца жизни до 92,5-93,9 % против 90,5 % в контроле.

Таблица 3 – Воспроизводительные способности свиноматок на рационах с разным удельным весом сочных кормов

Наименование показателя	Группы				
	1	2	3	4	5
Многоплодие, гол.	10,53±0,32	10,6±0,20	11,2±0,20	11,0±0,20	10,8±0,20
Масса гнезда, кг:					
-в 21 день	52,3±0,66	54,1±1,1	59,6±1,0	59,4±0,6	58,4±0,4
-в 30 дней	76,8±0,97	80,0±1,5	87,2±1,2	83,9±1,3	80,5±1,1
-в 60 дней	185,2±2,24	190,7±4,3	212,5±3,2	200,5±3,7	195,0±1,6
Живая масса 1 поросенка:					
-в 21 день	5,4±0,13	5,51±0,1	5,6±0,1	5,7±0,1	5,8±0,1
-в 30 дней	8,0±0,18	8,2±0,2	8,3±0,1	8,2±0,2	8,1±0,2
-в 60 дней	19,46±0,41	19,7±0,3	20,4±0,3	19,68±2,2	19,6±0,4
Сохранность за период, %					
-0-21 день	92,4±1,28	93,53±1,5	95,0±1,3	94,3±1,1	93,8±1,6
-0-30 дней	91,1±1,59	91,2±1,3	93,9±1,5	92,6±0,9	92,5±1,6
-0-60 дней	90,5±1,68	91,2±1,7	93,9±1,5	92,6±0,9	92,5±1,6

Результаты научно-хозяйственного опыта позволяют сделать вывод, что важным фактором повышения биологической полноценности рационов кормления супоросных и подсосных свиноматок в зимний период является включение от 10 до 25 % по питательности комбинированного силоса.

Библиографический список

1. Богданов, Е.А. Выращивание и откорм свиней [Текст] / Е.А. Богданов. – 2-е изд. – М. : Сельхозиздат, 1932. – 364 с.
2. Иванов, М.Ф. Полное собрание сочинений [Текст] /М.Ф. Иванов. – М.: Колос, 1964. – Т. V. – 619 с.
3. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины [Текст] / В.Д. Кабанов. – М., 2003. – 400 с.
4. Ладан, П.Е. Физиологические показатели свиней, выращенных в различных условиях содержания [Текст] /П.Е. Ладан, Н.Н. Белкина //Докл. ВАСХНИЛ. – 1964. – № 1. – С. 21-23.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] : справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд. – М., 2003. – 456 с.

6. Походня, Г.С. Свиноводство и технология производства свинины [Текст] / Г.С. Походня. – Белгород, 2009. – 775 с.

E-mail: oIdeler@yandex.ru

УДК 636.4.087.7:637.5*64

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА ПОДОПЫТНЫХ ПОДСВИНКОВ

В.И. Водяников, доктор биологических наук, профессор

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В результате исследований установлено, что скармливание в составе рационов подсвинкам опытных групп биологически активных препаратов положительно влияет на физиологическую зрелость мяса и энергетическую ценность.

Ключевые слова: *белок, жир, мякоть, группа, средняя проба, химический состав.*

При изучении мясной продуктивности животных необходимо учитывать не только массу туш, их выход и морфологический состав прироста, но и химический состав полученной мякоти, так как это позволяет судить о наступлении физиологической зрелости мяса, его энергетической и биологической ценности.

Ценность мяса во многом определяется высоким содержанием в усвояемой форме питательных веществ, необходимых для организма человека. Главной составной частью мяса, как известно, являются белки и жиры. Большинство исследователей при определении пищевой и энергетической ценности мяса принимают во внимание не только абсолютное содержание основных питательных веществ (белка и жира), но и их соотношение между собой [3].

Мышечная ткань обладает большей питательной ценностью, а соединительная ткань – меньшей. Пищевую и энергетическую ценность мяса повышает жировая ткань. Она же придает ему специфический вкус и аромат. В связи с этим, чем больше в туше доля мышечной и жировой тканей и меньше – соединительной и костной, тем выше пищевая и питательная ценность мяса [2].

Вкусовые качества мяса в основном зависят от таких его показателей, как нежность, сочность, а также от наличия межмышечных

жировых отложений, которые создают его мраморность. При этом питательные достоинства и его вкусовые качества во многом определяются химическим составом [1].

Для изучения влияния селенорганического препарата ДАФС-25 как отдельно, так и в сочетании с аминокислотой треонином и ферментным препаратом протосубтилином ГЗх на химический состав мяса молодняка свиней на откорме в условиях КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для проведения научно-хозяйственного опыта, по методу пар-аналогов были сформированы четыре группы подсвинков в возрасте 105 дней по 25 голов в каждой.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 135 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5, главный – 120 дней.

Уровень кормления и структура рационов у подопытных подсвинков всех групп были одинаковыми. Разница заключалась в том, что в рационы подсвинков опытных групп были введены биологически активные препараты: I опытной – ДАФС-25, II опытной – ДАФС-25 в сочетании с аминокислотой треонином и III опытной – ДАФС-25 в комплексе с ферментным препаратом протосубтилином ГЗх. Данные химического анализа средних проб мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости свинины, полученной от подопытных животных (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав средней пробы мяса подопытных подсвинков, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	65,31±0,12	65,14±0,16	64,90±0,07*	64,85±0,10*
Сухое вещество	34,69±0,12	34,86±0,16	35,10±0,07*	35,15±0,10*
Белок	18,27±0,06	18,54±0,07*	18,75±0,11*	18,71±0,09*
Жир	15,42±0,13	15,30±0,09	15,29±0,14	15,36±0,13
Зола	1,0±0,02	1,02±0,03	1,06±0,03	1,08±0,04
Селен, мкг/кг	165,0±4,27	189,0±5,14*	194,0±4,62**	197,0±4,85**

В исследованиях было установлено, что по сравнению с контрольной группой в мясе подсвинков I опытной группы содержалось больше сухого вещества на 0,17 %; II опытной – на 0,41 % ($P<0,05$) и III опытной группы – на 0,46 % ($P<0,05$). Разница по изучаемому показателю между животными I и II опытных групп в пользу II группы составила 0,24 %, а между I и III группами в пользу последней – 0,29 %.

По содержанию белка в средних пробах мякоти туш подсвинки I, II и III опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы соответственно на 0,27 ($P<0,05$), 0,48 ($P<0,05$) и 0,44 % ($P<0,05$). В сравнении с I опытной группой молодняк свиней II опытной группы имел преимущество по данному показателю на 0,21 % и III опытной группы – на 0,17 %.

Между животными сравниваемых групп не было выявлено значительных различий по содержанию в мясе жира. При этом отмечено некоторое увеличение содержания золы в мясе подсвинков опытных групп по сравнению с контролем, но при разнице статистически не достоверной.

Необходимо отметить, что содержание селена в средней пробе мякоти туш подсвинков опытных групп было выше, чем в контроле, соответственно на 24,0 ($P<0,05$), 29,0 ($P<0,01$) и 32,0 мкг/кг ($P<0,01$).

В сравнении с аналогами из контрольной группы от подсвинков I опытной группы в среднем на одну голову было получено мякоти больше на 3,4 кг, или 5,91 % ($P<0,01$), II опытной – на 4,7 кг, или 8,17 % ($P<0,01$), и III опытной группы – на 6,1 кг, или 10,61 % ($P<0,001$). Разница по изучаемому показателю между животными I и II опытных групп составила 1,3 кг, или 2,13 % в пользу II группы, а между I и III группами в пользу последней – 2,7 кг, или 4,43 % ($P<0,05$). У молодняка III группы превышение по этому показателю над аналогами II группы составило 1,4 кг (2,25 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Количество питательных веществ, синтезированных в мякоти туш подопытных животных, кг ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса мякоти	57,5 +0,44	60,9+0,29**	62,2 +0,37**	63,6+0,55***
В мякоти содержится: сухого вещества	19,95+0,18	21,23+0,11**	21,83+0,13**	22,35+0,26**
белка	10,50+0,10	11,29+0,09**	11,66+0,11**	11,90+0,07**
жира	8,87+0,14	9,32+0,09	9,51+0,09*	9,77+0,10**
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	9,14	9,14	9,17	9,19
Энергетическая ценность мякоти туши, МДж	525,55	556,63	570,37	584,48

Следует отметить, что по сравнению с контрольной группой у аналогов I опытной группы было синтезировано в мякоти туши сухого вещества больше на 1,28 кг, или 6,42 % ($P<0,01$), II опытной – на 1,88 кг, или 9,42 % ($P<0,01$) и III опытной группы – на 2,40 кг, или 12,03 % ($P<0,01$). Животные I опытной группы уступали по изучаемому показателю аналогам из II и III опытных групп соответственно на 0,60 кг, или 2,83 % ($P<0,05$), и на 1,12 кг, или 5,27 % ($P<0,05$). Подсвинки III группы имели преимущество по данному показателю над аналогами II группы на 0,52 кг (2,38 %), однако полученная разница была статистически недостоверной.

Подсвинки I, II и III опытных групп превосходили контрольную группу по количеству белка, синтезированного в мякоти туши, соответственно на 0,79 кг, или 7,52 % ($P<0,01$), на 1,16 кг, или 11,05 % ($P<0,01$), и на 1,40 кг, или 13,33 % ($P<0,001$). В сравнении с I опытной группой преимущество животных II опытной группы по изучаемому показателю составило 0,37 кг, или 3,28 %, и III опытной группы – 0,61 кг, или 5,40 % ($P<0,01$). Разница по этому показателю между II и III группами была еще менее значительной, а именно 0,24 кг (2,06 %) в пользу последней.

У подсвинков I, II и III опытных групп превосходство над контрольной группой по количеству жира, синтезированного в мякоти туши, составило соответственно 0,45 (5,07 %), 0,64 (7,21 %; $P<0,05$) и 0,90 кг (10,15 %; $P<0,01$).

Животные I опытной группы уступали по данному показателю аналогам II опытной на 0,19 кг (2,04 %) и III опытной на 0,45 кг (4,83 %; $P<0,05$), а между II и III группами разница составила 0,26 кг (2,73 %) с преимуществом последней.

По энергетической ценности 1 кг мякоти туш подсвинки II и III опытных групп имели некоторое преимущество над аналогами из контрольной и I опытной групп.

Однако по энергетической ценности мякоти туши разница между животными контрольной и I, II и III опытных групп была значительной и составила 31,08 (5,91 %), 44,82 (8,53 %) и 58,93 МДж (11,21 %) соответственно в пользу опытных групп.

В связи с тем, что в средней пробе мякоти туш содержится подкожный и межмышечный жир, который затрудняет оценку физико-химических свойств мускулов, нами был изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (табл. 3).

По сравнению с контрольной группой в тканях длиннейшей мышцы спины подсвинков I опытной группы содержание сухого вещества было выше на 0,47 % ($P<0,05$), II опытной – на 0,66 % ($P<0,05$) и III опытной группы – на 0,72 % ($P<0,05$). Животные I опытной группы уступали по изучаемому показателю аналогам II и III опытных групп соответственно на 0,19 и 0,25 %.

Таблица 3 – Химический состав длиннейшего мускула спины
подопытных подсвинков, % ($n=3$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	75,08±0,13	74,61±0,08*	74,42±0,15*	74,36±0,16*
Сухое вещество	24,92±0,13	25,39±0,08*	25,58±0,15*	25,64±0,16*
Белок	20,30±0,07	20,74±0,11*	21,11±0,14**	21,09±0,10**
Жир	3,57±0,18	3,56±0,15	3,38±0,09	3,45±0,11
Зола	1,05±0,01	1,09±0,02	1,09±0,04	1,10±0,04

У молодняка III группы данный показатель был несколько выше, чем во II группе.

В длиннейшем мускуле спины подсвинков I, II и III опытных групп содержалось белка больше относительно аналогов контрольной группы соответственно на 0,44 ($P<0,05$), 0,81 ($P<0,01$) и 0,79 % ($P<0,01$). Разница по этому показателю между животными I и II опытных групп составила 0,37 % в пользу II группы, а между I и III опытными группами – 0,35 % с преимуществом последней.

Содержание жира было несколько выше в длиннейшей мышце спины молодняка свиней контрольной группы, чем в опытных группах, а по содержанию золы в изучаемой мышце молодняк опытных групп несколько превосходил аналогов контрольной группы. Однако полученные различия по данным показателям были статистически недостоверными.

Таким образом, использование в рационах молодняка откармливаемых свиней испытуемых препаратов: ДАФС-25, ДАФС-25 и аминокислоты треонина, ДАФС-25 и протосубтилина ГЗх – позволило повысить качество мяса.

Библиографический список

1. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней [Текст] / Ю.Н. Матвеев, А.Ф. Злепкин, Ю.Н. Матвеев, В.А. Злепкин. Д.А.

Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1(17). – С. 96-99.

2. Влияние кормовых зерносмесей со жмыхами масличных культур на химический состав мяса подопытных бычков [Текст] / А.Ф. Злепкин, Л.В. Манжосова, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1 (13). – С. 79-83.

3. Злепкин, А.Ф. Продуктивность и качество мяса свиней при использовании в рационах ферментного препарата целлюлозы – В Г20х [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 127-132.

E-mail: Zenina76@mail.ru

УДК 636.088.31: 636.087.7

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОРМОВ

И.Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ, академик РАСХН

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

В.И. Левахин, доктор биологических наук,
член-корреспондент РАСХН

Е.А. Ажмулдинов, доктор сельскохозяйственных наук
А.С. Ибраев, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства

Приводятся результаты исследований по изучению мясной продуктивности и качества мяса бычков-кастратов черно-пестрой породы при откорме с использованием побочных продуктов сахарного производства. Выявлено, что повышение полноценности рационов за счет использования кормов с высоким содержанием белка и белково-витаминной добавки способствует улучшению показателей мясной продуктивности и качества мяса.

Ключевые слова: свекловичный жом, сенаж, БВД, бычки-кастраты, живая масса, мясная продуктивность, качество мяса.

На современном этапе одной из важнейших и сложнейших задач, стоящих перед агропромышленным комплексом России, является производство высококачественной говядины – ценного продукта питания. Данную проблему, на наш взгляд, можно решить за счет внедрения прогрессивных технологий, более полного использования генетического потенциала мясной продуктивности, организации полноценного кормления и создания оптимальных условий содержания животных. В этой связи изыскание прогрессивных технологий кормления, основанных на

новейших достижениях науки, предусматривающих использование более доступных и дешевых кормов, является актуальным и имеет важное народнохозяйственное значение [2, 4].

В системе мероприятий, направленных на повышение эффективности производства говядины, должное место отводится совершенствованию технологии кормления и рациональному использованию кормов собственного производства, а в отдельных регионах – отходов сахароварения, в частности, свекловичного жома и кормовой патоки. Создание оптимального соотношения питательных веществ в рационе молодняка при производстве говядины за счет кормов с высоким содержанием белка и белково-витаминных добавок способствует повышению продуктивности животных [1, 3].

Основной целью данной работы являлось повышение эффективности использования отходов пищевой промышленности при производстве говядины путем оптимизации содержания и соотношения питательных веществ в рационах подопытных животных.

Исходя из вышеизложенного, для определения влияния различных источников белка в рационе на продуктивные качества молодняка при откорме с применением свекловичного жома (30 % по питательности) и кукурузного силоса, был проведен научно-хозяйственный опыт на бычках-кастратах черно-пестрой породы. Животные содержались на рационе, в состав которого входили, кроме вышеприведенных кормов, сено кострецовое, кормовая патока, концентраты и диаммонийфосфат. Рационы были рассчитаны на получение 800-900 г среднесуточного прироста массы тела и сбалансированы по основным питательным веществам, периодически корректировались в зависимости от живой массы и интенсивности роста, а также качественного состава кормов, производимых в хозяйстве. Бычки-кастраты I группы получали основной рацион, во II – кукурузный силос частично был заменен сенажом из козлятника восточного, в III – люцерновым сенажом, а особи IV группы в дополнение к основному рациону, с целью восполнения дефицита протеина, получали белково-витаминную добавку (БВД). На протяжении всего опыта уровень кормления бычков-кастратов был одинаковым, а различия в потреблении кормов и питательных веществ, в основном, были обусловлены неодинаковой интенсивностью роста. В частности, особи с более высокими показателями среднесуточного прироста живой массы занимали преимущественное положение и по потреблению кормов. Так, животные II и III групп израсходовали кормов в среднем на 1,8-3,9 % больше, чем их сверстники из I и IV групп.

Индекс мясности	3,95	4,04	4,02	4,01
Состав мякоти, кг: сухое ве- щество	47,21	50,25	52,15	49,69
белок	29,89	30,88	31,62	30,88
жир	15,88	17,74	18,92	17,27
Энергетическая ценность, МДж:				
1 кг мякоти	6,98	7,15	7,32	7,10
мякоти всей туши	1130,7	1220,5	1278,8	1203,3

Анализ результатов убоя показал, что от бычков базового варианта получены туши массой 214,0 кг, а туши, полученные от их сверстников II, III и IV групп, были тяжелее соответственно на 5,0; 7,1 и 3,9 %. При этом кастраты III группы превосходили животных II и IV групп по изучаемому показателю соответственно на 2,0 и 3,1 %. Все это способствовало более высокому выходу парной туши – 53,4 % – у особей I группы, а у сверстников II, III и IV групп – соответственно на 0,3; 0,6 и 0,2 % выше. Следует отметить, что по убойной массе особи III группы опережали бычков-кастратов из других подопытных групп на 2,2-7,4 % и по убойному выходу – на 0,3-0,7 %.

Сравнительный анализ качественного состава туш свидетельствует о том, что как по массе, так и по выходу мякоти более высокие показатели имели животные, получавшие в период откорма относительно полноценные рационы. У них масса мякоти была выше, чем в I группе на 4,3-7,8 %. В то же время при анализе такого качественного показателя, как индекс мясности, следует отметить, что между особями испытываемых групп существенной разницы установлено не было.

По результатам химического анализа бычки-кастраты базового варианта уступали сверстникам II-IV групп по накоплению в туше сухого вещества соответственно на 6,0; 9,5 и 5,0 %, протеина – на 3,2; 5,5 и 3,2 %, жира – на 10,5; 16,1 и 8,0 %.

Животные из III группы превосходили сверстников II группы по содержанию сухого вещества в мясе на 3,8 %, протеина – на 2,4 %, жира – 6,6 %, а особи IV группы соответственно – на 4,9; 2,4 и 9,5 %.

Максимальный выход сухого вещества и жира и минимальный – белка – имели бычки-кастраты III группы.

Бычки-кастраты II-IV групп превосходили сверстников I группы по энергетической ценности 1 кг мякоти на 2,0-4,9 %. По энергетической ценности мякоти всей туши их преимущество составило 6,4-13,1 %.

Наиболее полную характеристику мясной продуктивности и качества мяса можно получить путем изучения химического состава отдельных мускулов (табл. 2).

Бычки-кастраты базового варианта превосходили сверстников, II-IV подопытных групп по содержанию белка в длиннейшей мышце спины на 0,03-0,18 %, но уступали последним по накоплению внутримышечного жира, соответственно на 0,23; 0,67 и 0,28 %. Максимальным накоплением жира характеризовались кастраты III группы, которые превосходили особей I, II и IV групп соответственно на 0,67; 0,44 и 0,39 %.

Таблица 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных животных

Группа	Влага, %	Сухое вещество, %	Протеин, %	Жир, %	pH	Влагоемкость, %
I	76,43±0,22 9	23,57±0,22 9	20,72±0,31 4	1,88±0,13 3	5,61±0,20 6	55,03±1,27 5
II	76,22±0,30 2	23,78±0,30 2	20,69±0,12 5	2,11±0,23 8	5,75±0,31 9	56,29±1,58 8
III	75,94±0,36 6	24,06±0,36 6	20,54±0,24 7	2,55±0,24 1	5,68±0,27 9	57,27±0,28 7
IV	76,21±0,19 4	23,79±0,19 4	20,65±0,23 5	2,16±0,04 1	5,60±0,20 6	57,81±2,39 0

При изучении биологической ценности мяса было установлено, что относительно высокие данные по белково-качественному показателю были получены от кастратов III группы – 6,89, что выше, чем у сверстников из других групп на 3,1-7,2 %. В целом же, белковая ценность мяса бычков-кастратов всех испытуемых групп была на сравнительно высоком уровне.

Таким образом, оценивая результаты исследований по показателям, характеризующим интенсивность роста и качество продуктов убоя, можно отдать предпочтение животным III подопытной группы, получавшим в составе рациона сенаж из люцерны взамен части кукурузного силоса. В то же время следует отметить, что по биологической ценности и технологическим качествам мясо 18-месячных особей всех изучаемых групп отвечало современным требованиям.

Библиографический список

1. Лаврушкин, Н.И. Мясная продуктивность и А-витаминный статус бычков при откорме на жоме [Текст] / Н.И. Лаврушкин // Зоотехния. – 2006. – № 11. – С. 17-21.
2. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков в условиях промышленной технологии выращивания [Текст] / В.И. Левахин, Р.Г. Исаков, Е.А. Ажмулдинов и др. // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентноспособных пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2007. – Ч. II. – С. 57-58.
3. Повышение эффективности использования отходов сахароварения при промышленной технологии производства говядины [Текст] / Е.А. Ажмулдинов, В.И. Левахин, Г.И. Бельков и др. – Уфа, 2009. – 284 с.
4. Эффективность производства говядины в зависимости от технологии содержания животных [Текст] / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, А.Г. Ирсултанов и др. // Вестник мясного скотоводства: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. – Оренбург, 2006. – Вып. 59. – Т. 1. – 364 с.

E-mail: vniims.or@mail.ru

УДК 619.576.8

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕРОДОВОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ОВЦЕМАТОК

**Г.В. Небогатиков, доктор ветеринарных наук, профессор
А.А. Исаков, аспирант**

ФГБОУ Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Околоплодные фракции обладают лечебным эффектом, что позволяет своевременно восстановить половые функции у больных овцематок после эндометритов.

Ключевые слова: *репродукция, Вартонов студень.*

После диагностики заболевания половых органов у овцематок при патологических и нормальных родах было создано две группы овцематок [1, 2]. Опытная группа овцематок содержалась на горных пастбищах госхоза Шатойский. Контрольная – на равнинных пастбищах. Контрольная группа состояла из 28 овцематок, опытная – из 24 овцематок. На овцеферме на протяжении 2 лет после родов у овцематок проводилось гинекологическое обследование. Результаты диагностики послеродовых болезней половых органов у овцематок отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Послеродовые болезни половых органов у овцематок

	Опытная группа овцематок		Контрольная группа овцематок	
	Число	%	Число	%
Цервициты	7	29,1±0,6	5	17,8±1,3
Эндометриты	4	16,6±0,8	2	7,1±2,4

Из таблицы 1 видно, что в опытной группе овцематок цервициты были выявлены у 29,1 % овцематок, эндометриты – у 16,6 % овцематок. В контрольной группе заболело послеродовым цервицитом 17,8 % овцематок, послеродовым эндометритом – 7,1 % овцематок. В контрольной группе овцематок отделился своевременно, и лохинный период происходил за 25-28 дней без осложнений. Овцематки этой группы пришли в половую охоту через 35-40 дней после ягнения.

Больным овцематкам с послеродовым цервицитом ежедневно в канал шейки матки вводили 30 % испытуемую мазь (50 мл). Результаты лечения овец отображены в таблице 2. Контрольной группе овец в шейку матки вводили фуразолидоновые палочки [3, 4].

Лечение овцематок с послеродовым эндометритом проводили в госхозе Шатойский Чеченской республики. Контрольной группе овцематок в матку вводили синтомициновую эмульсию 50 мл ежедневно.

Таблица 2 – Эффективность лечебного препарата при лечении овцематок с воспалением шейки матки

Препарат	Овцематок (всего)	Из них выздоровело	
		Число	%
Мазь 30% через 24 ч. препарат	20	16	80
Фуразолидоновые палочки	16	10	62,5

При лечении овцематок с послеродовым эндометритом использовали фетоплацентарные фракции, содержащие амниотическую жидкость, пуповинную сепаративную кровь, Вартонов студень в жидкой и мазевой форме (10 %, 30 %). Овцематкам опытной группы вводили при открытой шейке матки 50 мл мазевой формы препарат (таблица 3) [5].

Таблица 3 – Эффективность лечения овцематок с эндометритом

Группа	Количество	Из них выздоровело	
		Число	%
Опытная	14	9	64,2
Контрольная	12	7	58,2

Из таблицы 3 видно, что после лечения фетоплацентарными фракциями больных эндометритом овцематок выздоровело на 5,9 % больше, чем после лечения овцематок с эндометритом, когда в матку вводили синтомициновую эмульсию.

Следовательно, наиболее эффективным лечебным препаратом при лечении овцематок с послеродовыми заболеваниями половых органов проявила жидкая и мазевая форма фетоплацентарных фракций, состоящих из амниотической жидкости, пуповинной крови, Вартоновского студня.

Библиографический список

1. Небогатилов, Г.В. Биологические основы и дальнейшие развития искусственного осеменения овец [Текст] / Г.В. Небогатилов. – Волгоград: Перемена, 1998. – 68 с.
2. Небогатилов, Г.В. Диагностика и терапия животных с бесплодием [Текст] / Г.В. Небогатилов. – Волгоград : Перемена, 1993. – 88 с.
3. Небогатилов, Г.В. Роспатент, патент №2368352, 2010 г. / Небогатилов Г.В., Захаров М.А., Фролова С.П.
4. Небогатилов, Г.В. Патент №246678, 2009 г. / Небогатилов Г.В., Фокин А.В., Захарова М.А.
5. Небогатилов, Г.В. Теоретическое обоснование практического применения способов, инструментов, повышающих оплодотворяемость коров [Текст] : монография / Г.В. Небогатилов, Р.А. Корнеев. – Волгоград : ВОГУПП «УТ», 2004 – 124 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.034.087

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА
И БИШОФИТА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ**

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Горбунов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.П. Яценко, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. Струк, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В результате исследований установлено, что при скармливании рыжикового жмыха увеличивается молочная продуктивность коров.

Ключевые слова: кормопроизводство, корма, жмых, среднесуточный удой, молочная продуктивность.

Молочное скотоводство является важной и сложной отраслью животноводства. Объясняется это сложностью технологических процессов производства молока: содержание и доение коров, воспроизводство стада, направленное выращивание молодняка, подготовка к скармливанию большого количества кормов, формирование групп животных, уборка навоза [2].

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России обеспеченность молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) собственного производства должна быть не менее 90 %, мясом

и мясопродуктами (в пересчете на мясо) – 85 %. Гарантия достижений этих показателей – устойчивое развитие и стабильность отечественного сельского хозяйства, достаточная для обеспечения продовольственной независимости страны.

За последнее время в сельском хозяйстве страны произошли глубокие структурные изменения, которые определили нынешнее состояние кормопроизводства. Возросли экономические и технологические риски, вызванные отставанием от развитых стран в уровне экономического и технологического развития отечественной производственной базы. Усилились агроэкологические риски, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями, влиянием засух, эрозии и других негативных процессов. Из сельскохозяйственного оборота выведены значительные площади пашни и кормовых угодий. Структура посевных площадей изменилась в сторону увеличения экономически более привлекательных культур (пшеницы, подсолнечника), востребованных на рынке [1].

В кормах сельскохозяйственных животных и птиц значительная роль принадлежит высокобелковым компонентам, в качестве которых с успехом выступают жмыхи и шроты масличных культур. На отечественном рынке продукции масложирового комплекса объемы производства жмыхов и шротов занимают довольно значительный сегмент – более 3 млн т ежегодно. И хотя их по действующей классификации относят к побочной продукции, они представляют собой полноценные продукты переработки семян [3].

Волгоградская область является крупной зоной выращивания масличных культур, в том числе семейства крестоцветных: горчицы, рыжика и сурепицы, – семена которых перерабатываются на масло, а их побочными продуктами являются жмыхи.

Введение рыжикового жмыха в рацион животных увеличивает продуктивность животных и птицы, улучшает качество продукции животноводства, широко используется для кормления птицы, повышает яйценоскость и питательные свойства яиц. Рыжиковый жмых по своему составу занимает лидирующее место по обменной энергии и усвояемости, а по аминокислотному составу близок к льняному жмыху.

В состав рыжикового жмыха входят 20 аминокислот, в том числе 9 незаменимых. Они отличаются высоким содержанием аргинина – 10,7 %. В белке жмыха рыжика преимущественно много валина (8,9 %) и лейцина (6,9 %), кроме того, в нем содержатся серосодержащие аминокислоты: метионин (13,0 %) и серин (6,4 %), которые необходимы

при кормлении птиц и овец. Хорошая сбалансированность белков жмыха рыжика по аминокислотному составу, высокое содержание (7,7 %) в них биологически ценного лизина, делают их целесообразным компонентом пищевых рационов. Из заменимых аминокислот максимальное количество приходится на глутаминовую кислоту – 20,2 %. Аминокислотный состав белка жмыха рыжика указывает на полновесность протеинов. В 100 кг рыжикового жмыха содержится 115 кормовых единиц, в 1 кг – 170 г перевариваемого протеина.

Целью нашего опыта было изучение эффективности использования рыжикового жмыха совместно с бишофитом в кормлении коров и влияния их на продуктивность и физиологическое состояние животных.

Для проведения опыта в агрофирме «Восток» Николаевского района были сформированы по принципу аналогов три группы (I контрольная и II, III опытные) коров айширской породы по 15 голов в каждой.

Средняя живая масса коров составила 485-495 кг, среднесуточный удой – 18,5-19,2 кг, жирность – 3,9-4,0 (табл.1).

Таблица 1 – Схема опыта

Показатели	Группы			Изучаемые показатели
	I контрольная	II опытная	III опытная	
Кол-во голов	15	15	15	Молочная продуктивность, качество молока, расход кормов, физиологические и гематологические показатели, экономические показатели
Продолжительность периодов опыта, дн.:				
подготовительный	-	20	20	
переходный	-	10	10	
главный	90	90	90	
Особенности кормления	Хозяйственный рацион (ХР)	ХР + рыжиковый жмых	ХР + рыжиковый жмых + бишофит	

Научно-хозяйственный опыт длился 120 дней, в том числе: предварительный период – 20, переходный – 10, главный – 90.

Коровы контрольной группы во все периоды получали хозяйственный рацион, содержащий сено разнотравное, силос кукурузный, патоку кормовую, пивную дробину, концентраты в том числе 1 кг подсолнечного жмыха.

В главном периоде коровы II опытной группы получали хозяйственный рацион, в котором жмых подсолнечный был заменен на рыжиковый жмых; а коровы III опытной группы получали рацион II опытной с добавлением 70 мл бишофита

Анализируя данные, полученные в результате проведенного опыта, следует отметить, что молочная продуктивность коров опытных групп за главный период опыта составила 21,21 кг во II опытной группе – 22,57 кг в III опытной группе, что соответственно на 4,63 % и 11,3 % выше, чем в контрольной группе, в которой удой в среднем за опыт составил 20,27 кг (табл. 2).

Качественные показатели молока коров опытных групп также имели несколько более высокие значения. Так, содержание % жира в молоке у животных контрольной группы за опыт составило 3,92 %, что на 4,3 % (в относительных величинах), меньше по сравнению с коровами II опытной группы и на 5,1 % меньше по сравнению с подопытными животными III опытной группой.

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных коров и качество молока за главный период опыта

Показатели	Группы		
	I контр.	II опыtn.	III опыtn.
Среднесуточный удой за опыт, кг	20,27±0,56	21,21±0,68	22,57±0,67
Жирность молока, %	3,92±0,18	4,09±0,21	4,12±0,22
Содержание белка, %	3,27±0,11	3,30±0,15	3,31±0,14
СОМО, %	8,71±0,17	8,75±0,09	8,78±0,09
Плотность, °А	28,4±0,22	28,8±0,11	29,2±0,18
Кислотность, °Т	17,5±0,09	17,6±0,07	17,4±0,08

По содержанию белка различия были не значительными, так у животных III опытной группы на 1,2 % по сравнению с коровами контрольной группы и животными II опытной на 1 % соответственно.

Анализ данных, полученных в ходе опыта и обработанных биометрически, показывает, что увеличение продуктивности животных в III опытной группе, где скармливали коровам рыжиковый жмых совместно с бишофитом, связано с качественным улучшением протеинового и минерального питания, что позволяет дополнительно улучшить экономическое состояние предприятий, занимающихся производством молока.

Библиографический список

1. Косолапов, В.М. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства [Текст] / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Кормопроизводство. – 2011. – № 2. – С. 4-8.

2. Лимонов, В.В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения нормированного кормления молочных коров [Текст] / В.В. Лимонов, И.О. Кирнос, В.И. Дуборезов // Зоотехния. – 2010. – № 6. – С. 4-6.

3. Отдельные экономические аспекты производства жмыхов и шротов и их использования в кормопроизводстве [Текст] / Л.Н. Лишаева, Т.Н. Турчина, О.В. Кириллова, Н.И. Назарова // Масложировая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 12-15.

E-mail: Nikolaev_vgsha@mail.ru

УДК 636.4.087.74:637.5

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН

В.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

В.В. Шкаленко, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены результаты исследований по использованию в рационах откармливаемого молодняка свиней аминокислоты треонина как отдельно, так и в сочетании с ферментными препаратами: целловиридином-В Г20х и амилосубтилином Г3х; установлено положительное влияние данных препаратов на химический состав, энергетическую, биологическую ценность и технологические свойства свинины.

Ключевые слова: *подсвинки, рацион, треонин, целловиридин-В Г20х, амилосубтилин Г3х, мясо, сухое вещество, белок, жир, энергетическая ценность, белково-качественный показатель.*

Основная причина, сдерживающая рост продуктивности животных – это дефицит кормового белка, который приводит к перерасходу кормов и, как следствие, недополучению животноводческой продукции. Поэтому нормирование протеина в рационах свиней с учетом удовлетворения их потребностей в незаменимых аминокислотах имеет первостепенное значение.

В настоящее время наукой разработаны технологии эффективного использования ферментных препаратов в кормлении животных, с помощью которых можно существенно улучшить переваримость и усвояемость ими питательных веществ корма и увеличить продуктивность.

В связи с этим представляет научный и практический интерес изучение влияния аминокислоты треонина как в отдельности, так и в комплексе с ферментными препаратами (целловиридин-В Г20х, амилосубтилин Г3х) на химический состав, энергетическую и биологическую ценность мяса откармливаемых свиней.

Исследования были проведены в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов [2] были сформированы четыре группы молодняка свиней крупной белой породы в возрасте 112 дней по 25 голов в каждой с живой массой: в контрольной – 40,30, I опытной – 39,80, II опытной – 39,60 и III опытной – 40,10 кг. Опыт длился 135 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5, главный – 120 дней.

Содержался молодняк свиней в помещении, в станках, отдельно по группам. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования для животных соответствовали нормам.

Рационы для подопытных животных были разработаны по детализированным нормам ВИЖ [1] и корректировались по периодам откорма в зависимости от возраста, живой массы, интенсивности роста.

В главный период опыта подсвинки контрольной группы получали хозяйственный рацион, состоящий из комбикорма СК-6 и СК-7. Животные I опытной группы дополнительно к хозяйственному рациону получали треонин из расчета 1,8 кг на 1 т комбикорма в первый период откорма и 1,0 кг на 1 т комбикорма во второй период; молодняку свиней II опытной группы скармливали такой же рацион, как и животным I опытной группы, но дополнительно еще они получали ферментный препарат целловиридин – В Г20х в количестве 100 г на 1 т комбикорма; подсвинки III опытной группы потребляли такой же рацион, как и животные I опытной группы, но с вводом ферментного препарата амилосубтилина ГЗх в количестве 300 г на 1 т комбикорма.

Рацион подсвинков контрольной группы был дефицитен по треонину.

С целью изучения влияния испытуемых препаратов на химический состав, энергетическую и биологическую ценность мяса откармливаемого молодняка свиней в конце главного периода научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой подсвинков по 3 головы из каждой сравниваемой группы.

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики [3].

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости мяса подсвинков сравниваемых групп (табл. 1).

В исследованиях установлено, что в мясе подсвинков I, II и III опытных групп содержалось больше сухого вещества по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 0,31; 0,50 и 0,39 %, белка – на 0,27; 0,52 ($P<0,05$) и 0,30 % ($P<0,05$). По содержанию жира и золы в средних пробах мякоти туш значительных различий между животными сравниваемых групп не было выявлено.

Таблица 1 – Химический состав мяса подопытных подсвинков, % (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Вода	65,78±0,26	65,47±0,22	65,28±0,35	65,39±0,30
Сухое вещество	34,22±0,26	34,53±0,22	34,72±0,35	34,61±0,30
Белок	18,31±0,07	18,58±0,13	18,83±0,09	18,61±0,05
Жир	14,83±0,30	14,89±0,31	14,87±0,24	14,96±0,34
Зола	1,08±0,03	1,06±0,04	1,02±0,02	1,04±0,01
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	8,91±0,10	8,98±0,10	9,02±0,11	9,01±0,12

По энергетической ценности средней пробы мяса подсвинки I, II и III опытных групп превосходили молодняк свиней контрольной группы соответственно на 0,79; 1,23 и 1,12 %.

В процессе исследований выявлено, что в средней пробе мяса подсвинков I, II и III опытных групп содержание триптофана было выше соответственно на 4,31 (1,04 %); 10,73 (2,58 %; $P<0,01$) и 7,95 мг % (1,91 %), а оксипролина – меньше на 1,11 (2,31 %); 2,70 (5,61 %) и 1,37 мг % (2,85 %) в сравнении с животными контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая ценность мяса подопытных подсвинков (n=3)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг %	415,80±1,50	420,11±1,77	426,53±0,93	423,75±2,84
Оксипролин, мг %	48,08±1,08	46,97±1,32	45,38±0,83	46,71±0,97
Белковый каче- ственный по- казатель (БКП)	8,65±0,16	8,94±0,21	9,40±0,15	9,07±0,12

Белковый качественный показатель средней пробы мякоти туш подсвинков I, II и III опытных групп составил 8,94; 9,40 и 9,07 ед., что больше, чем у молодняка свиней контрольной группы на 3,35; 8,67 ($P<0,05$) и 4,86 % соответственно.

В оценке качества мяса важное место занимают его технологические свойства, характеризующие в определенной степени кулинарную ценность данного продукта.

Согласно полученным результатам, наибольшей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалось мясо подсвинков опытных групп (табл. 3).

Таблица 3 – Технологические свойства длиннейшей мышцы спины
подопытных подсвинков (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	56,42±0,55	56,69±0,29	56,80±0,34	56,88±0,40
Увариваемость, %	36,29±0,27	36,17±0,55	35,95±0,33	36,00±0,41
pH	5,79±0,02	5,82±0,01	5,84±0,02	5,85±0,01
КТП	1,55	1,57	1,58	1,58

Влагоудерживающая способность длиннейшей мышцы спины подсвинков I, II и III опытных групп была больше, чем у аналогов контрольной группы на 0,27; 0,38 и 0,46 % соответственно. Показатель увариваемости оказался ниже в мясе подсвинков опытных групп на 0,12; 0,34 и 0,29 % по сравнению с контрольной группой.

Величина кулинарно-технологического показателя длиннейшей мышцы спины была несколько больше у молодняка свиней I, II и III опытных групп в сравнении с животными контрольной группы соответственно на 1,29; 1,93 и 1,93 %.

Показатель pH длиннейшей мышцы спины подсвинков сравниваемых групп находился в пределах нормы.

Следовательно, использование в рационах молодняка свиней на откорме треонина как в отдельности, так и в комплексе с ферментными препаратами способствует улучшению качественных показателей мяса.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
2. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

E-mail: Zenina76@mail.ru

УДК 636.2.34

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА КАСТРАТОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Х.Х. Тагиров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Ш.Ш. Гиниятуллин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния голштинизации на качество мяса в условиях интенсивного выращивания и откорма кастратов черно-пестрой породы. Наилучшие показатели были получены при использовании полукровных помесей по голштинской породе и помесей с кровностью 3/4 по голштинам.

Ключевые слова: *порода, кастраты, откорм, выращивание, морфологический состав туш, выход мякоти, костей и сухожилий, индекс мясности.*

Ценность говядины определяется высоким содержанием в усвояемой форме почти всех питательных веществ, необходимых для жизни человека. Морфологический состав туш еще не дает полного представления о качестве мяса и поэтому не может служить объективным критерием его питательной ценности [1, 2, 4, 5]. В связи с этим, изучение качественного состава мяса кастратов разной степени кровности по голштинской породе, выращенных в идентичных условиях содержания и кормления, представляет научный и практический интерес.

Цель исследований – изучение качественных показателей мяса чистопородных и голштинизированных кастратов. В связи с чем, были поставлены задачи:

- изучить морфологический состав туш подопытных кастратов;
- определить выход мякоти, костей и сухожилий.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований было сформировано 3 группы бычков-кастратов следующих генотипов: I группа – чистопородный черно-пестрый молодняк, II – полукровные помеси по голштинской породе и в III группу входили помеси с кровностью 3/4 по голштинам. Подопытные животные были подобраны по принципу пар-аналогов по живой массе и возрасту. Бычков в 2-месячном возрасте кастрировали открытым способом. На основании обвалки определялось абсолютное и относительное содержание мякотной части (в том числе мышечной ткани, жира подкожного и межмышечного), костей и сухожилий, а также индекс мясности туши и сортовой состав мяса.

Молодняк до 6-месячного возраста выращивали методом ручной выпойки молока, затем кастратов содержали на откормочной площадке [2, 3].

Результаты исследований. Анализ полученных данных свидетельствует, что с возрастом, независимо от породности животных в туше происходило увеличение мякотной части, как в абсолютных, так и в относительных показателях, в то время относительный выход несъедобной ее части снижался (табл. 1).

Во все возрастные периоды преимущество по выходу съедобной части наблюдалось у кастратов II группы. Так, в 15-месячном возрасте они по массе мякоти в туше превосходили своих чистопородных сверстников черно-пестрой породы из I группы на 16,1 кг (10,5 %, $P<0,01$) и помесей $\frac{3}{4}$ кровности по голштинской породе из III группы на 9,4 кг (5,9 %, $P<0,05$). В 18 мес. эта разница между группами составляла соответственно 17,4 кг (9,1%, $P<0,001$) и 9,6 кг (4,8 %, $P<0,05$), а в возрасте 21 мес – 26,4 кг (11,7 %, $P<0,01$) и 11,6 кг (4,8 %, $P<0,05$). С возрастом масса мякоти увеличивалась. Так, с 15- до 21-месячного возраста этот показатель увеличился у чистопородного молодняка на 71,5 кг (46,7 %), а у помесных сверстников II и III групп – на 81,8 и 79,6 кг (48,3 и 49,8 %). Прирост выхода мякоти у кастратов I группы составил 2,7 %, у помесных кастратов II и III групп – по 2,8 %.

С возрастом во всех группах происходило увеличение абсолютной массы костей, а относительное содержание – снижалось. С 15- до 21-месячного возраста этот показатель увеличился у чистопородных кастратов на 10,7 кг (26,7 %), против 10,2 кг (24,8 %) – у помесей II группы и 11,1 кг (27,8 %) – у III группы. Относительное содержание костей в возрасте 15 мес. у подопытных кастратов I, II и III групп составило 19,9, 18,8 и 19,2 %, а к 21-месячному возрасту произошло снижение этого показателя соответственно на 2,1, 2,4 и 2,2 %.

Таблица 1 – Морфологический состав туш кастратов

Показатель	Возраст, мес								
	15			18			21		
	Группа								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	201,4±1,80	218,2±1,39	207,7±1,92	246,7±2,27	265,7±1,86	255,1±1,39	285,2±2,44	312,3±2,67	300,1±2,32
Масса мякоти, кг	153,2±2,03	169,3±1,68	159,9±1,22	192,2±2,44	209,6±2,56	200,0±1,68	224,7±3,48	251,1±2,21	239,5±4,88
Выход мякоти, %	76,1±0,32	77,6±0,35	77,0±0,52	77,9±0,17	78,9±0,26	78,4±0,12	78,8±0,55	80,4±0,29	79,8±0,46
Масса костей, кг	40,1±0,12	41,0±0,23	39,9±0,29	45,1±0,64	46,8±0,87	45,7±0,52	50,8±0,64	51,2±0,81	51,0±0,87
Выход костей, %	19,9±0,23	18,8±0,20	19,2±0,29	18,3±0,12	17,6±0,17	17,9±0,12	17,8±0,49	16,4±0,20	17,0±0,26
Масса сухожилий и связок, кг	8,1±0,17	7,9±0,29	7,9±0,35	9,4±0,23	9,3±0,17	9,4±0,35	9,7±0,41	10,0±0,35	9,6±0,52
Выход сухожилий и связок, %	4,0±0,12	3,6±0,15	3,8±0,17	3,8±0,12	3,5±0,06	3,7±0,15	3,4±0,15	3,2±0,09	3,2±0,17
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	39,5	41,2	40,5	42,1	43,3	42,8	42,7	45,1	44,5
Индекс мясности	3,82	4,13	4,01	4,26	4,48	4,38	4,42	4,90	4,70
Отношение съедобных и несъедобных частей	3,18	3,46	3,35	3,53	3,74	3,63	3,71	4,10	3,95

Соотношение массы мякоти и костей в туше (индекс мясности) в определенной степени характеризует мясную скороспелость молодняка крупного рогатого скота.

В нашем исследовании с возрастом наблюдалось увеличение индекса мясности у животных всех групп, однако наилучшее соотношение мякоти и костей в туше отмечалось у помесных кастратов II группы. Так, в 15 мес. он составил 4,13, в 18 мес. – 4,48, а в 21 мес. – 4,90. Меньшая величина индекса мясности отмечена у чистопородных черно-пестрых кастратов, они уступали помесным сверстникам II группы в возрасте 15 мес. – на 0,32, в 18 мес. – на 0,22 и в 21 мес. – на 0,48. Помесные кастраты II поколения по голштинской породе по данному показателю занимали промежуточное положение.

Сравнительное изучение выхода мякоти на 100 кг предубойной массы подопытного молодняка свидетельствует о влиянии разной степени кровности по голштинской породе не только на интенсивность роста кастратов, но и на качественную структуру продуктов убоя. Так, если в 15-месячном возрасте этот показатель у животных I, II и III групп составил соответственно 39,5, 41,2 и 40,5 кг, то к 21 мес произошло его увеличение соответственно на 3,2 кг (8,1 %), 3,9 (9,5 %) и 4,0 кг (9,9 %).

У помесного молодняка II и III групп прирост мышечной ткани с возрастом проходил несколько интенсивнее, чем костной. В результате этого у них повысился индекс мясности в сравнении с чистопородными кастратами. Чистопородные животные также уступали помесным кастратам I и II поколения и по соотношению съедобной части туши (мякоть) к несъедобной (кости, сухожилия, связки). Так, если этот показатель в возрасте 15 мес. составил в I, II и III группах соответственно 3,18, 3,46 и 3,35, то в 21-месячном возрасте произошло его увеличение соответственно на 0,53 (16,7 %), 0,64 (18,5 %) и 0,60 (17,9 %).

Таким образом, анализ результатов оценки мясной продуктивности кастратов черно-пестрой породы и ее помесей с голштинской свидетельствует, что наилучшие показатели были получены при использовании полукровных помесей и помесей с кровностью $\frac{3}{4}$ по голштинам.

Заключение. Качественный состав мякотной части туши в основном зависел от массы животных. Оптимальные условия кормления и содержания способствовали интенсивному росту животных, что отразилось как на структурном, так и сортовом составе мякоти туш. В мякотном составе туш большее количество мяса высшего и первого сортов наблюдалось у полукровных кастратов II группы.

Библиографический список

1. Гизатулина, Ю. Влияние генотипа на мясную продуктивность и качество говядины [Текст] / Ю. Гизатулина // Молочное и мясное скотоводство. – № 4. – 2008. – С. 22-23.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / Под. ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
3. Прохоренко, П.Н. Кормление – главное в повышении интенсификации использования генетического потенциала животных [Текст] / П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 3-5.
4. Шевхужев, А. Откорм бычков разных генотипов при промышленной технологии [Текст] / А. Шевхужев, М. Мамбетов, А. Бостанов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 8-10.
5. Юсупов, А.М. Качество мясной продукции молодняка различного генотипа и физиологического состояния и эффективность биоконверсии корма [Текст] / Х.Х. Тагиров, А.М. Юсупов, Р.С. Юсупов // Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2003. – С. 314-319.

E-mail: ginijatullin_sh_sh@mail.ru

УДК 636.32/38.033

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ПОЛНОЦЕННОСТЬ МЯСА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ**

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук

В.Н. Кочтыгов, аспирант

*ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки
мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье представлены результаты исследований по скрещиванию маток волгоградской породы с баранами эдильбаевской породы.

В мясе помесей (ВМхЭд) содержалось больше жира по сравнению с мясом чистопородных сверстников на 16,5 %; белка на 9,3 %; белково-качественный показатель был соответственно выше на 9,85 %.

Ключевые слова: волгоградская порода овец, эдильбаевская порода овец, скрещивание, помеси, химический состав мяса.

Опыт развития мирового овцеводства и ведущих овцеводческих регионов России показывает, что повышение его эффективности должно быть направлено на увеличение производства молодой баранины как наиболее востребованной и конкурентоспособной на рынке.

Для увеличения производства молодой баранины одним из важных резервов является промышленное скрещивание овец тонкорунных пород с мясными и мясосальными баранами.

В последние годы определенный интерес проявляется к курдючному поголовью, и в первую очередь, эдильбаевской породе мясосального направления, обладающей высокой скороспелостью и хорошими мясными качествами.

Проведенные исследования по скрещиванию маток тонкорунных пород (грозненская, советский меринос, ставропольская и др.) с баранами эдильбаевской породы позволили получить положительные результаты по скороспелости и повышению массы животных, а наибольший эффект был получен в первом поколении [1, 2].

Для изучения химического состава и биологической полноценности мяса баранчиков волгоградской породы и помесей, полученных от скрещивания маток волгоградской породы с баранами эдильбаевской породы, был проведен научно-хозяйственный опыт [3].

Мясные качества чистопородных и помесных ягнят были изучены при их убое. Как известно, характеристику мясной продуктивности в значительной степени дополняет определение питательной ценности и химического состава мяса. Химический состав мяса и его энергетическая ценность различались в зависимости от генотипа баранчиков.

Анализ данных химического состава свидетельствует о повышении содержания сухого вещества и снижении массовой доли влаги в мясе поместных животных. Данные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав и калорийность мяса

Показатели	Группа	
	I-ВМ	II - 1/2 ВМ + 1/2 ЭД
Влага, %	72,56±0,32	69,46±0,41
Сухое вещество, %	27,44±0,32	30,54±0,41
в том числе протеин	16,42±0,26	17,95±0,38
жир	9,93±0,21	11,57±0,19
зола	1,09±0,11	1,12±0,09
Энергетическая ценность, ккал/кг	1596,7	1812,0
кДж/кг	6680,6	7581,4

Содержание сухого вещества в мясе помесных баранчиков было больше, чем у чистопородных сверстников на 11,3 %. Увеличение доли сухого вещества обусловлено повышением содержания жира в средней пробе мяса. Так, этот показатель увеличился у молодняка II группы на 16,5 % ($P<0,001$). Исследованиями установлено, что содержание белка в мясе поместных баранчиков было выше, чем у чистопородных животных на 9,3 % ($P<0,01$). Наивысшая энергетическая ценность 1 кг мяса зафиксирована у баранчиков II группы, они превосходили сверстников из I группы на 900,8 кДж (13,5 %).

По показателям химического состава мяса определяли соотношение питательных веществ, которое и обуславливает качество мясной продукции.

По результатам исследований установлено, что в мясе чистопородных и помесных баранчиков соотношение белка и жира соответствовало оптимальным показателям.

В исследованиях нами определялась полноценность баранины как продукта белкового питания по соотношению незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой — оксипролину (таблица 2).

При оценке биологической полноценности мяса баранчиков разных генотипов установлено, что содержание триптофана в мясе помесных животных было 266,20 мг %, а у чистопородных данных показатель составил 244,37 мг %, что на 8,9 % меньше.

Таблица 2 – Биологическая полноценность длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группа	
	I	II
Содержание аминокислот:		
триптофан, мг%	244,37±2,34	266,20±2,61
оксипролин, мг%	60,21±0,51	59,64±0,42
Белково-качественный показатель	4,06	4,46

Таким образом, баранчики II группы превосходили сверстников из I группы по белково-качественному показателю на 0,4 или 9,85 %.

Проведенные исследования показали, что качественные показатели мяса молодняка овец различных генотипов находились на достаточно высоком уровне. При анализе комплекса показателей, характеризующих мясную продуктивность и качество мяса, было установлено достоверное превосходство молодой баранины помесных животных.

Библиографический список

1. Колосов, Ю.А. Продуктивность молодняка породы советский меринос и её помесей с эдильбаевскими баранами / Ю.А. Колосов, С.В. Шихов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 3. – С. 7-10.
2. Мясная продуктивность и качество мяса чистопородного и помесного молодняка / Н.Н. Мороз, А.С. Филатов, П.М. Помпаев, С.А. Слизкая // Инновационные пути разработки ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. научн.-практ. конф. – Волгоград : РПК «Политехник», 2010. – Ч. 1. – С. 25-28.
3. Филатов, Л.С. Продуктивность и мясные качества овец эдильбаевской породы и их помесей / А.С. Филатов, В.Н. Кочтыгов // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: материалы междунар. научн.-практ. конф. – Волгоград : Волгоградское научное изд., 2009. – С. 385-386.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.22/28.082

**ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В
СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО
ПРОДУКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ**

Х.З. Валитов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
С.В. Карамеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВПО Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Изучена возможность использования генетических маркеров групп крови для увеличения продолжительности периода продуктивного использования коров в молочном скотоводстве.

Ключевые слова: иммуногенетические маркеры, группа крови, аллели, порода, удой, лактация, продуктивное долголетие.

Эффективность развития молочного скотоводства, в первую очередь, зависит от молочной продуктивности коров и сроков их хозяйственного использования. Однако в нашей стране и за рубежом в последние десятилетия продолжительность использования коров в дойных стадах не превышает трех лактаций. Такое состояние ведения отрасли сдерживает эффективность отбора коров и наносит значительный экономический ущерб хозяйствам, особенно в тех случаях, когда удои коров за лактацию не превышают 3500 кг молока [3].

Изучению и использованию на практике биологических особенностей животных, выявлять которые стало возможным благодаря обнаружению ряда наследственных признаков в виде их генетических структур крови, уделяется большое внимание. Привлечение новых методов оценки генотипов для совершенствования организационных форм селекции сельскохозяйственных животных будет способствовать увеличению производства продуктов животноводства. Один из таких методов – анализ связи генетических групп крови с молочной продуктивностью коров. Выявленные при этом гены-маркеры позволяют с высокой точностью контролировать достоверность записей о происхождении в родословных потомков, устанавливать селекционную ценность коров, генотип которых маркирован «желательными» генами, и размножать эти гены при целенаправленном подборе родительских пар и отборе потомков для воспроизводства [1].

Наследственные особенности животных в большей степени отражаются аллелями ЕАВ-локуса групп крови, которые использованы в качестве основных генетических маркеров. Относительная простота методов выявления, кодоминантное наследование, постоянство в течение жизни животного, независимость от условий окружающей среды, широкое разнообразие позволили использовать их в качестве генетических маркеров при селекции стада, для генетической экспертизы происхождения племенных животных, иммуногенетического мониторинга стада с оценкой генетической изменчивости на этапах селекции, выявления сцепления между генами групп крови и признаками молочной продуктивности [2].

Исследованиями установлено, что группами крови В-системы, наряду с молочной продуктивностью, можно четко маркировать продуктивное долголетие коров. В своих трудах С. К. Охапкин [4] отмечает, что у большинства быков имеются антигены, маркирующие низкую или среднюю продолжительность использования, так что наиболее эффективным путем решения проблемы долголетия молочного скота может быть учет групп крови В-системы при отборе производителей и включение их в число признаков для селекции.

Цель наших исследований – установить возможность использования аллелей ЕАВ-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота бестужевской породы по продуктивному долголетию.

Материалом для исследований служили чистопородные и голштинизированные коровы бестужевской породы СПК «Черновский» Волжского района Самарской области. Для определения групп крови использовали 60 реагентов, прошедших международные сравнительные испытания, приготовленных в лаборатории иммуногенетики НПХ «Красный пахарь» из нативных сывороток, полученных от донорских животных племпредприятия. Исследования по группам крови коров и молодняка бестужевской породы в СПК «Черновский» проводились с 1990 года.

Результаты аттестации с установлением генотипа по В-системе показали, что чистопородные животные бестужевской породы имеют 14 аллелей (табл. 1), а голштинизированные помеси – 17 аллелей (табл. 2). При этом у помесных животных отсутствуют аллели A'_2 , «», $B_2O_3Y_2A'_2G'_2P'_2Q'G''$ и вновь появились от голштинской породы аллели $G_2Y_2E'_2Q'$, I_2 , G'' , $B_2G_2KY_2A'_2O'$, G_2O_1 , $B_2G_2KA'_2$.

Таблица 1 – Продуктивное долголетие чистопородных коров бестужевской породы с разными аллелями групп крови В-локуса

Аллели	Показатель					
	Поголовье	Частота встречаемости В-аллелей групп	Продолжительность использования, лактаций	Пожизненный удой, кг	Средний удой за лактацию, кг	Удой на 1 день жизни, кг
A ₂	19	8,1	4,2±0,17	15 184±653	3614±698	6,5±0,18
Y ₂ G'Y'G''	19	8,1	5,6±0,20	22 898±921	4088±87	8,1±0,22
B ₂ O ₁	70	29,8	5,3±0,22	20 973±885	3956±74	7,7±0,19
B ₂ I ₁ P' ₂	5	2,1	6,0±0,15	24 675±948	4112±108	8,3±0,20
P ₂ QE' ₂ I'	24	10,2	5,5±0,19	22 274±1036	4049±113	8,0±0,23
D'G'Q'	2	0,9	4,0	14 700	3675	6,5
B ₂ Y ₂ G'G''	26	11,1	5,9±0,23	21 198±974	3592±82	7,2±0,18
«»	5	2,1	3,8±0,14	14 479±758	3810±93	6,6±0,19
Q'	14	6,0	4,4±0,19	16 035±1025	3643±98	6,7±0,21
G'I'G''	2	0,9	3,5	15145	4327	7,3
I'Q'	16	6,8	4,6±0,21	17484±987	3800±94	7,1±0,22
B ₂ O ₃ Y ₂ A' ₂ G' ₂ P' ₂ Q'G''	7	2,9	5,8±0,18	22 825±946	3935±102	7,9±0,19
P' ₂ Q'	9	3,8	5,3±0,20	21 453±982	4047±98	7,9±0,20
B ₂ G ₂ KO'	5	2,1	6,2±0,15	24 490±914	3950±88	8,1±0,24
Прочие	12	5,1	4,5±0,17	15 611±883	3468±91	6,4±0,19
В среднем по стаде	235		5,20±0,19	20 875±984	3864±101	7,6±0,18

Иммуногенетический мониторинг позволил следить за движением генетической информации в поколениях, контролировать состояние генофонда стада, направленно изменять его. В стаде за период исследований количество аллелей сократилось у чистопородных животных с 29 до 14, у голштинизированных – с 27 до 17, что обусловлено племенной работой, направленной на элиминацию аллелей, носители которых имели невысокую молочную продуктивность и низкое качество молока.

Экономический расчет доказывает, что молочное скотоводство может быть рентабельным при условии получения от коровы за лактацию не менее 4000 кг молока, и если корова будет использоваться в стаде не менее 5 лактаций. Среди чистопородных коров бестужевской породы данным требованиям отвечали носительницы аллелей $Y_2G'Y'G''$, $B_2I_1P'_2$, $P_2QE'_2I'P'_2Q'$, или 24,2 % от всего поголовья чистопородных животных. Можно также успешно вести селекционную работу с коровами-носительницами аллелей B_2O_1 , $B_2Y_2G'G''$, $B_2O_3Y_2A'_2G'_2P'_2Q'G''$, B_2G_2KO' , которые характеризуются периодом продуктивного использования более 5 лактаций, но удой в среднем за лактацию у них чуть ниже 4000 кг молока. Удельный вес таких животных в стаде 45,9 %. Таким образом, 70,1 % чистопородных коров на данный момент вполне отвечает требованиям для рентабельного производства молока.

Таблица 2 – Продуктивное долголетие голштинизированных коров бестужевской породы с разными аллелями групп крови В-локуса

Аллели	Показатель					
	Поголовье	Частота встречаемости В-аллелей групп	Продолжительность использования, лактаций	Пожизненный удой, кг	Средний удой за лактацию, кг	Удой на 1 день жизни, кг
$Y_2G'Y'G''$	18	11,6	5,2±0,19	21 841±926	4199±87	7,6±0,21
B_2O_1	7	4,5	5,6±0,14	27 078±1187	4835±116	9,0±0,16
$B_2I_1P'_2$	4	2,6	5,5±0,10	25 145±1068	4572±93	8,6±0,14
$P_2QE'_2I'$	19	12,3	5,3±0,17	23 134±984	4364±86	8,1±0,19
$D'G'Q'$	2	1,4	4,0	16 760	4190	7,0
$B_2Y_2G'G''$	6	3,9	5,5±0,13	21 934±831	3988±89	7,5±0,17
P'_2Q'	3	1,9	5,0±0,16	23 365±1012	4673±76	8,5±0,20
Q'	7	4,5	3,5±0,14	16 914±959	4834±101	7,8±0,16
B_2G_2KO'	3	1,9	5,5±0,18	23 546±1124	4281±85	8,0±0,12
$G'I'G''$	3	1,9	4,0±0,15	16 632±786	4158±112	7,1±0,10
$I'Q'$	4	2,6	3,5±0,15	16 427±853	4693±97	7,6±0,13
$G_2Y_2E'_2Q'$	27	17,4	5,3±0,23	26 167±1158	4936±118	9,2±0,19
I_2	15	9,7	4,2±0,19	17 493±827	4164±99	7,2±0,23
G''	12	7,7	4,0±0,21	15 428±964	3856±101	6,6±0,18
$B_2G_2KY_2A'_2O'$	7	4,5	4,3±0,16	22 843±1023	5312±122	9,3±0,14
G_2O_1	7	4,5	5,9±0,18	24 959±911	4230±103	8,0±0,17

$B_2G_2KA'_2$	4	2,6	$4,5 \pm 0,15$	19702 ± 836	4378 ± 87	$7,7 \pm 0,15$
Прочие	7	4,5	$3,4 \pm 0,22$	11099 ± 942	3264 ± 113	$5,1 \pm 0,19$
В среднем по стаде	155	100,0	$4,60 \pm 0,17$	20218 ± 975	4394 ± 104	$7,9 \pm 0,18$

То, что отдельные аллели могут быть генетическими маркерами продолжительности хозяйственного использования коров, подтверждают результаты голштинизации бестужевской породы. Среди помесных животных 49,1 % являлись носителями 11 аллелей, принадлежащих бестужевской породе, при этом носители 7 аллелей (38,7 %) имели продолжительность продуктивного периода более пяти лактаций и удой в среднем за лактацию более 4000 кг молока. Кроме того, из шести аллелей, приобретенных помесными животными от голштинской породы, носительницы аллелей $G_2Y_2E'_2Q'$ и G_2O_1 имели продолжительность продуктивного использования 5,3-5,9 лактаций при среднем удое за лактацию 4936-4230 кг молока, что превышает средний показатель по продуктивному долголетию всего поголовья голштинизированных коров на 0,7-1,3 лактации ($15,2-28,3\%$; $P < 0,05-0,001$).

Как показывает практика, более объективным показателем продуктивного долголетия коров является пожизненный удой, объединяющий в себе два признака: продолжительность использования и средний удой за лактацию. Среди голштинизированных животных пожизненный удой выше среднего по стаду имели носительницы аллелей $Y_2G'Y'G''$, B_2O_1 , $B_2I_1P'_2$, $P_2QE'_2I'$, $B_2Y_2G'G''$, P'_2Q' , B_2G_2KO' , $G_2Y_2E'_2Q'$, $B_2G_2KY_2A'_2O'$, G_2O_1 .

Другим, еще более объективным показателем разведения тех или иных животных, можно считать удой в расчете на один день жизни, который, наряду с пожизненным удоём, учитывает весь жизненный период коровы от момента рождения до выбраковки из стада. При этом, чем дольше находится в стаде высокопродуктивное животное, тем больше оно окупает затраты на выращивание и содержание. Больше молока, по сравнению со средним удоём по стаду, в расчете на один день жизни было получено от носительниц аллелей B_2O_1 , $B_2I_1P'_2$, $P_2QE'_2I'$, P'_2Q' , B_2G_2KO' , $G_2Y_2E'_2Q'$, $B_2G_2KY_2A'_2O'$, G_2O_1 .

На основании вышесказанного, можно сделать заключение, что некоторые аллели EAB-локуса групп крови могут быть генетическими маркерами продолжительности хозяйственного использования коров. Это необходимо учитывать при селекции молочных пород скота по продуктивному долголетию, от которого в большинстве случаев зависит пожизненная молочная продуктивность и окупаемость затрат на выращивание и содержание коровы.

Библиографический список

1. Гены-маркеры EAB-локуса в селекции коров по продуктивным качествам [Текст] / В.И. Дмитриева, М.Е. Гонтов, Д.Н. Кольцов, В.К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 13-15.
2. Гонтов, М.Е. Иммуногенетические маркеры в селекции бурого швицкого скота племзавода «Доброволец» [Текст] / М.Е. Гонтов, В.К. Чернушенко, В.И. Дмитриева // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 11-13.
3. Крючкова, Н.Н. Продолжительность хозяйственного использования коров чернопестрой породы разного уровня молочной продуктивности [Текст] / Н.Н. Крючкова, И.М. Стародумов // Зоотехния. – 2008. – № 2. – 16 с.
4. Охапкин, С.К. Стабилизирующий отбор и В-локус групп крови крупного рогатого скота [Текст] / С.К. Охапкин, Ю.И. Рожков, А.И. Хрунова // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 5. – С. 75-79.

E-mail: Zenina76@mail.ru

УДК 636.2.082.22

СОСТОЯНИЕ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Карпенко, соискатель

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

Проведен анализ динамики абсолютной относительной численности животных мясного направления в Волгоградской области, также приводятся данные по породному и классному составу крупного рогатого скота. Рассматриваются вопросы по увеличению поголовья скота мясного направления продуктивности.

Ключевые слова: мясное скотоводство, бонитировка, живая масса, мясная продуктивность, племенная база.

Мясной подкомплекс России – одна из важнейших составляющих агропромышленного комплекса по своему значению для обеспечения занятости населения и снабжения его мясом. За три последние года численность мясного скота увеличилась на 19,7 %, в том числе коров на 19,0 %, эту тенденцию целесообразно не только сохранить, но и привить ей устойчивый характер для достижения стратегической цели.

По данным Госкомстата в крупных и средних сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации, на 1 января 2010 года содержалось 416 174 голов крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, в том числе 171 041 корова. Из них в 2009 году оценено 304 588 животных мясного направления продуктивности, в том числе 133 622 коровы, принадлежащих к 13 породам, разводимых в 45 регионах Российской Федерации. Численность мясных животных увеличивается на 15 %, а коров – на 14,1 %. По сравнению с 2008 годом объемы бонитировки в 2009 году увеличились на 95 393 голов или 45,7 %, в т.ч. по коровам на 40 018 голов или 42,8 % [1].

Анализ динамики абсолютной и относительной численности пробонитированных животных мясного направления продуктивности

показал, что наибольший удельный вес имели животные калмыцкой (45,51 %), герефордской (22,20 %) и казахской белоголовой (18,38 %) пород. Относительная численность указанных групп составляет более 86 % от разводимого в России мясного поголовья.

По итогам 2010 года в Волгоградской области было комплексно оценено 5176 голов животных мясного направления продуктивности, в том числе 3337 коров, принадлежащих к двум породам. Все животные являются чистопородными (100 %). Наибольший удельный вес имеют казахская белоголовая (83,8 %) и русская комолая (16,52 %) породы (таблица 1).

Таблица 1 – Породный и классный состав КРС в мясном скотоводстве
Волгоградской области

Порода	Группы животных	Всего пробони-тиро- вано, гол.	В т.ч. распределение по			
			Пород- ности	классам		
				Чисто- породные	Элита- рекорд	элита
А	Б	1	2	3	4	5
Все категории хозяйств Породы мясного направления	Всего КРС	5176	5176	1085	2109	1537
	бычки-производители	39	39	30	9	-
	рем. бычки от 10-18 мес	113	113	19	45	19
	коровы	3337	3337	643	1408	1140
	нетели, телки от 2-х лет	913	913	171	476	266
Русская комолая	Всего КРС	839	839	112	369	275
	бычки - производители	14	14	8	6	-
	рем. бычки от 10-18 мес	37	37	5	15	17
	коровы	539	539	64	222	170
	нетели, телки от 2-х лет	204	204	31	97	76
Казахская белоголовая	Всего КРС	4337	4337	973	1740	1262
	бычки - производители	25	25	22	3	-
	рем. бычки от 10-18 мес	76	76	14	30	2
	коровы	2798	2798	579	1186	970
	нетели, телки от 2-х лет	709	709	140	379	190
В том числе племенные хозяйства Породы мясного	Всего КРС	4541	4541	1005	1775	1399
	бычки - производители	39	39	30	9	-
	рем. бычки от 10-18 мес	113	113	19	45	19
	коровы	2956	2956	583	1218	1072
	нетели, телки от 2-х лет	679	679	151	332	196

направления						
Русская комолая	Всего КРС	839	839	112	369	275
	бычки - производители	14	14	8	6	-
	рем. бычки от 10-18 мес	37	37	5	15	17
	коровы	539	539	64	222	170
	нетели, телки от 2-х лет	204	204	31	97	76
Казахская белоголовая	Всего КРС	3702	3702	893	1409	1124
	бычки - производители	25	25	22	3	-
	рем. бычки от 10-18 мес	76	76	14	30	2
	коровы	2417	2417	519	996	902
	нетели, телки от 2-х лет	475	475	120	235	120

Бонитировка в 2010 году проводилась согласно утвержденного приказа Минсельхоза России от 19.10.2006 № 402 изменения. Из общего поголовья коров 65,8 % относятся к классу элита-рекорд и элита, и 34,2 % к I классу (живая масса соответствует установленному стандарту породы). Отмечается значительное увеличение классного состава коров, так как в 2010 году животных, относящихся к классам элита и элита-рекорд, было 65,8 %, что превышает аналогичный показатель 2009 года на 6,3 %.

Живая масса поголовья коров мясного скота по сравнению с прошлым годом повысилась на 6 кг (509 кг), что соответствует установленному стандарту 1 класса и выше 84 % от общего поголовья коров.

Выход телят на 100 коров составил 89 %, что на 4 % выше показателей 2009 года. Отмечается увеличение численности молодняка с живой массой не ниже I класса.

Продуктивные качества мясных животных характеризуются количеством выращенного молодняка к отъему в расчете на 100 коров и средней живой массой при отъеме в 7 месяцев – 187 кг. Исследования показали, что молочность коров увеличивается с возрастанием живой массы, что соответственно приводит к увеличению веса телят при отъеме. Живая масса телят при отъеме остается на уровне I класса.

Таблица 2 – Племенная база мясного скотоводства Волгоградской области

	Численность	Живая масса, кг	Характери- стика по молочности	Племпродажи

		всего скота	в т.ч. коров	Бычков	Коров	Выращено телят к отъему на 100коров, гол	Живая масса, кг (7мес.)	Всего	в т.ч. телят	в т.ч. бычки
Племенные заводы	4	3933	2652	881	509	88,8	185	605	546	59
Племенные репродукторы	2	608	304	-	492	91	190	-	-	-
Все племенные хозяйства области	6	4541	2956	838	507	89	187	605	546	59

Развитие мясного скотоводства требует укрепления и расширения племенной базы путем использования отечественных ресурсов и привлечения перспективных мировых пород.

Уделяется внимание повышению качества скота в племенных стадах, выращиванию племенного и ремонтного молодняка для продажи в своей области, организации испытания бычков по собственной продуктивности и оценке их по качеству потомства. Затраты в мясном скотоводстве на 40-50 % выше, чем в молочном, т.к. их относят к производству единственного продукта – говядины. Чтобы производство говядины было экономически эффективное, следует придерживаться технологии мясного скотоводства, в т.ч. откармливать бычков до 15-17 мес. возраста.

При формировании мясных стад на первом этапе, в силу специфики мясного скотоводства, государство должно простимулировать их становление на федеральном и региональных уровнях, что в дальнейшем будет способствовать развитию мясного скотоводства как конкурентоспособной отрасли.

Волгоградская область имеет достаточно благоприятные природно-климатические условия, располагает большим количеством естественных угодий и малопродуктивной пашни, где можно содержать мясное поголовье, выпасая его на пастбище более 220 дней в году. В весенне-летний период проводить нагул, без дополнительной подкормки концентратами, что обеспечит экономию кормов и производство

дешевой говядины. При этом растительность естественных кормовых угодий, сочные и гуменные корма наиболее полно могут быть использованы мясным скотом.

Земельный фонд области составляет 11 млн 287 тыс 700 га. Сельскохозяйственных угодий 8 млн 761 тыс. 100 га (77 %), в т.ч. пашни 5 млн 849 тыс. га (66,7 %), кормовые угодья 2 млн 863 тыс. 300 га, 4 тыс. 900 га залежные земли, где можно содержать более 20 тыс. голов мясного скота (по 3,5-4 га на 1 гол) и ежегодно получать свыше 750 тонн говядины.

В условиях Нижнего Поволжья мясное скотоводство является не только источником высококачественной говядины, но и поставщиком чистопородного племенного молодняка для хозяйств различных регионов России. Быки мясных пород широко используются и для промышленного скрещивания в молочном скотоводстве. В связи с этим, мясное скотоводство в регионе эффективно, и ему необходимо уделять должное внимание.

Библиографический список

1. Дунин, И.М. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации [Текст] / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин // Ежегодник по Племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. – М., 2010 г. – С. 3.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.5.085.8

**ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ
КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

З.Б. Комарова, кандидат сельскохозяйственных наук
Д.Н. Пилипенко, кандидат сельскохозяйственных наук
С.М. Иванов, аспирант

*ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной
продукции Россельхозакадемии*

В статье приведены результаты исследования динамики живой массы, морфологический и биохимический состав крови, весовые и линейные характеристики органов пищеварения и яйцеобразования кур-несушек.

Ключевые слова: куры-несушки, кормовая добавка, динамика живой массы, морфологический и биохимический состав крови, весовые и линейные характеристики органов пищеварения и яйцеобразования.

В яичном птицеводстве, для ритмичного получения качественной продукции, очень важно на протяжении длительного времени сохранить здоровье используемой птицы. Для достижения этой цели нами было

изучено влияние БАД «Лактофит» (ТУ 9197-161-10514645-08), БАД «Лактофлэкс» (ТУ 9197-162-10514645-08) и препарата САТ-СОМ (Элрос) на курах-несушках.

Биологически активная добавка «Лактофит» представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путем комбинирования медовых экстрактов из топинамбура, свеклы, моркови, тыквы; из проращенных семян тыквы, расторопши, нута с концентратом лактулозы и яблочной кислотой. «Лактофит» содержит: лактулоза – не менее 18,0 %, яблочная кислота – $0,25 \pm 0,01$ %, витамин Е – 400 мг/100 г, инулин – 86,0 мг/100 г, полифенолы – 15,1 мг/100 г, флавоноиды (в пересчете на рутин) – 1,1 мг/100 г, каротин и каротиноиды – 0,02 мг/100 г.

Биологически активная добавка «Лактофлэкс» представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путем комбинирования медовых экстрактов из одуванчика, мяты, солодки, календулы; проращенных семян тыквы, расторопши, нута с концентратом лактулозы и янтарной кислотой. «Лактофлэкс» содержит: лактулоза – не менее 18,0 %, янтарная кислота – 0,3 %, инулин – 86,0 мг/100 г, полифенолы – 17,14 мг/100 г, флавоноиды (в пересчете на рутин) – 1,26 мг/100 г, витамин Е – 400 мг/100 г.

Препарат САТ-СОМ (Элрос), синтез действующего вещества, которого происходит в клетках кишечной палочки, содержащих в себе часть аминокислотной последовательности соматостатина. Механизм действия препарата основан на образовании в организме антисоматостатиновых антител, снижении концентрации эндогенного соматостатина в крови и тканях и, как следствие, увеличении уровня эндогенного соматотропина и активности некоторых ферментов желудочно-кишечного тракта. В течение нескольких лет САТ-СОМ использовали в животноводстве России и других стран, и везде препарат получал высокую производственную оценку.

Опыт проводился в ООО «Городищенская птицефабрика» (г. Волгоград) в 2009-2010 гг. на курах-несушках родительского стада кросса «Радонит-3». Было сформировано 4 группы по 100 голов в каждой группе.

Птице всех групп скармливался комбикорм вволю, курам-несушкам I опытной группы в воду для выпойки с помощью медикатора добавляли БАД «Лактофит» в количестве 0,38 мл/1 голову в сутки, II опытной – БАД «Лактофлэкс» в аналогичной дозировке, III опытной – препарат САТ-СОМ (Элрос) в количестве 0,3 нл/1 голову в сутки. Опыт длился 90 дней.

Использование данных кормовых добавок оказало положительное влияние на динамику живой массы кур-несушек (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы кур родительского стада, г

Возраст, недель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
32	1905±3,9	1900±4,2	1904±3,0	1902±3,3
36	1910±2,9	1912±4,3	1921±2,9	1917±4,5
40	1915±4,2	1922±4,2	1932±2,6	1930±4,2
44	1925±5,1	1942±4,2	1950±1,0	1946±4,2

Установлено, что живая масса в опытных группах была достоверно выше, чем в контрольной и составила между I опытной и контрольной 17 г ($P<0,05$), между II и контрольной 25 г ($P<0,001$) и между III и контрольной 21 г ($P<0,01$).

Анализируя данные морфологических и биохимических показателей крови кур-несушек, необходимо отметить, что все изучаемые показатели соответствовали физиологической норме. В результате исследований установлено, что различия по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных животных в начале опыта были незначительными и недостоверными (табл. 2).

В исследованиях было установлено, что в крови кур-несушек I, II и III опытных групп в конце опыта эритроцитов содержалось больше в сравнении с аналогами контрольной группы соответственно на 9,2 ($P<0,05$); 11,4 ($P<0,01$) и 5,4 %.

Таблица 2 – Морфологический состав крови кур-несушек (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
на начало опыта				
Гемоглобин, г/л	98,4±3,18	98,0±1,72	97,6±2,79	96,5±3,95
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,55±0,15	3,53±0,11	3,51±0,08	3,41±0,17
Лейкоциты, $10^9/л$	32,49±0,72	32,14±1,12	32,41±0,68	31,72±1,10
на конец опыта				
Гемоглобин, г/л	94,4±2,64	99,5±1,71	103,0±1,73	100,0±1,83
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,35±0,087	3,69±0,052	3,78±0,071	3,54±0,113
Лейкоциты, $10^9/л$	32,5±0,72	32,12±1,13	31,75±0,28	32,97±1,16

Более высокое содержание гемоглобина также обнаружено в крови животных опытных групп. Превосходство кур-несушек, получавших биологически активные добавки «Лактофит», «Лактофлэкс» и препарат САТ-СОМ «Элрос» над аналогами контрольной группы по данному показателю составило соответственно 5,1 ($P<0,05$), 8,6 ($P<0,05$) и 5,6 %.

Белки являются наиболее важными биологически активными веществами, и их уровень в крови в известной мере определяет показатель интенсивного белкового обмена в организме животных. В процессе исследований было установлено, что у кур-несушек сравниваемых групп в начале опыта наблюдались незначительные различия по содержанию общего белка в сыворотке крови (табл. 3).

Полученные результаты исследований в конце опыта свидетельствовали о том, что куры-несушки опытных групп превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 3,70, 4,11 ($P<0,05$) и 2,70 %.

Таблица 3 – Биохимический состав сыворотки крови кур-несушек (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
на начало опыта				
Общий белок, г/л	48,66±0,52	50,04±1,05	50,46±0,92	48,82±0,89
Альбумины: г/л	16,68±0,21	17,07±0,24	17,12±0,20	16,55±0,61
% к общему белку	34,18	34,11	33,92	34,29
Глобулины: г/л	31,98	32,97	33,34	32,27
% к общему белку	65,72	65,88	66,08	66,10
в т.ч. α	18,27± 0,30	18,01± 0,20	18,07± 0,31	18,38± 0,15
β	11,96± 0,038	12,10± 0,080	12,13± 0,093	11,87± 0,065
γ	35,49± 0,34	35,77± 0,15	35,88± 0,16	35,85± 0,06
Глюкоза, мг%	123,68± 1,64	124,32± 1,58	124,95± 1,73	121,96± 0,98
Кальций, мг%	21,88± 0,47	22,72± 0,50	22,86± 0,69	21,97± 0,36
Фосфор, мг%	4,68± 0,12	4,89± 0,07	4,94± 0,13	4,65± 0,11
Мочевина, мг%	15,25± 0,20	15,34± 0,33	15,69± 0,23	15,32± 0,33
на конец опыта				
Общий белок, г/л	48,96± 0,54	50,84± 0,81	51,06± 0,59	50,32± 0,68
Альбумины: г/л	16,87± 0,37	17,41± 0,19	17,60± 0,15	17,42± 0,24
% к общему белку	34,46	34,25	34,47	34,62
Глобулины: г/л	32,09	33,43	33,46	32,90
% к общему белку	65,54	65,75	65,53	65,44
в т.ч. α	18,49± 0,14	18,47± 0,06	18,37± 0,12	18,21± 0,13
β	11,69± 0,14	12,01± 0,25	11,89± 0,15	11,65± 0,16

γ	35,56± 0,10	35,26± 0,15	35,27± 0,12	35,58± 0,18
Глюкоза, мг%	123,16± 0,97	125,07± 1,24	126,31± 0,82	125,49±0,53
Кальций, мг%	22,14± 0,48	22,89± 0,36	23,25± 0,41	22,95± 0,16
Фосфор, мг%	4,77± 0,10	5,10± 0,11	5,57± 0,15	5,24± 0,12
Мочевина, мг%	15,21± 0,24	15,69± 0,17	16,09± 0,08	15,84± 0,27

Для изучения влияния используемых добавок на органы пищеварения и яйцеобразования в конце опыта было произведено анатомическое вскрытие отобранных экземпляров в количестве 5 гол. птиц от каждой подопытной группы. Результаты вскрытия представлены в таблице 4.

О лучшем развитии репродуктивных органов свидетельствует большая масса яичника в опытных группах. Она превысила массу яичников аналогов из контрольной группы на 7,66 (P<0,001); 9,50 (P<0,001) и 8,25 % (P<0,001) в I, II и III группах соответственно.

В опытных группах у птицы лучше были развиты и яйцевыводящие органы, о чем свидетельствует длина яйцевода. У кур-несушек опытных групп он был длиннее на 9,73 (P<0,001), 11,34 (P<0,001), 10,26 % (P<0,001) соответственно.

Таблица 4 – Весовые и линейные характеристики органов пищеварения и яйцеобразования кур-несушек (n=5) в конце опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
весовые характеристики				
Железистый желудок, г	8,06±0,011	8,24±0,007	8,62±0,008	8,47±0,008
Мышечный желудок, г	33,04±0,015	35,34±0,020	36,16±0,012	35,72±0,007
Печень, г	40,16±0,010	40,12±0,013	39,97±0,017	40,01±0,005
Поджелудочная железа, г	2,92±0,009	2,83±0,006	2,88±0,007	2,84±0,009
Яичник, г	38,60±0,071	41,80±0,071	42,65±0,030	42,07±0,041
линейные характеристики				
Тонкий кишечник, см	145,30±0,17 3	156,07±0,07 3	166,14±0,05 8	159,36±0,04 1
Двенадцатиперстная кишка, см	19,71±0,024	21,93±0,015	22,35±0,014	22,02±0,025
Яйцевод, см	50,57±0,022	56,02±0,036	57,04±0,022	56,35±0,017

Проведенные исследования показали, что использование БАД «Лактофит» и «Лактофлэкс», препарата САТ-COM (Элрос) позволяет повысить живую массу кур-несушек, улучшить морфологический и биохимический составы крови, увеличить массовые и линейные показатели репродуктивных органов подопытной птицы и выход здорового ремонтного молодняка.

Библиографический список

1. Болотников, И.А. Гематология птицы [Текст] / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. – Л. : Наука, 1980. – 116 с.
2. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных [Текст] / Е.А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
3. Кулаченко, С.А. Методические рекомендации по физиологобиохимическим исследованиям крови сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / С.А. Кулаченко. – Белгород. Упролиграфиздат, 1979 – 80 с.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК: 611.-73.-018:636.32/.38

**МИКРОСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЧЕТЫРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ БЕДРА БАРАНЧИКОВ В
ПОРОДНОМ, ВОЗРАСТНОМ И ВИДОВЫХ АСПЕКТАХ**

А.В. Молчанов, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова*

В статье приведены результаты микроскопического исследования гистологической структуры мышечной ткани чистопородных баранчиков разных направлений продуктивности (ставропольская, цигайская, кавказская, волгоградская, эдильбаевская) в 4 и 6 месячном возрасте.

Ключевые слова: микроскопическое исследование, чистопородные баранчики разных направлений продуктивности, толщина мышечных волокон, эдильбаевская порода.

В настоящее время в Поволжье овцеводство как отрасль АПК переживает кризис, обусловленный резким сокращением поголовья и, соответственно, уменьшением производства мясной и шерстной продукции. В решении данной проблемы значительную роль играет поиск новых путей увеличения мясной продуктивности. Поэтому, изучение гистологической картины мышечной ткани, знания ее гистоструктуры в динамике может позволить влиять на процессы мясообразования и рационально использовать наиболее эффективные технологические приемы выращивания животных, адаптируя их к зонам разведения.

Вышеизложенное послужило основанием для проведения исследований в данном направлении.

Для микроскопического исследования был отобран материал от туш чистопородных баранчиков разных направлений продуктивности (ставропольская, цигайская, кавказская, волгоградская, эдильбаевская), в 4 и 6 мес. Гистологическую структуру мышечной ткани у всех опытных групп изучали на примере четырехглавой мышцы бедра (m.quadri-

сепсфеморис) по методикам, изложенным в руководстве [3]. Степень развития соединительной и мышечной ткани определяли по методу Г.Г. Автандилова, изложенному в руководстве [3], с использованием микроскопа МБИ-1.

Микроструктурными исследованиями мышечной ткани четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*), от 4-х месячных баранчиков ставропольской породы установлено, что тинкториальные свойства выражены, мышечные волокна располагаются прямолинейно или волнообразно, с незначительными пространствами между ними. Границы между волокнами четкие, поперечная исчерченность слабо сохранена. Ядра мышечных волокон слабо заметные, расположенные под сарколеммой. На поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 34,3 мкм, соединительно-тканые элементы перимизия умеренно выражены, встречаются регулярно, окрашены в розовый цвет. Встречаются отдельные капли жира черного цвета, со средним диаметром липоцитов 9,7 мкм.

При гистологическом исследовании мышечной ткани четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) баранчиков цигайской породы в 4-месячном возрасте тинкториальные свойства сохранены, мышечные волокна располагаются прямолинейно или волнообразно, с незначительными пространствами между ними. Границы между волокнами четкие, поперечная исчерченность слабо выражена. Ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой, на поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 34,8 мкм. Соединительно-тканые прослойки в перимизии умеренно развиты, хорошо окрашены в розовый цвет. Иногда встречается незначительное количество жировой клетчатки, содержащей капли жира, окрашенные в черный цвет, средний диаметр липоцитов 9,9 мкм.

У четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) баранчиков кавказской породы в 4-месячном возрасте тинкториальные свойства сохранены, мышечные волокна располагаются прямолинейно или волнообразно, с незначительными пространствами между ними. Границы между волокнами четкие, поперечная исчерченность слабо выражена. Ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой, на поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 36,4 мкм. Соединительно-тканые прослойки в перимизии умеренно развиты, хорошо окрашены в розовый цвет. Иногда встречается незначительное

количество жировой клетчатки, содержащей капли жира, окрашенные в черный цвет, средний диаметр липоцитов 10,8 мкм.

У баранчиков волгоградской породы в 4-месячном возрасте [1, 2, 4] четырехглавая мышца бедра (*m.quadricepsfemoris*) характеризуется умеренно выраженной окраской волокон их прямолинейно-волнообразным расположением, границы между волокнами хорошо выраженные, поперечная исчерченность слабо заметна, ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой. На поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 36,9 мкм, соединительно-тканые элементы перимизия хорошо выражены, часто встречаются, окрашены в розовый цвет, иногда встречается незначительное количество жировой клетки, содержащей капли жира, окрашенные в черный цвет, со средним диаметром липоцитов 12,8 мкм.

У 4-х месячных баранчиков эдильбаевской породы [1, 2, 4] четырехглавая мышца бедра (*m.quadricepsfemoris*) характеризуется умеренно выраженной окраской волокон их прямолинейно-волнообразным расположением, границы между волокнами хорошо выраженные, поперечная исчерченность слабо заметна, ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой. На поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 37,6 мкм, соединительно-тканые элементы перимизия хорошо выражены, часто встречаются, окрашены в розовый цвет, иногда встречается незначительное количество жировой клетки, содержащей капли жира, окрашенные в черный цвет, со средним диаметром липоцитов 13,9 мкм, при изучении микроструктуры мышечной ткани.

У ставропольских баранчиков в 6 мес. [1, 2, 4] отмечено, что окраска четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) умеренно выражена, границы между ними хорошо заметны. Ядра мышечных волокон уплощенные, слабо контурированы, на поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 37,7 мкм. Мышечные волокна располагаются прямолинейно или волнообразно, с незначительными пространствами между ними, поперечная исчерченность слабо выражена. Соединительно-тканые элементы перимизия хорошо развиты, встречаются часто, окрашены в розовый цвет. Между пучками мышечных волокон встречаются группы липоцитов со средним диаметром 12,2 мкм.

Гистологические исследования мышечной ткани четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) у баранчиков цигайской породы в 6 мес. возрасте показали, что мышечные волокна равномерно окрашены, поперечная исчерченность слабо заметна, расположение мышечных волокон прямолинейно-волнообразное. На поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 40,9 мкм. Границы между волокнами четко выражены вследствие неплотного прилегания их друг к другу. Ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой. Соединительно-тканые элементы перимизия хорошо выражены, встречаются часто, окрашены в розовый цвет. В пространствах между волокнами заметно незначительное количество жировой клетчатки, содержащей капли жира со средним диаметром 12,7 мкм.

У 6 месячных кавказских баранчиков [1, 2, 4] мышечные волокна исследуемой мышцы хорошо восприняли окраску, поперечная исчерченность слабо заметна, расположение мышечных волокон прямолинейно-волнообразное. На поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 41,6 мкм. Границы между волокнами четко выражены. Ядра мышечных волокон овальные, слабо заметные, расположенные под сарколеммой. Соединительно-тканые элементы перимизии хорошо выражены, встречаются часто, окрашены в розовый цвет. Между пучками мышечных волокон встречаются группы липоцитов, окрашенные в черный цвет со средним диаметром 14,5 мкм.

Изучая микроструктуру четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) баранчиков волгоградской породы в 6 месяцев [1, 2, 4], установили, что тинкториальные свойства сохранены, отмечается чаще прямолинейное расположение и свободные пространства между волокнами. Границы между волокнами хорошо выраженные. Ядра мышечных волокон округло-овальные, с нечеткими границами. Поперечная исчерченность не сохранена, на поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 42,3 мкм. Соединительно-тканый каркас сильно развит, представляет из себя плотные, толстые пучки красного цвета. Жировые включения хорошо выражены, границы липоцитов четкие, цвет черный со средним диаметром 16,3 мкм, имеют место между пучками и внутри их.

У 6-месячных эдильбаевских баранчиков [1, 2, 4] тинкториальные свойства четырехглавой мышцы бедра (*m.quadricepsfemoris*) сохранены, отмечается чаще прямолинейное расположение и свободные пространства между волокнами. Границы между волокнами хорошо выраженные. Ядра мышечных волокон округло-овальные, с нечеткими границами. Поперечная исчерченность не сохранена, на поперечных срезах волокна имеют полигональную форму, со средним диаметром 43,2 мкм. Соединительно-тканый каркас сильно развит, представляет из себя плотные, толстые пучки красного цвета. Жировые включения хорошо выражены, границы липоцитов четкие, цвет черный со средним диаметром 17,9 мкм, имеют место между пучками и внутри их.

На основании гистологической картины установлено, что самые тонкие волокна находятся у ставропольских баранчиков в 4 мес данный показатель составляет 34,3 мкм против 37,6 мкм у эдильбаевских пород. К 6-месячному возрасту толщина мышечных волокон увеличивается, достигая максимальной величины 37,7 мкм против 43,2 мкм у эдильбаевских пород. Сохраняется тенденция преобладания диаметра липоцитов у баранчиков эдильбаевских пород в 4 и 6 месяцев (13,9 мкм и 17,9 мкм.) против 9,7 мкм и 12,7 мкм ставропольская порода.

Таким образом, появление липоцитов, развитие соединительно-тканного каркаса у баранчиков эдильбаевской породы значительно преобладает над такими же показателями остальных исследуемых пород овец. В связи с этим можно считать, что мясо, полученное от эдильбаевских баранчиков, отличается более высокой скороспелостью и лучшим качеством мяса.

Библиографический список

1. Гринь, М.П. Изменение диаметра мускульных волокон у молодняка крупного рогатого скота в связи с возрастом и породностью [Текст] / М.П. Гринь // Индивидуальное развитие с.-х. животных и формирование их продуктивности: тез. докладов межвузовской научной конференции. – Киев, 1966. – С. 54.
2. Зеленова, Г.Н. Микроструктура мышц помесного и чистопородного молодняка бестужевской породы [Текст] / Г.Н. Зеленова // Вопросы морфологии домашних животных. – Ульяновск, 1979. – С. 20-28.
3. Меркулов, Г.А. Курс патогистологической техники [Текст] / Г.А. Меркулов. – Л.: Медгиз, 1961. – 340 с.
4. Митрофанова, Т.В. Морфологические аспекты формирования мясности у овец эдильбаевской породы в постнатальном онтогенезе [Текст] : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Т.В. Митрофанова – Саратов, 2001. – 25 с.

E-mail: molchanov_an@mail.ru

УДК: 636.234.1:637.115:636:612.8

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ

ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА АГРЕССИВНОСТИ

В.П. Плотников, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.В. Попов, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель

Рассмотрена взаимосвязь индекса агрессивности с основными морфологическими и функциональными свойствами вымени, характеризующими пригодность голштинских коров к машинному доению.

Ключевые слова: голштинская порода, этология, вымя коров, агрессивность, технологичность вымени.

Увеличение молочной продуктивности коров возможно за счёт использования этологических признаков в селекции скота. Основное поведение – социальное, которое выражается через индексы доминирования, агрессивности, подчинённости и др.

Бытовое понятие агрессии и сам термин не совпадают. В быту под агрессией мы понимаем, как правило, неоправданное, несправедливое нападение, в этологии термин «агрессивность» означает злость, злобу, ярость животного, он никак не окрашен и абсолютно нейтрален.

Агрессия животных – это такой же инстинкт, как и все остальные, и служит он для сохранения жизни особи. Различают внутривидовую и межвидовую агрессию. При внутривидовой агрессии особи одного вида неизбежно вступают в конфликт. Можно не поделить пищу или удобное для отдыха место. Как правило, победа в таких стычках достаётся тому, кто агрессивнее: кто любит навязывать конфликты, много и умело угрожает, а сам сравнительно легко выдерживает чужие угрозы. В итоге та особь, которая чаще всех побеждает, оказывается в более привилегированных условиях кормления и содержания, следовательно, пользуясь дополнительными «благами», потенциально более продуктивна.

Менее агрессивные особи начинают испытывать страх перед другими и попадают в состояние стресса и даже невроза. Комфортность и качество жизни таких особей ниже по сравнению с агрессорами. Таким образом агрессия играет позитивную роль в эволюции и в жизни отдельной особи, позволяя ей сохранять жизнь и в полной мере осваивать жизненные пространства. Конрад Лоренц, изучавший агрессию животных, в одной из своих книг писал, что «агрессия – это «зло», которое дано животному во благо, потому что с помощью агрессии животное может отстоять свое право на существование в окружающей среде» [4].

Известно, что на молочную продуктивность крупного рогатого скота влияет целый ряд факторов, таких как наследственность, породные особенности, кормление и содержание, возраст, живая масса, правильность доения и др. Но даже при благоприятном сочетании всех этих

факторов, большое значение в образовании молока имеет развитие, состояние и работа молочной железы животного [6]. С учётом широкого использования промышленных технологий важно, чтобы вымя коров было пригодно к машинному доению.

Задача нашего исследования – изучение того, как агрессивность коров отражается на молочной продуктивности и, как следствие, на морфофункциональных свойствах вымени. Для этого в ООО «СП Донское» Калачёвского района Волгоградской области была отобрана популяция голштинских коров немецкой селекции. На протяжении всего опыта животные содержались беспривязно и находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Пять суток за опытной популяцией велось этологическое наблюдение, и индивидуально по каждому животному регистрировались затеянные им столкновения. Затем, по данным сводной ведомости наблюдений, было рассчитано общее количество затеянных столкновений в популяции за указанный период времени. Индекс агрессивности каждого животного определили путём отношения количества затеянных им столкновений к общему количеству затеянных столкновений в популяции, выразив полученный результат в процентах. Применяя методику В.И. Великжанина [1] по использованию этологических признаков в селекции молочного скота, вся опытная популяция была разделена на четыре группы в зависимости от степени агрессивности животного. В первую группу вошли животные, имеющие самые наименьшие показатели индекса агрессивности – от 0 до 1,220. Вторую группу составили коровы с индексами от 1,221 до 1,670. Третью от 1,671 до 2,120 и в четвёртую группу вошли самые агрессивные животные с интервалом индексов от 2,121 до 3,6.

При изучении молочной продуктивности подопытных коров было установлено, что наивысшие удои наблюдаются у самых агрессивных коров (четвёртая группа) 7582 ± 177 кг. Удои коров 2, 3 и 1-й групп составили 7228 ± 92 ; 7154 ± 102 ; 6928 ± 106 и были ниже соответственно на 354, 428, 654 кг. Стоит отметить, что достоверные результаты были получены между показателями удоя 1, 2-й и между 3 и 4-й группой ($P < 0,05$). Более высокий уровень достоверности отмечен между первой и четвёртой группами ($P < 0,01$). У самых спокойных животных наблюдалось повышенное содержание жира в молоке (3,5 %), на втором месте коровы третьей группы (3,4 %), и наименьшее количество жира в молоке наблюдалось у коров второй и четвёртой групп (3,3 %). По содержанию белка в молоке, подопытные животные различий не имели, этот показатель во всех группах составил 3,0 %.

Для выявления коров, наиболее приспособленных к механизированному доению, были взяты основные промеры вымени (табл. 1).

Таблица 1 – Промеры вымени коров, см

Показатель	Группа коров			
	1 n=11	2 n=18	3 n=11	4 n=8
Длина	44,1±0,61	44,4±0,91	44,2±0,35	46,1±1,65
Ширина	35,1±0,65	36,0±0,54	35,4±0,28	37,0±0,63
Обхват	122,3±1,5	124,2±2,0	123,1±0,9	127,6±3,4
Глубина передней четверти	31,5±0,51	31,2±0,56	31,1±0,61	31,4±1,12
Глубина задней четверти	33,6±0,59	34,1±0,59	33,9±0,95	34,5±1,62
Высота вымени над землёй	59,2±1,33	57,8±0,76	60,6±1,13	60,4±1,25
Длина переднего соска	6,5±0,31	6,1±0,19	6,0±0,24	6,5±0,38
Длина заднего соска	5,5±0,31	5,1±0,21	5,4±0,28	4,8±0,25
Обхват переднего соска	8,7±0,30	8,5±0,22	8,1±0,25	8,4±0,32
Обхват заднего соска	8,6±0,28	8,1±0,14	8,1±0,28	8,2±0,31
Расстояние между передними сосками	12,7±0,97	13,3±0,66	11,8±0,7	15,4±1,35
Расстояние между передними и задними сосками	15,4±0,39	14,3±0,5	13,4±0,56	13,4±0,65
Расстояние между задними сосками	6,7±0,5	7,0±0,34	7,2±0,85	8,8±1,15

По показателю длины вымени в первых трёх группах результаты, сходные между собой, а у коров с высоким индексом агрессивности (4 группа) вымя на 2 см длиннее. Ширина вымени у коров 1 и 3 групп практически одинаковая – 35 см. У животных 2 группы вымя на 1 см шире, а у коров 4 группы этот показатель больше на 2 см. Разница показателей ширины вымени между 1-4 и 3-4 группами достоверна ($P<0,05$). Животные 1 группы имели наименьший показатель обхвата вымени – 122,3 см. На 0,8; 1,9 и 5,3 см обхват вымени больше у коров 3, 2 и 4 групп. По показателю глубины передней четверти у коров всех групп значительной разницы не отмечено. Наибольшую глубину задней четверти имели коровы четвёртой группы – 34,5 см. С небольшим отставанием в 0,4; 0,6 и 0,9 см расположились животные 2, 3, и 1 групп соответственно.

Практически одинаковая высота вымени над землёй наблюдалась у коров с высокими индексами агрессивности третьей и четвёртой групп (60,5 см). У коров второй группы она была 57,8 см, а коровы первой группы имели промежуточное значение этого показателя. Достоверная

разница по этому признаку была обнаружена между второй и третьей группами ($P < 0,05$).

Одним из признаков вымени, характеризующих его пригодность к машинному доению, является расстояние между передними сосками. Различают три типа расстояний: широкое – 25 см и больше, среднее – 14-24 см и узкое – 13 см и меньше [2, 3, 5]. Оптимальное расстояние между передними сосками наблюдалось у коров четвёртой группы, имеющих самый высокий индекс агрессивности. Животные остальных групп имели узко расположенные передние соски (от 11,8 до 13,3 см). Разница в расстоянии между передними сосками коров третьей и четвёртой группы достоверна ($P < 0,05$).

При оценке пригодности коров к машинному доению необходимо учитывать и функциональные свойства вымени, так как именно они представляют селекционную ценность (табл. 2).

Таблица 2 – Функциональные свойства вымени

Показатель	Группа коров			
	1 n=11	2 n=18	3 n=11	4 n=8
Разовый надой молока, кг	15,8±1,1	16,5±0,7	16,3±0,8	16,9±0,7
Продолжительность доения, мин.	7,15±0,25	7,53±0,32	7,09±0,46	6,38±0,28
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	2,2±0,15	2,2±0,10	2,3±0,16	2,6±0,09

Самые высокие показатели разового надоя у коров четвёртой группы, которые превосходили показатели коров второй, третьей и первой групп на 0,4; 0,6 и 1,1 кг соответственно. Сравнивая коров по продолжительности доения, видно, что меньше всего времени требуется на доение коров четвёртой группы. Этот показатель возрастает на 0,71; 0,77 и 1,15 мин у коров третьей, первой и второй групп соответственно. Невысокий уровень достоверности был обнаружен в разнице этого показателя между второй и четвёртой группами ($P < 0,05$). Что касается скорости молокоотдачи, то коровы первой и второй групп имели самые низкие показатели – 2,2 кг/мин. У животных третьей группы скорость молокоотдачи немного выше (2,3 кг/мин); и самый высокий показатель по этому признаку (2,6 кг/мин) наблюдался у самых агрессивных коров четвёртой группы ($P < 0,01$).

Таким образом, проведённые исследования показывают, что между индексом агрессивности и морфофункциональными свойствами вымени голштинских коров проследывается некоторая зависимость, которая главным образом выражается через молочную продуктивность. Животные, отличающиеся высокими значениями индекса агрессивности,

за лактацию дают больше молока и имеют более технологичное вымя в плане расстояния между передними сосками. Функциональные показатели вымени, такие как разовый надой молока, время доения и скорость молокоотдачи, у коров четвертой группы тоже более желательны.

Библиографический список

1. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота [Текст] / В. И. Великжанин. – СПб, ВНИИ генетики и разведения с/х животных, 2000. – 18 с.
2. Задерий, Е.И. Форма вымени и сосков, скорость молокоотдачи коров как признак отбора [Текст] / Е.И. Задерий, И.М. Панасюк, Г.П. Водяницкий // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных полесья и лесостепи УССР: научн. труды УСХА. – Киев, 1981. – С. 34-36.
3. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных [Текст] / В.Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Г. Г. Джапаридзе. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 463 с.
4. Лоренц, К. Агрессия (так называемое «зло») [Текст]: пер. с нем. / К. Лоренц. – М.: Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1994. – 272 с.
5. Маркина, Е.В. Влияние формы верхушек сосков вымени на функциональное состояние молочной железы [Текст] / Е.В. Маркина, Г.В. Зверена // Физиологические, морфологические и биохимические показатели у продуктивных животных: сб. науч. трудов. – Ставрополь, 1985. – С. 47-50.
6. Нусов, Н.И. Скотоводство [Текст] / Н. И. Нусов, Г. Г. Игнатенко. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: «Колос», 1974. – 328 с.
7. Сборник правовых и нормативных актов к федеральному закону «О племенном животноводстве» [Текст] / Сост. И.М. Дунин, В.И. Блохин, Г.Г. Джапаридзе, Л.В. Милованов, М.Г. Спивак. – М.: ВНИИплем, 2000. – Вып. 1. – 287 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.082.265:637.5.05

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА «СКРЕЩИВАНИЕ»
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БЫЧКОВ**

Д.А. Ранделин, кандидат биологических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведены результаты изучения качественных показателей мяса бычков, полученных от коров калмыцкой, красно-пестрой и красной степной пород при скрещивании с быками русской комолой породы.

Выявлено повышение ряда качественных показателей говядины помесей в сравнении с чистопородными сверстниками материнских пород.

Ключевые слова: межпородное скрещивание, русская комолой порода, химический и биохимический составы, кулинарно-технологические свойства, перваримость.

Производство конкурентоспособной говядины является одной из важных задач мясного подкомплекса Российской Федерации.

Интенсификация производства конкурентоспособной говядины возможна за счет разведения современных высокотехнологичных пород с использованием межпородного скрещивания.

Одной из перспективных специализированных отечественных пород крупного рогатого скота является русская комолоя, созданная в 2007 г. в хозяйствах Волгоградской области. Скот русской комолой породы в сравнении с исходной абердин-ангусской характеризуется более высокой мясной продуктивностью и долгорослостью.

Продуктивные качества скота русской комолой породы освещены в работах ряда авторов [1, 2]. Однако эффективность скрещивания животных данной породы с другими породами еще не изучена.

В данной работе нами изучено влияние быков-производителей русской комолой породы на качественные показатели мяса помесного молодняка, полученного при промышленном скрещивании в условиях ООО «Тингутинское» Светлоярского района Волгоградской области.

Для проведения исследований по принципу сверстников были сформированы 7 групп бычков в возрасте 8 мес. по 10 голов в каждой. В I группу были отобраны бычки русской комолой породы, во II – помеси, полученные при скрещивании быков русской комолой породы с коровами калмыцкой породы, III – чистопородные бычки калмыцкой породы, IV – помесные (русская комолоя х красно-пестрая), V – чистопородные бычки красно-пестрой породы, VI – помесные (русская комолоя х красная степная), VII – чистопородные бычки красной степной породы.

Подопытные бычки содержались в аналогичных условиях: летом – на пастбище, зимой – в коровниках со свободным выходом в выгульные дворы.

В пастбищный период бычки получали подкормку из концентрированных кормов в количестве 2,5-3,0 кг. В зимний период в возрасте 8-11 мес. рацион бычков состоял из 0,8-1,2 кг сена бобового, 2,0-2,9 кг сена злакового, 11,6-13,5 кг силоса, 2,1-2,3 кг концентрированных кормов. Рацион был рассчитан на получение среднесуточных приростов 950-1000 г. Фактически за опытный период среднесуточный прирост живой массы по группам варьировал от 876,6 (русская комолоя) до 980,0 г (русская комолоя х красно-пестрая).

В результате контрольного убоя установлено, что наиболее высокий выход туш, убойный выход были у бычков русской комолой породы (55,8 и 59,2 %). Следует отметить, что по выходу туш и убойному

выходу помесные бычки превосходили чистопородных сверстников по материнской стороне, но уступали сверстникам по отцовской стороне.

Известно, что по химическому составу длиннейшего мускула спины возможно в большей степени судить о качестве мяса всей туши. Мы изучили химический состав длиннейшего мускула спины у подопытных бычков в сравнительном аспекте.

Наиболее высокое содержание сухого вещества установлено в мясе, полученном от бычков русской комолой, калмыцкой пород и их помесей. Их превосходство по содержанию сухого вещества произошло за счет более высокого содержания в мясе белка и жира. Анализ показал, что помесные бычки во всех вариантах скрещивания превосходили по содержанию белка и жира сверстников по материнской породе.

В процессе обвалки туш и оценки длиннейшего мускула спины визуально была выявлена «мраморность» у бычков калмыцкой породы (2-3 балла) и в фазе образования «мраморности» в виде прожилок жира у бычков русской комолой породы и их помесей. Результаты химического анализа подтвердили более высокое содержание жировой ткани в их длиннейшем мускуле (табл. 1).

Так, у бычков калмыцкой породы в мускуле содержалось 3,05 % жира, что больше, чем у сверстников русской комолой породы, на 0,44 %, русской комолой х калмыцкой – на 0,17 %, русской комолой х красно-пестрой – на 0,75 %, красно-пестрой – на 1,03 %, русской комолой х красной степной – на 0,93 %, красной степной – на 1,09 %.

Таблица 1 – Химический состав длиннейшего мускула спины, % (n = 3)

Порода/генотип	Показатель			
	сухое вещество	белок	жир	зола
Русская комолая	24,37±0,19	20,77±0,17	2,61±0,05	0,99±0,01
Русская комолая х калмыцкая	24,10±0,28	20,24±0,23	2,88±0,03	0,98±0,01
Калмыцкая	23,84±0,13	19,82±0,14	3,05±0,05	0,97±0,01
Русская комолая х красно-пестрая	22,34±0,31	19,09±0,29	2,30±0,02	0,95±0,01
Красно-пестрая	21,57±0,16	18,64±0,18	2,02±0,03	0,91±0,02
Русская комолая х красная степная	22,34±0,24	19,26±0,21	2,12±0,05	0,96±0,01
Красная степная	21,81±0,13	18,93±0,12	1,96±0,02	0,92±0,01

Содержание белка в мускуле в сравнении со сверстниками материнской породы было выше у помесных бычков. Наиболее высокое содержание белка установлено в мускуле бычков русской комолой, калмыцкой пород и их помесей.

Результаты анализа показали, что длиннейший мускул спины подопытных бычков имел различную биологическую ценность и технологические свойства. Так, наиболее значительное количество незаменимой аминокислоты триптофана содержалось в мускуле чистопородных бычков русской комолой породы и помесных, полученных в результате скрещивания быков русской комолой и коров калмыцкой пород (453,7 и 451,2 мг%). Заменяемой аминокислоты оксипролина больше содержалось в мускуле помесных бычков, полученных при скрещивании быков русской комолой и коров красно-пестрой пород и чистопородных бычков красной степной породы (70,6 и 72,3 мг%) (табл. 2).

Выявлена тенденция аддитивного наследования содержания аминокислот триптофана и оксипролина у помесных бычков.

Одним из показателей биологической полноценности мяса является белковый качественный показатель (БКП). Расчеты показали, что наиболее высокий БКП мяса был у бычков русской комолой, калмыцкой пород и их помесей, низкий – у молодняка красной степной, красно-пестрой пород и помесей, полученных при скрещивании быков русской комолой породы и коров красной степной пород.

Также установлены более высокие показатели влагоудерживающей способности и увариваемости длиннейшего мускула спины у бычков русской комолой, калмыцкой пород и их помесей. Помесные бычки уступали по кулинарно-технологическим показателям сверстникам с отцовской стороны и превосходили сверстников материнской породы, что подтверждает и кулинарно-технологические показатели (КТП).

Таблица 2 – Биологическая ценность и кулинарно-технологические показатели длиннейшего мускула спины (n = 3)

Порода/генотип	Показатель					
	триптофан, мг%	оксипролин, мг%	БКП	влагоудержание, %	увариваемость, %	КТП
Русская комолой	453,7±2,82	67,8±1,18	6,69	61,9±0,12	33,2±0,15	1,86
Русская комолой х калмыцкая	451,2±2,54	69,1±0,94	6,53	61,4±0,22	33,6±0,14	1,83
Калмыцкая	437,5±3,19	69,0±1,06	6,34	61,5±0,17	33,9±0,09	1,81
Русская комолой	416,8±3,54	70,6±1,24	5,90	60,4±0,11	34,2±0,17	1,77

х красно-пестрая						
Красно-пестрая	398,3±2,90	69,2±0,87	5,75	59,8±0,14	34,7±0,10	1,72
Русская комолая х красная степная	403,6±3,27	69,7±1,38	5,74	59,6±0,30	35,1±0,22	1,70
Красная степная	392,1±3,06	72,3±1,44	5,42	59,2±0,26	35,3±0,11	1,68

В процессе исследований было установлено влияние скрещивания на показатели цвета мяса, характеризующие его товарную ценность. При этом наиболее интенсивные и интегральные показатели цвета мяса (L-светлость) при спектрофотометрических исследованиях выявлены у помесных бычков, полученных в результате скрещивания быков русской комолой породы с коровами калмыцкой (41,67) и красной степной пород (43,22), у помесей, полученных от коров красно-пестрой породы, показатель L-светлость был на уровне сверстников материнской породы (30,77) (табл. 3).

Таблица 3 – Цветовые показатели длиннейшего мускула спины
подопытных бычков (n = 3)

Порода/генотип	Цветовой показатель		
	L-светлость	а-розовость	б-желтизна
Русская комолая	27,14±0,72	35,19±0,80	11,80±0,36
Русская комолая х калмыцкая	41,67±0,53	23,92±0,77	10,93±0,21
Калмыцкая	34,52±0,60	29,30±0,48	6,74±0,29
Русская комолая х красно-пестрая	30,77±0,40	21,71±1,09	9,66±0,42
Красно-пестрая	31,19±0,47	26,53±0,85	7,19±0,30
Русская комолая х красная степная	43,22±0,51	22,36±0,43	11,08±0,26
Красная степная	38,68±0,72	25,03±0,92	5,67±0,49

Наиболее низкими показателями L-светлости характеризовалось мясо бычков русской комолой породы. По показатель а-розовость мяса превосходство установлено у бычков русской комолой и калмыцкой пород. Помесные бычки уступали по данному показателю чистопородным сверстникам. Показатель б-желтизна был наиболее высоким у молодняка русской комолой, калмыцкой пород и помесей.

Питательная ценность мяса и мясных продуктов во многом зависит от их переваримости. Мы изучили переваримость мяса подопытных бычков методом *in vitro*.

Анализ показал, что наиболее высокими показателями переваримости при воздействии пепсином и трипсином обладало мясо бычков красной степной и красно-пестрой пород. Наиболее низкой переваримостью характеризовалось мясо бычков калмыцкой породы. У помесных

бычков показатели переваримости мяса были выше, чем у сверстников с отцовской стороны соответственно на 9,70 ($P > 0,999$) и 5,06 % ($P > 0,99$), но меньше, чем у сверстников с материнской, на 0,40 и 11,65 % ($P > 0,99$). Исключение составили помесные бычки, полученные в результате использования быков русской комолой породы на коровах калмыцкой породы. Они превосходили по показателю общей переваримости сверстников калмыцкой породы на 13,93 % ($P > 0,999$) и уступали сверстникам русской комолой породы на 3,38 % ($P > 0,95$) (табл. 4).

Таблица 4 – Переваримость *in vitro* и восстановительно-окислительный потенциал мяса

Порода/генотип	Переваримость, мг тирозин/г белка			Окислительно-восстановительный потенциал, mV
	пепсином	трип-сином	общая	
Русская комолоя	11,6±0,23	12,1±0,27	23,7±0,21	138,8±1,90
Русская комолоя х калмыцкая	10,9±0,19	12,0±0,12	22,9±0,16	151,3±2,19
Калмыцкая	9,6±0,10	10,5±0,21	20,1±0,23	142,4±2,34
Русская комолоя х красно-пестрая	9,3±0,14	12,7±0,25	22,0±0,27	142,6±1,86
Красно-пестрая	12,1±0,17	12,8±0,11	24,9±0,09	135,7±2,41
Русская комолоя х красная степная	12,7±0,08	13,2±0,19	25,9±0,14	140,1±2,04
Красная степная	12,4±0,13	13,6±0,15	26,0±0,17	134,6±1,77

Более высокую переваримость мяса бычков красной степной и красно-пестрой пород можно объяснить тем, что молодняк этих пород менее скороспел по сравнению со сверстниками мясных пород. При этом показатели окислительно-восстановительного потенциала были более высокими у помесных бычков. Так, помесные бычки, полученные от коров калмыцкой породы, превосходили по данному показателю сверстников отцовской породы на 9,00 и материнской – на 6,25 %, от коров красно-пестрой породы – соответственно на 2,74 и 5,08 %, красной степной – на 0,94 и 4,09 %.

Таким образом, при промышленном скрещивании коров калмыцкой, красно-пестрой и красной степной пород с быками русской комолой породы у помесей в сравнении со сверстниками по материнской линии повышается интенсивность роста, мясная продуктивность и качественные показатели мяса.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Хозяйственно-биологические особенности новой мясной породы крупного рогатого скота «Русская комолая» [Текст] / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Г.В. Волколупов [и др.]. – М., 2007. – 93 с.

2. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин [и др.]. – Волгоград, 2008. – 246 с.

E-mail: Randelin_dm@mail.ru

УДК 636:4:087.7:636.4:612.1

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ГИБРИДНЫХ СВИНЕЙ ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ САТ-СОМ И СЕЛЕНОЛИН

А.А. Ряднов, кандидат биологических наук, доцент

Ю.В. Мельникова, аспирант

Т.А. Ряднова, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены результаты исследований, которые подтверждают положительное влияние совместного применения препаратов САТ-СОМ и Селенолин на некоторые показатели обмена веществ у гибридных свиней.

Ключевые слова: гибридные свиньи, обмен веществ, белок.

Исследования были проведены на базе КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области – одного из крупнейших в стране комплексов (на 108 тыс. гол.) по производству свинины на промышленной основе с 2009 по 2010 гг.

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования были проведены на молодняке свиней гибридных пород канадской селекции (Дюрок, Йоркшир, Ландрас) в период дорастивания и откорма. Для проведения опыта по методу пар-аналогов было сформировано 2 группы подсвинков по 20 голов в каждой, с живой массой в опытной группе – 22,60 кг, в контрольной группе – 22,40 кг. Аналогичность животных устанавливали по общепринятым методикам, по документам зоотехнического учета, по данным взвешиваний и визуальной оценке. Опыт длился 126 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный период – 5 дней, главный период – 111 дней. Основной рацион (ОР), состоящий из комбикорма СК-4 в период дорастивания и СК-6 и СК-7 в период откорма, получали все животные контрольной и опытной групп. Животные опытной группы получали ОР + Селенолин внутримышечно из расчета 1 мл на 100 кг живой массы и САТ-СОМ подкожно в количестве 5 мг белка на 100 кг живой массы. Препарат Селенолин вводился трехкратно, с интервалом 30 суток, с момента начала главного

периода эксперимента. САТ-СОМ вводили, согласно методическим рекомендациям по применению препарата, трехкратно: 1 – в начале главного периода эксперимента; 2 – через 14 суток; 3 – через 60 суток.

В ходе научно-хозяйственного опыта было изучено влияние препаратов САТ-СОМ и Селенолин при совместном их использовании на показатели белкового обмена, гормональный статус и убойные и мясные качества подопытных подсвинков.

Согласно схеме исследования, в начале опыта были отобраны по 3 животных из каждой группы для проведения биохимических исследований крови и определения концентрации в сыворотке крови роста-стимулирующих гормонов.

В результате проведенных исследований показателей белкового обмена веществ выявлено, что содержание общего белка в сыворотке крови увеличивается с возрастом и также на уровень белка заметное влияние оказывают вводимые препараты.

Исходя из полученных данных отмечено, что в опытной группе (ОР + САТ-СОМ + Селенолин) по концентрации общего белка в сыворотке крови отмечается превосходство над группой контроля на 2,91 %.

К концу первого периода откорма (середина опыта) отмечено превосходство в опытной группе над контролем по содержанию альбуминов в сыворотке крови на 3,33 %, что говорит об усилении функциональной активности печени.

Высокие показатели мочевины свидетельствуют о высокой скорости белкового обмена веществ у опытного и контрольного поголовья свиней. Наибольший рост данного показателя отмечался в конце первого периода откорма, затем к концу эксперимента происходило снижение концентрации мочевины в сыворотке крови. Исходя из полученных результатов, содержание мочевины в крови поросят опытной группы в конце эксперимента превосходило таковые показатели в группе контроля на 5,86 %. Данные показатели согласуются с исследованиями и других авторов [4, 5].

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что препараты САТ-СОМ и Селенолин ускоряют белковый обмен веществ. Данные показатели также изучались другими авторами и имели положительную динамику [1, 2].

Препараты Селенолин и САТ-СОМ оказали влияние на гормональный фон организма животных, а именно на концентрацию в сыворотке крови тиреотропного (ТТГ) и соматотропного (СТГ) гормонов, что было изучено **впервые**.

Механизм действия препарата САТ-СОМ основан на выработке в организме животных антител к соматостатину, снижении его содержания в тканях организма и повышении вследствие этого концентрации эндогенного соматотропина.

Селенолин участвует в метаболизме гормонов щитовидной и других желез внутренней секреции (влияет на запирающую функцию соматостатина).

Исходя из полученных данных, отмечено, что наибольший подъем уровня концентрации исследуемых гормонов наблюдался в конце первого периода откорма. Содержание в сыворотке крови соматотропного гормона у подсвинков опытной группы в этот период превосходило концентрацию такового в группе контроля 2,70 мМЕд/мл (92,15 %; $p < 0,001$). Содержание в сыворотке крови тиреотропного гормона у подсвинков опытной группы было больше, чем в группе контроля на 0,16 мМЕд/мл (6,23 %; $p < 0,01$). В целом концентрация тиреотропного и соматотропного гормонов в сыворотке крови подсвинков опытной группы на протяжении эксперимента была выше, чем у подсвинков контрольной группы. Это свидетельствует об активации гормонального обмена под действием вводимых препаратов.

Таким образом, совместное введение в организм животных препаратов САТ-СОМ и Селенолин положительно повлияло на уровень соматотропного и тиреотропного гормонов в сыворотке крови, что в свою очередь, отразилось на скорости роста и развитии подопытных подсвинков.

По результатам контрольного убоя 6 животных из контрольной и опытной групп (по 3 головы из каждой группы) была проведена оценка роста и развития животных за весь период эксперимента и влияние на данные показатели вводимых препаратов (табл. 1).

Данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса подсвинков опытной группы была выше живой массы подсвинков контрольной группы на 4,50 кг (3,90 %; $p < 0,001$).

Также установлено, что по убойной массе подсвинки опытной группы превосходили аналогов из группы контроля на 7,24 кг (8,49 %; $p < 0,001$).

Таблица 1 – Убойные и мясные качества подопытного молодняка свиней ($n=3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная

Предубойная живая масса, кг	115,50±0,23	120,00 ±0,26***
Убойная масса, кг	85,27±0,002	92,52±0,11***
Убойный выход, %	73,83	77,10
Масса парной туши, кг	83,96±0,02	91,48±0,15***
Выход туши, %	72,69	76,23
Масса внутреннего жира, кг	1,32±0,01	1,04±0,05**
Длина полутуши, см	105,50±0,15	111,50±0,21***

По убойному выходу подсинки опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы на 3,27 %.

По массе парной туши подсинки опытной группы также превосходили группу контроля на 7,52 кг (8,96 %; $p<0,001$).

По выходу туши подсинки опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы на 3,54 %.

Кроме того, установлено, что масса внутреннего жира у подсвинков опытной группы была меньше, чем у подсвинков контрольной группы на 0,28 кг (21,21 %; $p<0,01$). Также отмечены различия в длине полутуш подсвинков. Полутуши подсвинков опытной группы превосходили подсвинков из контрольной группы на 6 см (5,69 %; $p<0,001$). Подобная положительная динамика отмечена и другими авторами [3, 6].

Таким образом, совместное введение в организм подопытных животных препаратов САТ-СОМ и Селенолин оказало значительный положительный эффект на обмен веществ, рост и развитие подсвинков, что видно из результатов контрольного убоя животных.

Библиографический список

1. Быков, В.А. Опыт использования препарата Сат-Сом для повышения рентабельности выращивания свиней (на примере ЗАО «Троицкое») [Текст] / В.А. Быков, С.А. Боргуль // Ценовик. – 2005. – № 8. – С. 17.
2. Быков, В.А. Эффективность препарата САТ-СОМ при откорме свиней [Текст] / В.А. Быков, С.М. Юдин // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 7-9.
3. Влияние биологически активных веществ на продуктивность свиней [Текст] / А.С. Шперов, Т.А. Ряднова, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 3 (3). – С.109-112.
4. Лазарев, В.М. Белки крови как индикаторы развития и продуктивности животных [Текст] / В.М. Лазарев // Физиология и морфология с.-х. животных: сб. научн. тр. /Саратовский СХИ. – Саратов, 1981. – С. 36-43.
5. Ряднов, А.А. Влияние препаратов САТ-СОМ и Селенолин на рост и показатели белкового обмена веществ подсвинков [Текст] /А.А. Ряднов, Ю.В. Мельникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №3 (19). – С.150-153.
6. Саломатин, В.В. Интенсивность роста и мясная продуктивность свиней при скормливании селенорганических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов

//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3 (15). – С. 94-99.

E-mail: radnov@mail.ru

УДК 636:4:087.7:636.4:612.1

**ВЛИЯНИЕ ЦЕЛЛОВИРИДИНА-В Г20Х И ДАФС-25 НА
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ
СВИНЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УГЛЕВОДНО-ЖИРОВОЙ И
ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН**

А.А. Ряднов, кандидат биологических наук, доцент

Т.А. Ряднова, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены результаты исследований, которые подтверждают положительное влияние ферментного препарата целловиридин-В Г20х и селенорганического препарата ДАФС-25 на некоторые показатели межклеточного обмена веществ у свиней.

Ключевые слова: свиньи, обмен веществ, целловиридин-В20Г, ДАФС-25.

Исследования проводились на базе КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области – одного из крупнейших в стране комплексов (на 108 тыс. гол.) по производству свинины на промышленной основе с 2005 по 2008 гг.

По принципу аналогов для проведения опыта было сформировано 4 группы подсвинков по 25 голов в каждой, с живой массой в I опытной группе – 39,9 кг, во II опытной группе – 40,3 кг, в III опытной группе – 40,2 кг, в контрольной группе – 39,6 кг. Аналогичность животных устанавливали, основываясь на методиках ВАСХНИЛ, по документам зоотехнического учета, по данным взвешиваний и визуальной оценке. Опыт длился 121 день, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный период – 5 дней, главный период – 106 дней. Основной рацион (ОР), состоящий из комбикорма СК-6 и СК-7, получали все животные контрольной и подопытных групп. Свиньи I опытной группы в своем основном рационе дополнительно получали селенорганический препарат ДАФС-25. Подсвинки II опытной группы дополнительно к своему основному рациону получали ферментный препарат целловиридин-В Г20х, а животные III опытной группы дополнительно к своему основному рациону получали препараты ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х.

Для производства энергии в организме животных быстрее всего вовлекаются углеводы. Основным углеводом плазмы является глюкоза, содержание которой для каждого вида животных удерживается на отно-

сительно постоянном уровне. Биологическая роль липидов определяется, прежде всего, их энергетической ценностью, которая в 2 раза превышает ценность углеводов. Наряду с этим, липиды являются источником линолевой кислоты – незаменимого фактора роста; способствуют растворению и всасыванию в кишечнике жирорастворимых витаминов (А, Д, Е); служат предшественниками ряда биологически активных веществ – простагландинов, стероидных гормонов, холина [1].

Для изучения влияния исследуемых препаратов на жировой обмен животных мы определяли в сыворотке крови содержание общих липидов и холестерина, а на углеводный обмен – глюкозу.

Колебания показателей углеводно-жирового обмена находились в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить, что в конце откорма у подсвинков I, II и III опытных групп наблюдалось снижение холестерина на 3,08; 0,31 и 15,38 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

По показателям общих липидов подсвинки I и III опытных групп уступают животным контрольной группы на 5,41 и 2,70 % соответственно, а молодняк свиней II опытной группы превосходил по данному показателю контроль на 2,70 %. Установлено увеличение уровня глюкозы в крови животных опытных групп, а именно в I опытной группе – на 18,23 %, во II опытной группе – на 14,09 % и в III опытной группе – на 30,11 % по сравнению с контрольной группой. Полученные данные указывают на то, что в кишечнике животных опытных групп более активно происходили процессы переваривания питательных веществ и всасывания их в кровеносное русло.

Минеральные вещества в целом связывают воедино превращение и использование питательных веществ в организме, так как они необходимы для построения клеток, белков, ферментов, гормонов, участвуют в физиологических процессах – нервном возбуждении, мышечном сокращении, свертывании крови [1].

Минеральный обмен подсвинков отражен в таблицы 1.

Нашими исследованиями было установлено, что для всех животных опытных и контрольной групп характерно повышение с возрастом содержания в крови минеральных веществ. В начале научно-хозяйственного опыта показатели содержания макро- и микроэлементов в крови подопытных свиней были практически равными. Подсвинки, рацион которых обогащали кормовыми добавками, превосходили по окончанию исследовательских работ по содержанию минеральных веществ животных контрольной группы.

Таблица 1 – Содержание в крови подопытных подсвинков минеральных веществ (n=3) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале опыта				
Магний, мг %	2,61±0,03	2,65±0,10	2,60±0,03	2,66±0,10
Железо, мг %	20,15±0,22	20,10±0,45	20,18±0,54	20,22±0,87
Цинк, мкг %	266,2±11,1	266,6±10,4	268,2±15,0	266,5±12,5
Медь, мкг %	74,20±3,12	74,12±2,02	75,23±1,14	77,15±1,12
Марганец, кг %	12,02±1,03	12,07±1,05	12,01±0,64	12,15±0,41
Кальций, мг %	11,02±0,03	11,25±0,03	11,14±0,11	11,10±0,03
Фосфор, мг %	6,07±0,05	6,11±0,10	6,05±0,12	6,14±0,11
СБИ (мкг %)	3,00±0,10	3,00±0,10	3,10±0,03	3,12±0,12
В конце опыта				
Магний, мг %	2,67±0,05	3,08±0,03*	3,11±0,10*	3,21±0,15*
Железо, мг %	20,47±0,73	20,27±0,83	20,80±0,46	21,27±0,90
Цинк, мкг %	267,6±12,6	243,3±11,7	308,0±25,0*	275,2±32,5*
Медь, мкг %	76,40±3,29	75,13±2,17	85,93±1,04	88,83±0,65*
Марганец, мкг %	14,17±1,13	12,33±0,12	13,60±0,84	15,23±0,59
Кальций, мг %	11,10±0,03	12,30±0,03*	12,28±0,02*	12,40±0,03*
Фосфор, мг %	6,25±0,03	6,74±0,03*	6,75±0,03*	6,88±0,03*
СБИ (мкг %)	3,17±0,08	3,00±0,01	3,42±0,08	3,38±0,38

Содержание меди в I, II и III опытных группах по сравнению с контролем было выше на 11,43; 12,47 и 16,27 % ($P < 0,05$) соответственно. По содержанию цинка подсвинки II и III опытных групп имели преимущество относительно контроля на 15,10 % ($P < 0,05$) и 2,84 % ($P < 0,05$) соответственно, а подсвинки I опытной группы по данному показателю уступали животным контрольной группы на 9,08 %. Содержание магния в III опытной группе было наивысшее и составило 3,21 мг %. У свиней опытных групп его уровень оказался на 15,36 % ($P < 0,05$) (I опытная группа), 16,48 % ($P < 0,05$) (II опытная группа) и 20,22 % ($P < 0,05$) (III опытная группа) выше, чем в контроле. Концентрация СБИ, железа и марганца в крови не имела достоверных межгрупповых различий. Однако следует отметить некоторое увеличение уровня этих показателей в крови подсвинков III опытной группы.

У подсвинков, получавших ДАФС-25, содержание кальция в крови было на 10,81 % ($P < 0,05$) больше по сравнению с контролем. По

этому показателю подсвинки, рацион которых обогащали целловиридином-В Г20х, превосходили контроль на 10,63 % ($P < 0,05$). Наибольшее количество кальция содержалось в крови животных III опытной группы и было больше по сравнению с контрольной группой на 11,71 % ($P < 0,05$). Проведенные балансовые опыты показывают, что при одинаковом поступлении кальция с кормами выявлена тенденция к увеличению отложения этого макроэлемента в организме молодняка свиней опытных групп. Так, в теле животных I, II и III опытных групп, в сравнении с контролем, кальция откладывалось больше соответственно на 0,21 (2,08 %); 0,32 (3,17 %) и 0,36 г (3,56 %). Использование кальция от принятого его количества с кормом у подсвинков опытных групп также было выше, чем у аналогов контрольной группы, на 0,89; 1,35 и 1,52 % соответственно.

Максимальное содержание фосфора в крови также было в III опытной группе, преимущество по сравнению с контролем составляло 10,08 % ($P < 0,05$), подсвинки I и II опытных групп по данному показателю превосходили животных контрольной группы на 7,74 ($P < 0,05$) и 8,01 % ($P < 0,05$) соответственно. Подопытный молодняк свиней на откорме принимал с рационом одинаковое количество фосфора. Однако, отложение фосфора в теле животных I, II и III опытных групп было выше соответственно на 0,43 (6,12 %; $P < 0,05$); 0,49 (6,97 %; $P < 0,05$) и 0,50 г (7,11 %) в сравнении с аналогами контрольной группы. По использованию фосфора от принятого с кормом превосходство молодняка свиней I, II и III опытных групп над подсвинками контрольной группы составило соответственно 2,16 ($P < 0,05$); 2,46 ($P < 0,05$) и 2,51 %.

Из вышеизложенного следует, что в крови подсвинков, рацион которых обогащали препаратами ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х, содержание микроэлементов было выше, чем в контроле. По нашему мнению, тенденцию к увеличению минеральных веществ в крови в опытных группах можно объяснить значительно лучшим их усвоением из кормов, вследствие применения вышеназванных препаратов.

Представление об интенсивности витаминного обмена у подопытных свиней дают биохимические исследования уровней витаминов А и Е в сыворотке крови (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов в сыворотке крови подопытных подсвинков ($n=3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная

В начале опыта				
Витамин А, мкг%	19,32 ± 0,98	19,35 ± 0,56	19,33 ± 0,72	19,30 ± 0,89
Витамин Е, мг%	0,22 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,24 ± 0,01
В конце опыта				
Витамин А, мкг%	19,53 ± 1,13	26,70 ± 0,49*	25,23 ± 0,64*	27,00 ± 0,90*
Витамин Е, мг%	0,22 ± 0,01	0,27 ± 0,01*	0,25 ± 0,01	0,32 ± 0,01*

Ретинол (витамин А) в тканях организма стимулирует процессы синтеза, нормальное развитие мышц, слизистых оболочек, рост и развитие организма, а токоферолы обладают антиокислительными свойствами, участвуют в обмене белков, углеводов и жиров [3].

По содержанию витаминов в крови подопытных животных в начале откорма разница была незначительная. В дальнейшем, изучая изменения количественного состава витаминов в сыворотке крови подсвинков, нами установлено увеличение ретинола и токоферола как у контрольных, так и у опытных животных.

Назначение животным препаратов ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х способствовало более высокому содержанию витамина А в III опытной группе, где на 27,67 % ($p < 0,05$) его было больше в сравнении с контролем. Содержание витамина Е было выше также в III опытной группе и составило 0,32 мкг %, что на 31,25 % ($p < 0,05$) больше, чем в контрольной группе. Это свидетельствует о лучшем усвоении витаминов под действием препаратов ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х и витаминсберегающем действии этих препаратов.

Таким образом, введение в рацион животных препаратов ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х оказало на их межуточный обмен положительное влияние, проявившееся в большем содержании в кровяном русле микроэлементов и витаминов.

Проведенные биохимические исследования крови согласуются с зоотехническими показателями подопытных подсвинков. Так, проведенная экономическая оценка результатов, полученных в научно-хозяйственном опыте, показала, что введение в рацион молодняка свиней I, II и III опытных групп препаратов ДАФС-25 и целловиридин-В Г20х способствовало повышению прироста живой массы по сравнению с контрольной группой соответственно на 2,80; 4,30 и 5,20 кг. Положительное влияние селенсодержащих препаратов на данные показатели у свиней было установлено и другими авторами [2].

Несмотря на то, что все подопытные животные получали одинаковое количество корма, затраты его на 1 кг прироста живой массы были различными: в контрольной группе они составили 6,01, в I опытной – 5,74,

во II опытной – 5,61 и в III опытной – 5,53 энергетических кормовых единиц.

Использование в кормлении молодняка свиней селенорганического препарата ДАФС-25 и ферментного препарата целловиридин-В Г20х способствовало снижению себестоимости 1 ц прироста живой массы на 200,51-346,90 руб. (4,24-7,34 %). Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытных группах на 4,88-8,73 %.

Библиографический список

1. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных [Текст] / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М. : Колос, 1979. – С. 471.
2. Саломатин, В.В. Интенсивность роста и мясная продуктивность свиней при скормливании селенорганических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3 (15). – С. 94-99.
3. Саломатин, В.В. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологический и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме [Текст] / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 80-86.

E-mail: radnov@mail.ru

УДК 636. 22/.28.087.72:637.5.043

**ВЛИЯНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА
НАКОПЛЕНИЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЖИРОВОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ**

М.Е. Спивак, кандидат биологических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведены результаты исследований по влиянию йодорганического препарата «Йоддар-Zn» и селеноорганического препарата «Селенопиран» на накопление жировой ткани у бычков, потреблявших изучаемые препараты.

Ключевые слова: кормовые добавки, химический состав жировой ткани, йодное число.

Вкусовые и качественные показатели мяса бычков во многом зависят от степени накопления, локализации и качества жировой ткани. Мы изучили особенности накопления подкожной, межмышечной и внутренней жировых тканей, а также качественные показатели жировой ткани у бычков казахской белоголовой породы при введении в их рационы органоминеральных добавок «Йоддар-Zn» и «Селенопиран». Использование органических форм йода, цинка и селена является более эффективным, что отмечено в работах российских ученых [1, 2]. Экспериментальная работа проводилась в ОАО племзавод «Привольный» Светлоярского района Волгоградской области. По принципу аналогов

были сформированы 3 группы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 8 мес. по 10 голов в каждой.

Бычкам контрольной группы скармливался общехозяйственный рацион, бычкам I опытной группы в общехозяйственный рацион вводилась кормовая добавка на основе препарата «Йоддар-Zn», а молодняку II опытной – кормовая добавка на основе препаратов «Йоддар-Zn» и «Селенопиран».

Результаты контрольного убоя подопытных бычков, жиловки их мякоти показали, что в целом в организме молодняка I и II опытных групп было отложено 27,02 и 28,22 кг жировой ткани, что на 13,82 и 18,87 % больше, чем у аналогов из контроля (табл. 1).

Таблица 1 – Отложение подкожной, межмышечной жировой ткани и внутреннего сала в съедобных частях тела бычков

Показатель	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	масса, кг	удельная масса, %	масса, кг	удельная масса, %	масса, кг	удельная масса, %
Подкожная жировая ткань	5,94±0,13	25,0	6,70±0,09	24,8	7,03±0,06	24,9
Межмышечная жировая ткань	7,19±0,07	30,3	7,98±0,08	29,5	8,23±0,07	29,2
Внутреннее сало	10,61±0,22	44,7	12,34±0,27	45,7	12,96±0,39	45,9
ВСЕГО:	23,74±0,23	100,0	27,02±0,31	100,0	28,22±0,19	100,0

В процессе исследований установлены значительные различия в локализации жировой ткани в отдельных частях тела подопытного молодняка. Так, удельная масса подкожного жира от общего его количества составила у бычков I и II опытных групп 24,8 и 24,9 %, контрольной группы – 25,0 %, межмышечной – соответственно 29,5; 29,2 и 30,3 %, а внутреннего сала – 45,7; 45,9 и 44,7 %.

По-видимому, более интенсивный рост живой массы бычков, получавших изучаемые добавки, способствовал отложению в первую очередь внутреннего сала.

Химический состав жировой ткани различался и в зависимости от её расположения в частях тела животного (табл. 2).

Таблица 2 – Химический состав жира-сырца, %

Показатель	Группа

	контрольная	I опытная	II опытная
Подкожная жировая ткань			
Влага	15,67±0,20	14,91±0,17	19,91±0,25
Протеин	9,28±0,06	8,93±0,04	8,70±0,06
Жир	74,90±1,23	76,03±1,17	76,18±0,53
Зола	0,15±0,01	0,13±0,01	0,13±0,01
Межмышечная жировая ткань			
Влага	81,26±0,23	82,92±0,20	82,96±0,17
Протеин	3,83±0,02	3,82±0,03	3,80±0,03
Жир	77,24±1,16	78,91±0,83	78,96±1,30
Зола	0,19±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01
Внутреннее сало			
Влага	13,48±0,12	13,01±0,17	12,74±0,11
Протеин	3,28±0,02	3,24±0,02	3,23±0,03
Жир	83,06±0,98	83,57±1,19	83,84±1,32
Зола	0,18±0,01	0,18±0,01	0,19±0,01

Данные химического состава жировой ткани показали, что наименьшее количество сухого вещества содержалось в межмышечной жировой ткани, жира – больше во внутреннем сале и протеина – в подкожном жире. Определенные различия по химическому составу жировой ткани установлены у подопытного молодняка в зависимости от потребляемых с рационом добавок. Так, в подкожной жировой ткани бычков опытных групп содержалось в сравнении с аналогами из контроля подкожной жировой ткани больше соответственно на 1,13 и 1,28 %, межмышечной – на 1,67 и 1,72 %, внутреннего сала – на 0,51 и 0,78 %.

Установлена тенденция более значительного содержания протеина в жировой ткани бычков контрольной группы. Разница в их пользу составила в сравнении с аналогами I и II опытных групп по содержанию протеина в подкожной жировой ткани 0,35 и 0,58 %, межмышечной – 0,01 и 0,03 %, внутреннем сале – 0,04 и 0,05 %.

Пищевая ценность жировой ткани зависит также и от её физических свойств. В своих исследованиях мы изучили такие показатели, как температура плавления и йодное число. При этом установлено, что более высокой температурой плавления отличался внутренний жир-сырец, минимальной – подкожная жировая ткань (табл. 3).

Так, температура плавления внутренней жировой ткани была выше в сравнении с подкожной у молодняка контрольной группы на 2,40 °C ($P > 0,99$), I опытной – на 1,73 ($P > 0,99$) и II опытной – на 1,43 °C

($P > 0,95$). В процессе исследований также установлена тенденция наиболее высокой температуры плавления жировой ткани бычков контрольной группы.

Таблица 3 – Физические свойства жировой ткани

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Подкожная жировая ткань			
Температура плавления, °C	42,51±0,37	42,23±0,25	42,19±0,34
Йодное число	37,42±0,21	37,50±0,30	37,46±0,42
Межмышечная жировая ткань			
Температура плавления, °C	43,87±0,46	43,06±0,32	43,01±0,21
Йодное число	36,28±0,21	36,50±0,26	36,61±0,17
Внутреннее сало			
Температура плавления, °C	44,51±0,23	43,90±0,19	43,62±0,22
Йодное число	29,06±0,27	30,25±0,31	30,44±0,25

У бычков контрольной группы температура плавления подкожной жировой ткани в сравнении с аналогами I и II опытных групп была выше соответственно на 0,28 и 0,32 °C, межмышечной – на 0,81 и 0,86 °C, внутреннего сала – на 0,61 и 0,89 °C ($P > 0,95$).

Йодное число, зависящее от наличия в жире остатков ненасыщенных жирных кислот, было выше в подкожной жировой ткани и ниже во внутренней. Показатель йодного числа жировой ткани был выше у бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 0,2 и 0,1 %, межмышечной – на 0,6 и 0,9 %, внутреннем сале – на 4,1 и 4,7 %.

Следовательно, сравнительно высокие показатели йодного числа и наименьшая температура плавления были отмечены у подкожного жира, что свидетельствует о его высокой пищевой ценности, обусловленной наличием в нем большего количества остатков эссенциальных жирных кислот.

Физико-химические показатели жировой ткани варьировали по группам в зависимости от состава рационов молодняка. Более высокой тугоплавкостью и низким йодным числом характеризовалась жировая ткань тела бычков опытных групп.

Потребительские свойства мяса тесно связаны с содержанием в жировой ткани животных биологически важных веществ – фосфолипидов и холестерина. Фосфолипиды и холестерин способны синтезироваться в организме животных, при этом их содержание в пищевых

продуктах учитывается при организации сбалансированного питания. Фосфолипиды обеспечивают оптимальное течение обмена жира, ограничивая его отложение в организме. В среднем потребность человека в фосфолипидах составляет 5 г в сутки.

Стеринов в животных жирах содержится не более 0,2-0,5 %. Наиболее значимым из стеринов является холестерин.

При дефиците холестерина в пище он синтезируется в организме человека. Стерины, в частности холестерин, содержится во всех продуктах животного происхождения.

Нашими исследованиями установлено, что содержание фосфолипидов, холестерина, эфиров холестерина в мякоти туш подопытного молодняка было в пределах нормы (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание липидов в жировой ткани, мг/г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триглицериды	638,8±1,7	629,5±2,3	629,1±2,5
Фосфолипиды	277,3±1,9	288,6±1,9	289,4±0,5
Холестерин	1,5±0,05	1,7±0,05	1,9±0,06

На потребительские качества мяса существенное влияние оказывает жирнокислотный состав. Результаты анализа показали, что основную долю жирных кислот, входящих в состав липидов, составляют следующие кислоты: олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, пальмитолеиновая, миристиновая.

Биологическая ценность жировой ткани определяется наличием в ней полиненасыщенных жирных кислот. В наших исследованиях наиболее ценными качествами характеризовались мышечная и жировая ткани бычков опытных групп. В мышечной ткани бычков, потреблявших изучаемые добавки, содержалось полиненасыщенных жирных кислот 0,18 и 0,19 г на 100 г и контрольной группы – соответственно 0,14 г, что на 28,57 и 35,71 % ($P > 0,95$) больше в пользу молодняка опытных групп (табл. 5).

В жировой ткани бычков I и II опытных групп полиненасыщенных жирных кислот содержалось больше, чем аналогов из контроля, на 0,24 ($P > 0,99$) и 0,31 г/100 г ($P > 0,999$). При этом отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным в мякоти туши всех изучаемых проб (жировой, мышечной тканей) было наиболее благоприятным у животных, потреблявших изучаемые добавки, что свидетельствует о более высоком качестве их жировой ткани.

Таблица 5 – Содержание жирных кислот в мышечной и жировой тканях подопытных бычков (г на 100 г продукта)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Мышечная ткань			
Сумма жирных кислот	2,24±0,06	2,36±0,04	2,34±0,06
Насыщенные	1,09±0,01	1,11±0,02	1,09±0,02
Мононенасыщенные	1,01±0,04	1,04±0,02	1,06±0,03
Полиненасыщенные	0,14±0,01	0,18±0,01	0,19±0,01
Отношение насыщенных кислот к ненасыщенным	0,95±0,01	0,91±0,01	0,87±0,01
Жировая ткань			
Сумма жирных кислот	80,97±0,47	81,43±0,39	81,27±0,52
Насыщенные	38,71±0,16	38,04±0,21	37,83±0,23
Мононенасыщенные	39,37±0,19	40,44±0,16	40,42±0,21
Полиненасыщенные	2,71±0,03	2,95±0,04	3,02±0,03
Отношение насыщенных кислот к ненасыщенным	0,92±0,02	0,88±0,01	0,87±0,01

Таким образом, изучаемые препараты оказывали существенное положительное влияние на характер отложения жировой ткани в теле подопытных бычков и на её качественные показатели.

Наиболее высокая эффективность установлена при комплексном использовании в рационах бычков препаратов «Йоддар-Zn» и «Селенопиран».

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Ресурсосберегающие технологии производства говядины [Текст] / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов. – М. : Вестник РАСХН, 2010. – № 3. – С. 10-14.
2. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст] : учебное пособие / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левашин [и др.]. – Волгоград : Волгоградское изд., 2008. – 247 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.22/28.087.72:637.5.05

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОВЯДИНЫ

М.Е. Спивак, кандидат биологических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведены результаты изучения влияния йодорганического препарата «Йоддар-Zn» и селеноорганического препарата «Селенопиран» на качественные

показатели мяса бычков казахской белоголовой породы.

Установлено положительное влияние препаратов на формирование мясной продуктивности, химический и биохимический состав мяса. Наиболее высокие результаты были получены при использовании препарата «Йоддар-Zn» в рационах бычков в комплексе с селеноорганическим препаратом «Селенопиран».

Ключевые слова: *кормовые добавки, прирост, мясная продуктивность, химический и биохимический состав мяса.*

Для обеспечения роста производства конкурентоспособной говядины необходимо обогащение рационов бычков кормовыми добавками, в том числе минеральными. Известно, что микроэлемент йод необходим для синтеза гормонов щитовидной железы тироксина и трийодтиронина, играющих важную роль в регуляции метаболических процессов. Проявлениями недостаточности йода у животных являются падение продуктивности, нарушение воспроизводительной функции и развитие эндемического зоба. Цинк является минеральным антиоксидантом, входит в состав более чем 160 ферментов, необходим для стабилизации четвертичной структуры инсулина и глюкагона, является активатором ряда ферментов. Длительный дефицит цинка в рационе оказывает угнетающее влияние на тимус, что приводит к развитию иммунологических дефектов. Селен участвует в регуляции образования антиоксидантов. В работах российских ученых отмечено, что введение таких микроэлементов, как йод, селен и цинк эффективнее осуществлять в виде органических форм [1, 2].

В Нижневолжском регионе, в связи с дефицитом йода в рационах крупного рогатого скота, является актуальным изучение влияния препарата «Йоддар-Zn», содержащего йод в органической форме, на качественные показатели мяса бычков.

Исследования проводились в ОАО племязавод «Привольный» Светлоярского района Волгоградской области на бычках казахской белоголовой породы. По принципу аналогов были сформированы 3 группы бычков в возрасте 8 мес. по 10 голов в каждой.

Молодняку контрольной группы скормливался общехозяйственный рацион, I опытной – в общехозяйственный рацион вводилась кормовая добавка на основе препарата «Йоддар-Zn», II опытной – кормовая добавка на основе препаратов «Йоддар-Zn» и «Селенопиран». Мясную продуктивность и качественные показатели мяса определяли по результатам контрольного убоя 3-х бычков из каждой группы в возрасте 15 мес. по методике ВНИИМС.

В процессе исследований нами были изучены химический и биохимический составы мякоти, дающие возможность оценить физиологическую зрелость мяса, его энергетическую и биологическую

ценность.

Результаты химического анализа мяса свидетельствуют о физиологической зрелости мяса подопытных животных. Сухого вещества содержалось больше в мякоти туш бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 1,72 и 2,03 % ($P > 0,999$). Содержание протеина в средних пробах мякоти туш подопытных бычков было выше у бычков опытных групп на 0,52 ($P > 0,99$) и 0,59 % ($P > 0,99$). Жира содержалось больше в мякоти туш молодняка опытных групп соответственно на 1,16 и 0,41 % ($P > 0,999$) (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав мякоти туш подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя проба мякоти туш			
Влага, %	67,31±0,17	65,60±0,11	65,28±0,15
Сухое вещество, %	32,69±0,17	34,40±0,11	34,72±0,15
Протеин, %	19,32±0,09	19,84±0,10	19,91±0,07
Жир, %	12,46±0,05	13,62±0,06	13,87±0,05
Зола, %	0,91±0,01	0,94±0,01	0,94±0,01
Синтезировано протеина в мякоти туши, кг	35,84±0,16	39,46±0,12	40,62±0,14
Синтезировано жира в мякоти туши, кг	23,11±0,07	27,09±0,05	28,29±0,08
Длиннейший мускул спины			
Влага, %	76,68±0,07	75,70±0,09	75,63±0,06
Сухое вещество, %	23,32±0,07	24,30±0,09	24,37±0,06
Протеин, %	20,62±0,09	21,39±0,05	21,43±0,08
Жир, %	1,84±0,04	2,03±0,02	2,06±0,04
Зола, %	0,86±0,01	0,88±0,01	0,88±0,01

Из-за более значительного количества мякоти, высокого содержания протеина и жира в тушах бычков опытных групп было больше синтезировано жира, белка, энергии. В мякоти туш бычков I и II опытных групп было синтезировано 39,46 и 40,62 кг протеина, 27,09 и 28,29 кг жира, что больше относительно аналогов из контроля по протеину на 10,10 и 13,34 % ($P > 0,999$) и жиру – на 17,22 и 22,41 % ($P > 0,999$).

Оптимальный момент убоя скота по составу туши может быть установлен по количеству накопленного в ней жира. Слишком малое количество жира не обеспечивает хороших вкусовых качеств говядины, а содержание большого количества жира снижает пищевую и питательную ценность мяса. В наших исследованиях установлено, что отношение

протеина к жиру в мякоти туш бычков опытных групп составило 1:0,69 и 1:0,70, контрольной – 1:0,64. Таким образом, более благоприятное соотношение белка и жира установлено в мясе бычков, потреблявших с рационом изучаемые добавки, что указывает на возможность увеличения сроков откорма, повышение возраста убоя бычков подопытных групп.

Анализ химического состава длиннейшего мускула спины показал, что содержание в нём сухого вещества, протеина и жира было аналогичным средней пробе, при этом жира содержалось больше в мускуле бычков опытных групп на 0,19 ($P > 0,99$) и 0,22 % ($P > 0,99$), протеина – на 0,77 ($P > 0,999$) и 0,81 % ($P > 0,999$).

Результаты исследований по соотношению протеина и жира свидетельствуют, что мясо бычков опытных групп, потреблявших изучаемые добавки, в сравнении с аналогами из контроля было более зрелым и биологически полноценным.

Белковый качественный показатель средней пробы мякоти туш бычков опытных групп был выше, чем аналогов из контроля, на 0,62 ($P > 0,999$) и 0,91 ($P > 0,99$), а длиннейшего мускула спины – на 0,53 ($P > 0,99$) и 0,84 ($P > 0,95$), что свидетельствует о лучшем накоплении у них полноценных мышечных белков.

Таблица 2 – Биологическая ценность мяса подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Мякоть туши			
Триптофан, мг%	387,6±3,16	427,3±4,23	431,8±3,65
Оксипролин, мг%	108,2±2,83	101,6±1,90	96,1±2,14
БКП	3,58±0,11	4,20±0,17	4,49±0,15
Длиннейший мускул спины			
Триптофан, мг%	448,9±5,24	460,1±4,96	469,3±5,64
Оксипролин, мг%	65,3±2,16	62,2±1,93	60,9±1,68
БКП	6,87±0,17	7,40±0,14	7,71±0,19

При этом более углубленные исследования по содержанию аминокислот в белке мякоти туш показали, что количество незаменимых аминокислот было больше в длиннейшем мускуле спины бычков, потреблявших изучаемые добавки, на 47,83 и 48,23 мг%, что на 0,73 и 1,13 мг% больше, чем аналогов из контрольной группы (табл. 3).

Содержание заменимых аминокислот было больше в мясе бычков контрольной группы. Аминокислотный индекс – отношение содержания незаменимых аминокислот к заменимым – был выше в мясе бычков I и II опытных групп на 0,07 и 0,06.

Таким образом, изучаемые подкормки способствовали повышению биологической ценности мяса бычков опытных групп.

Таблица 3 – Аминокислотный состав белков длиннейшего мускула спины подопытных бычков, мг %

Аминокислота	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизин	7,36±0,31	7,50±0,20	7,53±0,34
Гистидин	4,04±0,14	4,13±0,09	4,20±0,05
Метионин	2,37±0,12	2,19±0,15	2,21±0,07
Аргинин	5,30±0,18	5,41±0,21	5,44±0,16
Треонин	4,82±0,15	4,90±0,13	4,95±0,20
Валин	4,97±0,21	4,99±0,17	5,13±0,24
Изолейцин	4,24±0,08	4,36±0,05	4,42±0,09
Лейцин	10,04±0,33	10,28±0,27	10,35±0,38
Фенилаланин	3,96±0,09	4,07±0,11	4,00±0,13
Сумма незаменимых аминокислот	47,10±0,93	47,83±0,78	48,23±0,81
Серин	2,31±0,09	2,93±0,10	2,90±0,07
Глутаминовая кислота	12,96±0,77	12,81±0,63	13,04±0,71
Пролин	4,79±0,16	4,42±0,21	4,53±0,19
Глицин	3,54±0,11	3,16±0,17	3,29±0,15
Аланин	10,68±0,63	10,50±0,72	10,53±0,55
Тирозин	1,05±0,06	0,93±0,08	0,90±0,05
Сумма заменимых аминокислот	35,33±0,48	34,05±0,36	34,49±0,51
Аминокислотный индекс	1,33	1,40	1,39

Количество белка, содержащегося в мясе, не в полной мере отражает его биологическую и пищевую ценность. В наших исследованиях установлено, что фракционный состав белков мяса бычков изменялся в зависимости от потребляемых добавок. В мясе бычков опытных групп был выше процент саркоплазматических и миофибриллярных белков и ниже – белков стромы. При этом разница по изучаемым показателям была низко достоверной или недостоверной. Следует отметить, что по отношению легкоусвояемых фракций белков (саркоплазматические и миофибриллярные) к трудноусвояемой фракции (стромы) – коэффициенту полноценности белков (КПБ) – более ценным было мясо бычков опытных групп. Разница по показателю КПБ мяса в пользу бычков опытных групп составила 0,10 и 0,13 (табл. 4).

Таблица 4 – Фракционный состав мышечных белков в мякоти туш
подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, %	19,30±0,11	19,85±0,08	19,93±0,12
Фракции белка:			
саркоплазматические, %	3,27±0,06	3,65±0,09	3,64±0,04
миофибриллярные, %	7,29±0,15	7,61±0,11	7,78±0,24
стромы	8,74±0,22	8,59±0,18	8,51±0,25
Коэффициент полноценности белков (КПБ)	1,21	1,31	1,34

Потребительская ценность мяса сельскохозяйственных животных тесно связана с его функционально-технологическими свойствами.

Важными технологическими показателями мяса являются влагоудерживающая способность и увариваемость. В процессе исследований выявлено, что более высокой влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалось мясо молодняка, получавшего с рационом изучаемые добавки.

Влагоудерживающая способность средней пробы мякоти туш молодняка опытных групп была выше в сравнении с аналогами из контроля на 1,81 ($P > 0,95$) и 2,06 % ($P > 0,99$), длиннейшего мускула спины – на 2,24 ($P > 0,999$) и 2,25 % ($P > 0,999$), увариваемость была ниже соответственно на 0,34 и 0,42 %; 1,78 и 1,87 % (табл. 5).

Таблица 5 – Технологические свойства мякоти туш подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя проба			
Влагоудержание, %	58,11±0,28	59,92±0,21	60,17±0,34
Увариваемость, %	36,18±0,17	35,84±0,29	35,76±0,11
pH	5,63±0,02	5,66±0,04	5,66±0,02
КТП	1,61	1,67	1,68
Длиннейший мускул спины			
Влагоудержание, %	60,23±0,17	62,47±0,25	62,48±0,21
Увариваемость, %	35,90±0,11	34,12±0,19	34,03±0,16
pH	5,72±0,03	5,74±0,05	5,77±0,03
КТП	1,68	1,83	1,84

КТП – кулинарно-технологический показатель.

Показатели pH средней пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины варьировали по группам бычков незначительно (в пределах ошибки выборки). Однако прослеживалась тенденция более высоких

показателей pH мяса бычков, получавших с рационом добавки.

После убоя бычков в лаборатории ГНУ НИИММП Россельхозакадемии проводилась органолептическая оценка мяса. Органолептическая оценка бульона, вареных и жареных проб мяса подопытного молодняка не выявила существенных различий по группам по их вкусовым качествам (табл. 6).

Таблица 6 – Результаты органолептической оценки мяса подопытных бычков (баллов)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Бульон	4,42	4,47	4,41
Мясо вареное	4,21	4,19	4,21
Мясо жареное	4,36	4,45	4,42
В среднем	4,33	4,37	4,35

Следовательно, вводимые в рацион бычков опытных групп добавки не оказали отрицательного действия на органолептические качества мяса.

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Ресурсосберегающие технологии производства говядины [Текст] / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов. – М. : Вестник РАСХН, 2010. – №3. – С. 10-14.
2. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст]: учебное пособие / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин [и др.]. – Волгоград: Волгоградское изд., 2008. – 247 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636:637.05:577.4

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КАЧЕСТВО
ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

З.В. Стребкова, кандидат биологических наук

*Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

Н.В. Онистратенко, аспирант

ФГБОУ Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

И.Н. Пенькова, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье представлены данные о содержании опасных тяжелых металлов в организме и продукции (молоко и мясо) животных основных молочных пород. Приведены результаты сравнительных исследований адаптационной способности коров в условиях техногенеза.

Ключевые слова: порода, техногенное загрязнение, тяжёлые металлы, адаптация.

Продуктивность животных зависит от неодинакового протекания в организме физиологических процессов, типа конституции, особенностей обмена. Коровы разных пород отличаются по продуктивности и составу молока при равных условиях кормления и содержания.

В ОАО «Червлёное» были проведены исследования, целью которых стало выявление путём сравнительной оценки наиболее устойчивых к техногенному загрязнению молочных пород крупного рогатого скота с учётом продуктивности, экологической безопасности и экономической эффективности продукции.

ОАО «Червлёное» находится недалеко от южной промзоны Волгограда, одного из экологически неблагополучных городов России. Загрязнение от его промышленных предприятий распространяется на все элементы биосферы в пределах Волгоградской агломерации. Хозяйство является племенным заводом по разведению животных красной степной породы, а также здесь имеется достаточно многочисленное поголовье коров красно-пёстрой и чёрно-пёстрой пород.

Для эксперимента было сформировано по три группы коров-первотелок и бычков красной степной, красно-пёстрой и чёрно-пёстрой пород по 10 голов в каждой. В течение 4,5 месяцев (с декабря по апрель) животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Учёт молочной продуктивности осуществляли на основе данных ежемесячных контрольных доений. Раз в месяц определяли содержание жира в молоке, плотность, кислотность, процентное содержание белка, лактозы, СОМО. Отбор проб проводили согласно ГОСТ. Биохимические анализы выполнялись в аккредитованных лабораториях. Технологические свойства молока изучались на продукции, полученной от 5 коров каждой группы. Сливки, сладкосливочное масло и творог вырабатывали в соответствии с нормативно-технической документацией. Содержание тяжёлых металлов в пробах молока, мяса, кормов, воде определяли методами атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Рацион коров включал 17,6 кг сухого вещества, 1,7 кг переваримого протеина, 15,4 к.ед. (сено ржаное 2 кг, люцерновое – 2, силос овсяно-гороховый – 20, солома ячменная – 2, ячмень дроблёный – 5, пивная дробина – 10, поваренная соль). Рацион бычков содержал 9 к.ед. (силос овсяно-гороховый – 20 кг, сено люцерновое – 2, солома пшеничная – 2, ячмень дроблёный – 2), 95,38 МДж обменной энергии, 10,2 кг сухого вещества, 1,24 кг сырого протеина.

В процессе исследований установлено, что основные гематологические показатели подопытных животных находились в пределах физиологической нормы: общее содержание белка в сыворотке крови варьировало от 7,63 до 8,08 %.

При этом в крови коров красно-пёстрой породы по сравнению с кровью сверстниц красной степной содержание белка было выше на 0,16 %, чёрно-пёстрой – на 0,45 %. Красная степная порода опережала остальные по количеству каротина на 8,8-20 %. Продуктивность молочного скота во многом зависит от его естественной резистентности, которая связана с фагоцитарной активностью лейкоцитов. Наиболее высокое содержание лизоцима зафиксировано в крови коров красной степной породы (на 14,1 % больше, чем у чёрно-пёстрой, и на 2,2 %, чем у красно-пёстрой). Также у них были выше аттракция на 50 нейтрофилов (на 2,11 и 0,5 % соответственно), число фагоцитирующих нейтрофилов (на 3,5 и 1,1 %), фагоцитарный индекс (на 15,3 и 0,1 %).

Учёные-селекционеры уже установили закономерность различий в показателях энергетического обмена у животных разных пород крупного рогатого скота [2]. Отмечена высокая способность красной степной породы к адаптации к различным климатическим условиям, что связано с необходимостью сохранения осмотического гомеостаза. Эта порода аборигенная, поэтому у неё ограничено испарение с поверхности кожи и дыхательных путей при некотором повышении температуры тела. Такой терморегуляции способствует и окрас [1].

Один из показателей, подтверждающих возможность адаптации животных к экстремальным условиям, – воспроизводительная способность. Нами установлено, что возраст первого осеменения у тёлочек красно-пёстрой породы по сравнению со сверстницами чёрно-пёстрой был ниже на 27,8 дня или 5,4 %, красной степной – на 52,5 дня или 9,8 %. Живая масса при первом осеменении у животных красно-пёстрой породы была выше на 10 кг или 2,8 %, красной степной – на 28,1 кг или 6,7 %. Более продолжительная лактация отмечена у коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы – на 26,6 дня или 8,4 %, чем у коров красно-пёстрой, и на 13 дней или 4,3 %, чем у красной степной. Сервис-период у коров красной степной породы по сравнению со сверстницами чёрно-пёстрой был короче на 9,7 дня, красно-пёстрой – на 6 дней. Продолжительность продуктивной жизни у коров красной степной породы составил 5,5 лактаций, чёрно-пёстрой – 3, красно-пёстрой – 5.

Адаптация коров красной степной породы к климату полупустыни особенно заметна в пастбищный период. При выпасе они поедают большой ассортимент трав, что позволяет им обходиться без зелёной

подкормки, при этом в их молоке формируется оптимальное соотношение минеральных веществ, белка и жира.

Изучение молочной продуктивности показало, что наиболее высокие удои за лактацию характерны для коров чёрно-пестрой породы, а физико-химические и биохимические показатели молока соответствуют физиологическим и породным возможностям животных. В таблице 1 представлены данные по группам из 10 коров.

Таблица 1 – Физико-химические и биохимические показатели молока коров районированных пород в стойловый период, %

Показатель	Порода		
	красная степная	чёрно-пёстрая	красно-пёстрая
Удой за лактацию, кг	4956	6188	5400
Жир	3,8	3,65	3,61
Белок	3,19	3,14	3,06
СОМО	8,69	8,51	8,61
Плотность, г/см ³	1028	1027	1028
Влага	85,35	87,4	86,7
Зола	0,755	0,757	0,753
Сухое вещество	14,35	12,53	13,26
Казеин	2,65	2,49	2,5
Лактоза	4,69	4,84	4,59

Были проведены исследования термоустойчивости молока коров разных пород в зависимости от срока хранения. Пробы отбирали и анализировали в соответствии с нормативными документами сразу после доения и через 12 часов хранения в охлажденном виде. К первой группе термоустойчивости отнесли молоко, полученное от коров красной степной и красно-пёстрой пород. После 12-часового хранения качество молока не изменилось. Молоко черно-пёстрых коров после 12-часового хранения имело третью группу термоустойчивости.

Для определения пригодности молока коров и мяса бычков на откорме с экологической точки зрения в хозяйстве провели мониторинг. В качестве показателей загрязнения определяли наличие тяжёлых металлов (наиболее опасных токсикантов): кадмия, свинца, ртути, мышьяка, меди, никеля, железа в системе почва – вода – корма – животное (кровь, волосяной покров) – продукт питания (молоко, мясо). Оказалось, что содержание самых опасных и токсичных элементов (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий) во всех звеньях пищевой цепи не превышало ПДК как

в стойловый, так и в пастбищный период. В то же время в некоторых кормах обнаружили менее опасные металлы (трава злакового пастбища содержала 2,3 ПДК никеля, а сенаж овсяно-гороховый – 1,3 ПДК). Наличие цинка в пивной дробине составило 2 ПДК, а железа – 3 ПДК. Валовое содержание этих тяжёлых металлов в стойловый период напрямую зависит от их количества в рационе (табл. 2).

Таблица 2 – Валовое содержание тяжёлых металлов в суточном
рационе и продукции, мг

Показатель	Количество в суточном рационе	Количество в 1 кг молока коров и мышечной ткани бычков			ПДК
		Порода			
		красная степная	чёрно- пёстрая	красно- пёстрая	
Цинк:					
коровы	1466,77	4,79	5,01	4,9	5
бычки	325,7	35,1	35,4	36,2	40
Медь:					
коровы	190,22	0,14	0,15	0,14	1
бычки	92,5	1,8	1,9	1,6	5
Никель:					
коровы	99,15	0,2	0,23	0,25	0,1
бычки	65,44	0,51	0,53	0,55	0,5
Железо:					
коровы	4515,03	1,37	1,63	6,02	3
бычки	196,6	66,6	70	79,2	50

Повышенное содержание железа (3 ПДК) и никеля (4 ПДК) в разной степени повлияли на их локализацию в продукции в зависимости от породной принадлежности животных. Более восприимчивыми оказались коровы и бычки чёрно-пёстрой и красно-пёстрой пород. А более устойчивыми – красной степной, содержание вредных металлов в их продукции было наименьшим.

В конце стойлового периода от коров каждой группы отобрали по 15 л молока. Его просепарировали и получили сливки, а затем путём сбивания – масло. Больше количество сливок получили из молока красных степных коров (1525,6 г), что соответственно на 44,06 и 59,85 г больше по сравнению с чёрно-пёстрыми и красно-пёстрыми. В процессе сепарирования и пастеризации содержание тяжёлых металлов (никель и железо) уменьшилось до ПДК в молоке коров всех пород.

Проведённый в конце стойлового периода забой (по три бычка из каждой группы) показал, что по химическому составу, технологическим качествам и результатам органолептической оценки мяса лучшие показатели имеют бычки красной степной породы (табл. 3). Также в продуктах убоя этих животных отмечено наименьшее содержание металлов, превышающее ПДК (никель и железо).

Таблица 3 – Химический состав и технологические свойства мяса бычков на откорме

Показатель	Порода		
	красно-пёстрая	красная степная	чёрно-пёстрая
Влага, %	70,47	68,1	69,95
Сухое вещество, %	29,53	31,96	30,05
Зола, %	1,03	1,1	0,91
Белок, %	17,28	19,6	19,87
Жир, %	11,15	11,7	9,27
рН	5,92	5,88	5,87
Влагоудержание, %	60,42	61,61	60,25
Увариваемость, %	36,1	36	35,7
КТП (кулинарно-технологический показатель)	1,67	1,71	1,69
Органолептическая оценка, баллы	4,29	4,55	4,3

Итак, хозяйственно-биологическая оценка показала, что в условиях техногенной нагрузки красная степная порода превосходит чёрно-пёструю и красно-пёструю по естественной резистентности, воспроизводительной способности, продолжительности продуктивной жизни, качеству молока и молочной продукции, но уступает по удою. Красные степные животные более устойчивы к воздействию тяжёлых металлов, поэтому с экологической и технологической точек зрения красная степная порода более пригодна для производства молока и мяса в условиях техногенной нагрузки.

Библиографический список

1. Алиев, А. Обмен веществ у жвачных животных [Текст] / А.А. Алиев. – М. : НИЦ «Инженер», 1997. – С. 279.
2. Титаренко, Е. Кормление коров и качество молочных продуктов. Что влияет на пригодность молока и переработку [Текст] / Е. Титаренко // Молоко и корма. Менеджмент. – 2006. – № 3. – С.14-17.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.087

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОБИОТИКОВ

А.Л. Алексеев, кандидат сельскохозяйственных наук
Е.А. Крыштов, кандидат сельскохозяйственных наук
А.Ю. Василенко, аспирант

Донской государственный аграрный университет

В данной статье изучено влияние новых пробиотиков «Лактобактерин» и «Реалак» на продуктивность подсвинков крупной белой породы, степного типа скоропелой мясной породы, донского мясного типа северокавказской породы и полученных на их основе гибридов.

Ключевые слова: пробиотики, продуктивность, породы свиней, подсвинки, убойные и мясные качества.

Влияние применения пробиотиков в свиноводстве является малоизученной областью исследований. До настоящего времени нет сведений об использовании пробиотиков в качестве ростстимулирующих препаратов в свиноводстве. Нет данных о влиянии применения пробиотиков на откормочные, мясные и воспроизводительные качества свиней [1].

Пробиотики «Лактобактерин» и «Реалак», содержат в качестве активно действующих веществ лиофилизированную симбиотную микрофлору желудочно-кишечного тракта животных, активно участвующую в процессах пищеварения [2].

В связи с этим проведен научно-практический эксперимент на базе подсобного хозяйства учреждения ИЗ-61/3 ГУФСИН России по Ростовской области (дислокация г. Новочеркасск)

Объект исследований, свиньи крупной белой породы (КБ), степного типа (СТ) скороспелой мясной породы, донского мясного типа (ДМ-1) северокавказской породы и полученных на их основе гибридов. Крупная белая порода использовалась в качестве контроля (табл. 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Название групп	Порода, тип		Количество маток в группе, голов	Количество подсвинков на откорме		Препарат
		матки	хряки		до 100 кг	до 110кг	
1	Контрольная	КБ	КБ	6	12	12	-
2	Опытная	ДМ-1	ДМ-1	6	12	12	Реалак
3	Опытная	СТ	СТ	6	12	12	Реалак
4	Опытная	ДМ-1	ДМ-1	6	12	12	Лактобактерин
5	Опытная	СТ	СТ	6	12	12	Лактобактерин

Группы комплектовались по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения. Подопытные животные находились в равных условиях кормления и содержания.

К 6-месячному возрасту сохранность поросят в 4 и 5 группе, получавшей «Лактобактерин» была 100 %, по сравнению с контрольной группой разница составила 7 %. В возрасте 6 мес. преимущество 2 группы, получавшей «Реалак», над контрольной составляло 6 %. Относительно худшими показателями характеризовалась 3 группа, получавшая «Реалак». Ее максимальное преимущество над контрольной группой было в 2 мес. (2 %), в дальнейшем оно практически утратилось.

У поросят и подсвинков СМ-1 преимущество по сохранности проявилось по сравнению с контролем во все возрастные периоды. Лучшими были 4 и 5 группы, в которых использовался препарат «Лактобактерин». Максимальное превосходство в этих группах были в 6 мес. – 10 %. «Реалак» (2 группа) также способствовал повышению сохранности поросят в период 3-6 мес. на 4-5 % «Реалак» (3 группа) был менее эффективен.

Исследование мясосальных качеств опытных свиней проводилось путем проведения контрольного убоя в 100 и 120 кг массы. После убоя производилось отдельное взвешивание головы с ушами, нижних отделов конечностей, внутреннего жира и туш.

Как свидетельствуют полученные данные, статически достоверных различий по убойным качествам при убое в 100 кг не установлено. Можно отметить несколько большую убойную массу – у свиней 5 опытной группы (на 0,2-0,3 кг), убойный выход (на 0,2-0,3 % выше, чем у остальных групп животных).

Результаты убоя опытных свиней при массе 120 кг также указывают на полное отсутствие достоверных различий между подсвинками опытных групп. Подсвинки 4 опытной группы все же сохранили минимальное превосходство по массе головы и внутреннего жира, вместе с животными 5 опытной группы на 0,4 кг превосходили свиней 2 и 3 опытных групп по массе туши и на 0,3-0,4 кг – по убойной массе. Убойный выход у всех групп свиней был практически одинаков (на 0,1 % был выше у свиней 2 опытной группы).

Наибольшую длину полутуш при убое в 100 кг имели животные 4 опытной группы (на 1,9 см больше 3 опытной группы; $P > 0,95$) (табл. 2). На 0,7 см по этому показателю им уступали подсвинки 2 опытной группы. А наиболее короткие туши имели подсвинки 3 опытной группы. Аналогичная картина наблюдалась по длине беконной половинки. Ведущее положение по этому показателю также занимали животные

4 опытной группы (на 1,5 см больше 3 группы; $P > 0,95$), незначительно животным этой группы уступали свиньи 2 опытной группы.

Наименьшей длиной беконной половинки характеризовались подсвинки 3 группы. Однако эти различия были преимущественно недостоверными. По массе задней трети полутуши, одной из самых ценных частей свиных туш, лишь незначительное преимущество имели свиньи 4 и 5 групп (на 0,1 кг). В целом же животные всех опытных групп отличались крупными, хорошо выполненными окороками.

Таблица 2 – Мясные качества подопытных свиней

Группы	Длина полу- туши, см	Длина бе- конной по- ловинки, см	Масса зад- ней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», см ²
при убое в 100 кг				
1 (контрольная)	97,2±0,7	81,0±0,7	11,2±0,1	32,9±0,5
2	97,3±0,7	81,8±0,7	11,2±0,1	33,3±0,5
3	96,0±0,6	80,8±0,7	11,2±0,1	32,5 ±0,4
4	97,9±0,7	82,3±0,8	11,3±0,1	33,6±0,5
5	96,7±0,6	81,1±0,7	11,3±0,1	33,0±0,4
при убое в 120 кг				
1 (контрольная)	107,8±0,8	89,9±0,8	13,6±0,2	37,7±0,6
2	108,4±0,8	90,1±0,8	13,6±0,2	37,9±0,6
3	107,3±0,7	89,7±0,7	13,6±0,2	37,1±0,5
4	110,5±0,8	92,4±0,8	13,8±0,2	38,3±0,6
5	107,9±0,7	90,0±0,8	13,7±0,2	37,6±0,5

Различия между подсвинками разных групп по мясным качествам при убое в 120 кг сохранили те же тенденции, были в основном недостоверными или малодостоверными. Животные 4 группы имели превосходство по длине полутуш (на 3,2 см больше 3 группы; $P > 0,95$) и беконных половинок (на 2,7 см больше 3 группы; $P > 0,95$), массе задних третей полутуш (на 0,2 кг больше 3 и 2 групп). По длине полутуш, беконных половинок и площади «мышечного глазка» подсвинки 2 группы незначительно уступали подсвинкам 4 группы. Практически по всем показателям подсвинки 3 группы уступали остальным группам свиней.

В наших исследованиях наибольшее количество протеина обнаружено в мясе свиней 2 группы (на 0,6 % больше 3 группы; $P > 0,95$).

Превосходство подсвинков 4 и 5 групп над 3 группой составляло 0,4 и 0,2 % соответственно.

Подсвинки 3 группы существенно превосходили по количеству «сырого жира» (на 1,0 % больше 2 группы; $P > 0,99$). Превосходство животных 4 и 5 групп над животными 2 группы по этому показателю составляло 0,6 ($P > 0,95$) и 0,5 % ($P > 0,95$).

При убое в 120 кг живой массы в основном сохранились те же тенденции.

По количеству «сырого протеина» животные групп 2 и 4 на 0,2 % превосходили свиней 3 и 5 групп. И, наконец, по содержанию жира превосходство имели животные 3 группы (на 0,5 % больше животных 2 и 4 групп; $P > 0,95$), а также 5 группы (на 0,3 % больше 2 группы).

Таблица 3 – Химический состав длиннейшей мышцы спины

Показатели	Группа				
	1 контроль- ная	2	3	4	5
в 100 кг, %					
Вода	74,2±0,4	74,5±0,4	74,0±0,4	74,1±0,4	74,4±0,4
«Сырой» протеин	20,4±0,2	20,9±0,2	20,3±0,2	20,7±0,2	20,5±0,2
«Сырой» жир	4,0±0,1	3,6±0,1	4,6±0,1	4,2±0,1	4,1±0,1
Зола	1,0±0,02	1,0±0,02	1,1±0,02	1,0±0,02	1,1±0,02
в 120 кг, %					
Вода	73,3±0,4	73,1±0,4	74,7±0,4	73,0±0,4	72,8±0,4
«Сырой» протеин	21,0±0,2	21,1±0,2	20,9±0,2	21,1±0,2	20,9±0,2
«Сырой» жир	5,0±0,1	4,8±0,1	5,3±0,1	4,8±0,1	5,1±0,1
Зола	1,1±0,02	1,0±0,02	1,1±0,02	1,1±0,02	1,2±0,02

В возрастном аспекте при убое с живой массой 120 кг произошло во всех группах снижение воды (с 74,0-74,5 % до 72,7-73,1 %; $P > 0,99$). В свою очередь, несколько повысился уровень «сырого» протеина (с 20,3-20,7 % до 20,9-21,1 %) и более заметно – уровень «сырого» жира (с 3,6-4,6 % до 4,8-5,3 %; $P > 0,99$). Таким образом, с возрастом несколько увеличивается пищевая ценность мяса по всем опытным группам.

В наших исследованиях средний уровень pH мяса находился в пределах, характеризующих нормальную свинину. Наиболее оптимальные показатели pH имели животные 3 и 5 групп. Наиболее оптимальные значения водоудерживающей способности имели животные 3 группы (на 7,9 % больше 2 группы; $P > 0,99$) и 5 группы (на 5,2 % больше 2

группы; $P > 0,95$). А самая низкая водоудерживающая способность мяса отмечена у животных 4 группы (на 2,8 % ниже 2 группы).

Наиболее высокой интенсивностью окраски мышечной ткани характеризовались животные 3 группы (на 8,2 ед. экст. выше 2 группы; $P > 0,99$); превосходство животных 5 группы над 2 группой составляло 4,8 ед. экст. ($P > 0,95$). Чуть выше по сравнению с 4 группой этот показатель был у животных 2 группы (на 1,7 ед. экст.).

С целью увеличения продуктивности, профилактики желудочно-кишечных заболеваний, повышения естественной резистентности и увеличения экономической эффективности производства свинины рекомендуется в состав полнорационных комбикормов вводить пробиотик «Лактобактерин» из расчета 5 мл на 1 животное и «Реалак» из расчета 3 мл на 1 животное.

Библиографический список

1. Абилов, Б.Т. Эффективность комбинированного использования БВМД при откорме помесных свиней [Текст] / Б.Т. Абилов, В.В. Семенов, И.А. Сергеев // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 18-20.
2. Горин, В.В. Естественная резистентность свиней зональных типов новой породы [Текст] / В.В. Горин, В.Т. Сидоров, В.А. Безмен // Зоотехния. – 1992. – № 9. – С. 34-35.

E-mail: dongau@mail.ru

УДК 378: 001.891

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

Н.В. Зенина, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Модель формирования исследовательских умений студентов позволяет охватить все стороны процесса формирования исследовательских умений студентов сельскохозяйственного вуза в условиях профессионального самоопределения.

Ключевые слова: *исследовательские умения, профессиональное самоопределение, педагогическое проектирование.*

Формирование исследовательских умений является актуальной проблемой при подготовке специалиста на современном этапе развития общества в условиях модернизации образования. Исследовательские умения студента представляют собой личностное качество, проявляющееся в инициативности и самостоятельности осуществления учебно-исследовательской и учебно-профессиональной деятельности, направленной на формирование профессиональной компетентности.

Процесс педагогического проектирования модели формирования

ИУ в условиях профессионального самоопределения, обеспечивающей его мотивацию, становление профессионального выбора, качественное усвоение дисциплин специальности и их использование в профессиональной деятельности, основывается на ряде концептуальных положений.

1. Профессионально-личностное самоопределение будет результативным, если его представлять как целостную педагогическую систему. Системный подход составляет важную концептуальную сторону разработки модели профессионально-личностного самоопределения будущего специалиста, сущность которого заключается в том, что относительно самостоятельные компоненты рассматриваются не изолированно друг от друга, а в их взаимосвязи, в системе с другими.

Профессионально-личностное самоопределение будущего специалиста – это совокупность последовательно расположенных и взаимосвязанных компонентов со всеми присущими им свойствами, особенностями и закономерностями. Системный подход обеспечивает взаимодействие всех структурных и функциональных компонентов системы: целей, содержания, методов, средств формирования навыков профессионально-личностного самоопределения, деятельности преподавателей и обучающихся, – направленной на использование получаемых на различных этапах обучения знаний и умений в настоящей учебной и предстоящей профессиональной деятельности.

Следовательно, все компоненты системы поэтапного профессионально-личностного самоопределения должны быть взаимосвязаны и находится в постоянной взаимозависимости.

2. Системообразующим фактором при проектировании системы профессионально-личностного самоопределения будущего специалиста выступает принцип профессиональной направленности. Принцип профессиональной направленности как вид взаимосвязи в структуре профессионального образования, строится с учетом цели формирования направленности как ведущего свойства личности, содержания социальной и технической сторон труда [3]. Такая взаимосвязь создает основу сочетания общего и профессионального обучения в целостной системе профессионального образования, подготовки ее к активному участию в определенной области профессиональной деятельности в соответствии с личными интересами и общественными потребностями [1].

3. Обеспечение взаимодействия принципа профессиональной направленности с другими специфическими для профессиональных учебных заведений принципами: политехнизма, преемственности, единства

обучения и воспитания, мотивации учения и труда, проблемности, индивидуализации и интеграции процесса обучения. Важной составной частью дидактических основ обеспечения взаимосвязи содержания подготовки квалифицированных кадров с их предстоящей профессиональной деятельностью является *политехнизация образования*.

Опыт показывает, что такие узкие специалисты, отвечающие на первых порах требованиям конкретного рабочего места, быстро отстают от современных темпов развития науки и непрерывно обновляющихся технологий. Педагогическая наука доказывает жизненность иной концепции профессионального образования, в которой сочетаются широкая гуманитарная, общенаучная и специальная подготовка будущих специалистов на основе принципа политехнизма.

Важным свойством политехнических знаний является их динамичный характер. Политехнические знания непрерывно изменяются вместе с развитием науки, производства и их взаимоотношениями. Это предъявляет определенные требования к уровню мышления личности, формированию умения быстрого овладения общими способами деятельности в условиях обновляющейся техники и технологии. Поэтому поиски общего с целью «упреждающей» подготовки специалистов широкого политехнического профиля необходимо вести в направлении изучения тенденций современного научно-технического развития в профессиональной области.

4. Необходимость реализации при проектировании системы профессионального самоопределения программно-целевого подхода к перестройке всех компонентов подготовки будущих специалистов в профессиональных учебных заведениях: целей, содержания образования, форм, методов и средств обучения, деятельности педагогов и студентов в соответствии с требованиями принципа профессиональной направленности в обучении.

Профессиональные стандарты позволяют определить квалификационные требования к каждому уровню подготовки профессионалов: квалифицированных рабочих, техников, специалистов. На их основе разрабатывается Государственный образовательный стандарт, который рассматривается как система требований к уровню подготовленности выпускника и обязательному минимуму содержания основных образовательных программ, а также к условиям, обеспечивающим достижение государственных норм профессиональной образованности. Следующим звеном выступает формирование содержания профессионального образования, которое раскрывается в учебных планах, комплексе учебных

программ, учебниках и учебных пособиях.

Одной из центральных является проблема соответствия содержания учебных дисциплин профессиональной деятельности. Качеством адекватности может обладать только совокупность традиционных и новых форм, каждая из которых должна наполняться адекватным им содержанием усваиваемой деятельности, а вся эта совокупность – целостным содержанием моделируемой профессиональной деятельности. Речь идет о трансформации содержания и форм учебной деятельности в соответствующие им содержание и формы профессиональной деятельности [2].

Проектируемая на основе изложенной концепции модель развития исследовательских умений студентов в условиях профессионального самоопределения создает благоприятные условия для развития и саморазвития личности студента: она обеспечивает мотивационную основу профессионального самоопределения, учитывает интересы и потребности человека в освоении специальности в процессе профессиональной подготовки, тем самым формирует потребность в дальнейшем его развитии и совершенствовании.

Метод моделирования, применяемый в отношении исследовательских умений выпускника зооинженерного профиля в системе ВПО, позволяет получить развернутую функционально-содержательную модель формирования исследовательских умений специалиста, включающую множество переплетающихся внешних и внутренних факторов, которые интерпретируются с помощью математико-статистических методов (рис. 1).

Модель формирования исследовательских умений представляет собой открытую, целостную и динамически развивающуюся систему. Этот вид моделей строится на основе матричного представления множества параметров, характеризующих уровень подготовки специалиста, и многофакторных (корреляционно-регрессионных и др.) зависимостей, оценивающих влияние на один или несколько обобщенных результативных признаков, отображающих качество специалиста.

На этой основе в модели рационализируется и упорядочивается множество формируемых исследовательских умений, структурируются задачи по выяснению того, какие умения надо развивать (доразвивать), а какие формировать в качестве практического результата образования. Особенностью модели является то, что она дает возможность количественно оценить взаимоперекрывание и взаимосвязь множества умений. Для определения параметров этой модели предварительно детализируется каждая из групп исследовательских умений и определяется, какие

из них являются в глазах работодателя приоритетными.

После проведения экспертной оценки в каждой группе исследовательских умений выделяются отдельные лидирующие показатели, после чего проверяется степень существенности их связи между собой. Проведение этой процедуры помогает решить две задачи, одна из которых заключается в уменьшении числа показателей, включаемых в рассмотрение в рамках предлагаемой методики, другая дает возможность избежать явления мультиколлинеарности.



Рисунок 1 – Структурно-содержательная модель поэтапного формирования исследовательских умений студентов сельскохозяйственного вуза

Решение этих двух взаимосвязанных задач базируется на анализе матрицы коэффициентов парной корреляции между отдельно взятыми показателями, включенными в общую оценку уровня сформированности исследовательских умений. После расчета матриц корреляции между показателями строятся и анализируются графы существенных связей между ними.

В конечном итоге после элиминирования всех несущественно связанных между собой показателей для оценки уровня сформированности исследовательских умений остается десять показателей, каждый из которых при расчете вклада в интегральный коэффициент умений $K_{\text{инт}}$ имеет определенный вес, равный коэффициенту относительной значимости, умножаемому на балл экспертной оценки (числа соответствуют коэффициентам относительной значимости, умножаемым на баллы экспертной оценки) (рис. 2).

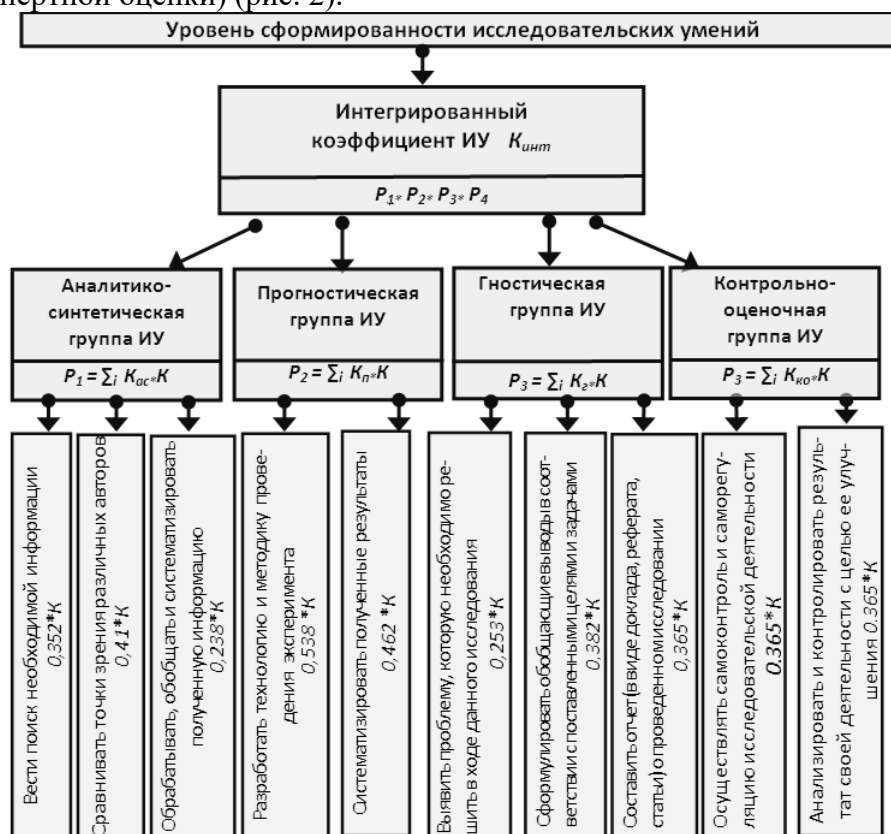


Рисунок 2 – Вклад основных составляющих в уровень сформированности исследовательских умений выпускника зооинженерного факультета в условиях профессионального самоопределения

Для внерыночной оценки отдельных составляющих интегрального коэффициента сформированности исследовательских умений без использования экспертных оценок производится пересчет из шкалы экспертных оценок в шкалу внерыночных оценок.

Результаты пересчета двенадцати выявленных рынком основных составляющих исследовательских умений дают возможность составить расчетные формулы, позволяющие оценить составляющие исследовательских умений студента на выходе из вуза еще до того, как рынок сделал свою оценку уровня сформированности исследовательских умений выпускника.

Таким образом, модель формирования исследовательских умений студентов сельскохозяйственного вуза позволяет охватить все стороны этого процесса в условиях профессионального самоопределения, а параметризация исследовательских умений в виде набора рыночных показателей и создание модели формирования ИУ, позволяющей решать задачи, связанные с оценкой сформированности исследовательских умений в процессе подготовки зооинженеров и определением приоритетных направлений развития личности, дают возможность определять направления совершенствования педагогического процесса в сторону повышения качества

Библиографический список

1. Аллянов, Ю.Н. Концептуальные основы формирования мотивации самообразовательной деятельности студентов [Текст] / Ю.Н. Аллянов, О.Н. Андрющенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 4 (4). – С. 140-145.
2. Зенина, Н.В. Особенности профессиональной подготовки кадров для сферы производства продукции животноводства в современных условиях / Н.В. Зенина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 136-141.
3. Помещиков, П.И. Мониторинг качества предоставляемых населению образовательных услуг – важная составляющая маркетинговой деятельности образовательного учреждения / А.М. Ушаков, П.И. Помещиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 3 (7). – С. 69-74.

E-mail: Zenina76@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 626.823.6

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНУСНОГО ЗАТВОРА ГИДРОРЕГУЛЯТОРА

А.С. Овчинников, *член-корреспондент РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

А.А. Пахомов, *кандидат технических наук, доцент*

Н.А. Колобанова, *кандидат технических наук, ст. преподаватель*

В.Ф. Сковорцов, *соискатель*

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В лабораторных условиях были исследованы различные геометрические параметры конусного затвора гидрорегулятора. В результате проведенной оптимизации получены оптимальные значения факторов: угол вершины конуса затвора, величина открытия затвора и гидравлический перепад между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе.

Ключевые слова: *гидрорегулятор, конусный затвор, оптимизация, оросительная система, оросители.*

Гидрорегуляторы автоматического действия широко используются в качестве средств регулирования водоподдачи в открытые каналы. Конструктивные параметры гидрорегуляторов оказывают существенное влияние на точность регулирования уровня. Нами проведены экспериментальные исследования по оптимизации геометрических параметров затвора гидрорегулятора, выполненного в виде конуса. При этом за основу исследований принято теоретическое обоснование оптимальных параметров затвора.

Для оптимизации работы затвора как объекта исследования [1, 6], были учтены все наиболее существенные факторы: контролируемые и регулируемые в ходе эксперимента; контролируемые, но нерегулируемые в ходе эксперимента; возмущающие воздействия. Всем выбранным факторам назначили уровни (основной, нижний и верхний) и интервал варьирования, которые представлен в таблице 1. Значение факторов на всех уровнях заключены внутри области определения соответствующего фактора и могут быть реализованы в процессе постановки экспериментов независимо друг от друга. Для обеспечения конструктивных факторов на соответствующих уровнях был изготовлен набор конусных затворов с различными углами при вершине конуса.

Таблица 1 – Факторы, их уровни и интервалы варьирования

Факторы	Уровни фактора			Интервал варьирования, ε
	0	–1	+1	
x_1 – угол вершины конуса затвора, град	120	60	180	60
x_2 – величина открытия затвора, см	8	4	12	4
x_3 – гидравлический перепад между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе, м	0,4	0,1	0,7	0,3

В качестве выходного показателя на этапе лабораторных исследований был принят показатель, характеризующий точность регулирования уровня воды – квадрат разности отклонения уровня воды Δh^2 в оросителе h от заданного h_3 , то есть $\Delta h^2 = (h_3 - h)^2$.

В соответствии с принятой методикой, для исследования области оптимума был реализован план Рехтшафнера для 3-х факторного эксперимента. Полученные результаты экспериментов представлены в таблице 2.

На основании экспериментальных данных по предложенной программе [3] рассчитаны коэффициенты B_0 , B_i , B_{ij} и B_{ii} уравнения регрессии:

$$y = B_0 + \sum B_i x_i + \sum B_{ij} x_i x_j + \sum B_{ii} x_i^2. \quad (1)$$

Значимость коэффициентов уравнения (1) оценивалась по критерию Стьюдента. Незначимые коэффициенты удалялись, и выполнялся повторный расчет коэффициентов регрессионной модели [4, 5].

При исследовании области оптимума в основном эксперименте были определены коэффициенты регрессии при квадратных членах и эффектах взаимодействия. Для оценки кривизны поверхности отклика добавили нулевую точку по каждому фактору.

Таблица 2 – Экспериментальные данные и результаты расчета квадрата разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2

№	Квадрат разности $\Delta h^2_{\text{к}}, \%$			$\overline{\Delta h^2_i}, \%$	$(\Delta h^2_{\text{к}} - \overline{\Delta h^2_i})^2$			$\Delta h^2_i, \%$	$(\overline{\Delta h^2_i} - \Delta h^2_i)^2$
	1	2	3		1	2	3		
1	67,4	68,4	70,0	68,60	1,4400	0,0400	1,9600	68,79	0,0361
2	41,0	43,3	42,3	42,20	1,4400	1,2100	0,0100	42,09	0,0121
3	67,3	67,1	67,0	67,13	0,0278	0,0011	0,0178	67,31	0,0312
4	43,2	43,2	43,0	43,13	0,0044	0,0044	0,0178	43,49	0,1272
5	68,6	68,2	69,1	68,63	0,0011	0,1878	0,2178	68,89	0,0659
6	40,0	41,3	39,5	40,27	0,0711	1,0678	0,5878	39,99	0,0765
7	69,6	69,4	70,3	69,77	0,0278	0,1344	0,2844	69,89	0,0152

8	42,1	40,2	41,2	41,17	0,8711	0,9344	0,0011	41,40	0,0544
9	7,2	7,3	7,4	7,30	0,0100	0,0000	0,0100	7,30	0,0000
10	18,6	18,6	18,5	18,57	0,0011	0,0011	0,0044	18,50	0,0044

В результате расчетов получено уравнение регрессии в кодированном виде:

$$\Delta h^2 = 13,36 + 0,23x_1 - 13,3x_2 + 0,13x_3 + 0,85x_1x_2 - 0,67x_1x_3 + 0,25x_2x_3 + 28,81x_1^2 + 8,24x_2^2 + 6,0x_3^2, \quad (2)$$

Адекватность полученных математических моделей проверялась по критерию Фишера [4, 5]:

$$F = \frac{S_{ад}^2}{S^2(y)}, \quad (3)$$

где $S^2(y) = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{q=1}^n [y_{iq} - y_i]^2 \right) / (N(n+1))$ – дисперсия ошибки опыта; $S_{ад}^2 = n \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2 / (N - [k+1])$ – дисперсия неадекватности модели, где y_i – случайная величина, рассчитанная по математической зависимости; y_i – среднееарифметическое значение случайной величины; y_{iq} – значение i -той величины в q -том опыте; n – число повторностей опыта; N – число строк матрицы плана; k – число факторов.

В результате расчетов $S_{ад}^2$ и $S^2(y)$ получено, что $F_{\Delta h^2} = 0,6$. Во всех случаях $F_{0.05} > F$ (здесь $F_{0.05} = 2,1646$ – табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 5 % [2]). Таким образом, математические модели адекватны результатам эксперимента.

С помощью предложенной программы [3] были определены оптимальные значения факторов, таблица 3.

Таблица 3 – Оптимальные значения факторов

Фактор	Оптимальные значения факторов
x_1 – угол вершины конуса затвора, град	$\frac{-0,02}{119}$
x_2 – величина открытия затвора, см	$\frac{0,8}{11,2}$
x_3 – гидравлический перепад между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе, м	$\frac{-0,03}{0,39}$

Примечание: в числителе – в кодированном виде, в знаменателе – в раскодированном виде.

Для анализа и систематизации полученную математическую модель второго порядка привели к типовой канонической форме вида:

$$Y - Y_s = B_{11} X_1^2 + B_{22} X_2^2 + \dots + B_{kk} X_k^2, \quad (4)$$

где Y – значение критерия оптимизации; Y_s – значение критерия оптимизации в оптимальной точке; $X_1, X_2, \dots, X_k$ – новые оси координат, повернутые относительно старых $x_1, x_2, \dots, x_k$; $B_{11}, B_{22}, \dots, B_{kk}$ – коэффициенты регрессии в канонической форме.

В результате расчетов, проведенных на ЭВМ, получены коэффициенты регрессии в канонической форме $B_{11}, B_{22}, B_{33}, B_{44}$ и значения критерия оптимизации в оптимальной точке Y_s .

Уравнение регрессии (2), представленное в канонической форме, имеет вид:

$$Y_P - 7,0 = 28,82 X_1^2 + 8,24 X_2^2 + 6,0 X_3^2 \quad (5)$$

Поскольку все коэффициенты при квадратных членах имеют положительные знаки, то поверхности откликов, описанные уравнением (2), представляют не что иное, как трехмерные параболоиды с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов.

Определим оптимальные параметры затвора с помощью двумерных сечений, рис. 1-3.

При этом решим задачу, в которой требуется найти значения факторов, дающих минимальное значение квадрата разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2 .

При рассмотрении двумерного сечения поверхностей отклика по уравнению регрессии (2), относительно угла вершины конуса затвора (x_1) и величины открытия затвора (x_2), фактор гидравлический перепад между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе фиксировался на оптимальном значении $x_3^{\text{опт}} = 0,03$. Результаты расчетов графически представлены на рисунке 1. Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1^{\text{опт}} = 0,1 \dots 0,1$ и $x_2^{\text{опт}} = 0,7 \dots 0,9$.

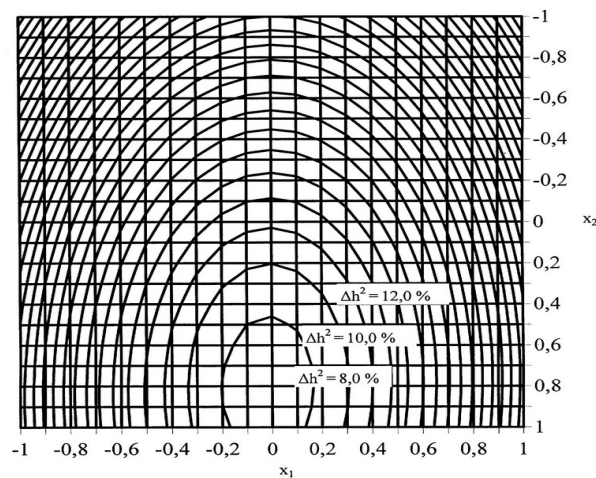


Рисунок 1 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x^1 и x^2 при $x^3 = -0,01$ на квадрат разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2

При рассмотрении двумерного сечения поверхностей отклика по уравнению регрессии (2), относительно угла вершины конуса затвора (x^1) и гидравлического перепада между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе (x^3), фактор величины открытия затвора фиксировался на оптимальном значении $x_2 = 0,8$. Результаты расчетов графически представлены на рисунке 2.

Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x^1 = -0,1 \dots +0,1$ и $x^3 = -0,1 \dots +0,1$.

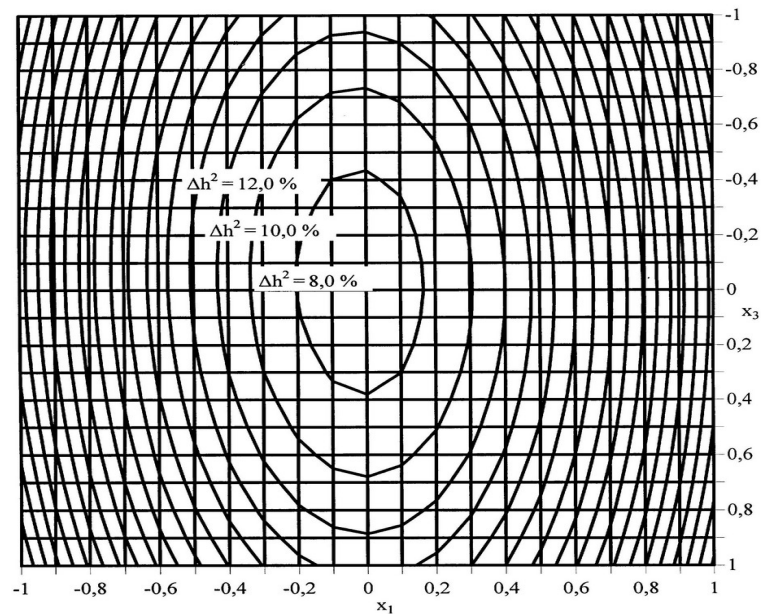


Рисунок 2 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_1 и x_3 при $x_2 = 0,8$ на квадрат разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2

При рассмотрении двумерного сечения поверхностей отклика по уравнению регрессии (2), относительно величины открытия затвора (x_2) и гидравлического перепада между уровнями воды в верхнем и нижнем бьефе (x_3), фактор угол вершины конуса затвора фиксировался на оптимальном значении $x_1 = -0,02$. Результаты расчетов графически представлены на рисунке 3.

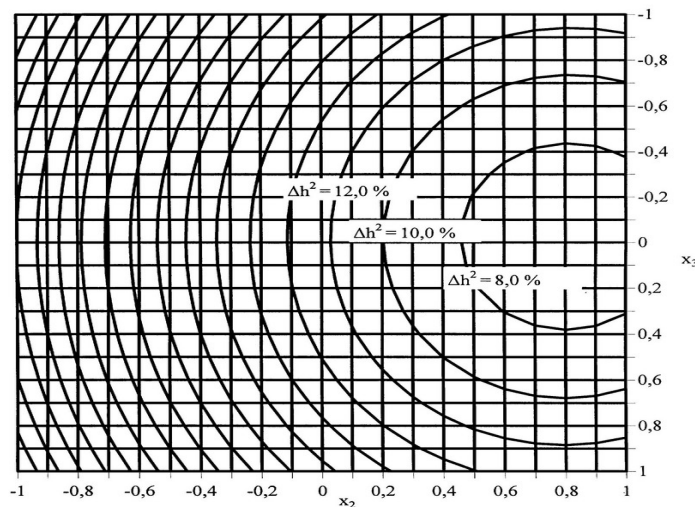


Рисунок 3 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_2 и x_3 при $x_1 = -0,02$ квадрат разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2

Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_2 = 0,7 \dots 0,9$ и $x_3 = -0,1 \dots +0,1$.

Для того, чтобы обеспечить минимальный квадрат разности отклонения уровня воды в оросителе от заданного Δh^2 , необходимо принять следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,1 \dots +0,1$ (114...126 град), $x_2 = +0,7 \dots +0,9$ (10,8...11,6 см) и $x_3 = -0,1 \dots +0,1$ (0,37...0,43 м).

Библиографический список

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – изд-е второе, перераб. и доп. – М. : Наука, 1976. – 279 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятности и ее инженерное приложение [Текст] / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М. : Наука, 1988. – 480 с.
3. Кузнецов, Н. Г. Вводные лекции по математическому моделированию и математической теории эксперимента [Текст] : учебное пособие / Н.Г. Кузнецов, С.И. Богданов. – Волгоград, Волгоградская ГСХА, 2008. – 182 с.
4. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях с.-х. процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
5. Румшанский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. Справочное руководство [Текст] / Л.З. Румшанский. – М., 1971. – 192 с.
6. Овчинников, А.С. Исследование рабочих параметров штангового расходомера [Текст] / А.С. Овчинников, А.А. Пахомов, Н.А. Колобанова // Повышение эффективности мелиорации и сельскохозяйственного использования мелиорированных земель: тезисы докладов / Национальная академия наук Беларуси. – Минск, 2009. – С.135-139.

E-mail: gidro-vgsha@mail.ru

УДК 631.51

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук

В.А. Цепляев, кандидат технических наук

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Приведён обзор конструкций почвообрабатывающих машин и рабочих органов, разработанных лабораторией механизации овощеводства и бахчеводства и защищённых патентами на изобретения. Все машины выполнены комбинированными, и обеспечивают одновременно с обработкой почвы внутрипочвенное внесение удобрений. В результате такой обработки значительно сокращаются энергетические затраты, сохраняется структура почвы и повышается урожайность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: *стойка, долото, лемехи, дисковый нож, тукопровод, направляющие лопатки, делитель потока, воздушная система.*

Обработка почвы – одна из самых трудоемких операций в земледелии, поэтому совершенствование конструкций почвообрабатывающих машин и их рабочих органов – одна из самых актуальных задач современного сельскохозяйственного производства.

Наиболее перспективным направлением при разработке конструкций машин является применение комбинированных орудий, выполняющих за один проход несколько технологических операций, что значительно сокращает энергоёмкость технологических процессов, сохраняет оптимальную структуру почвы и её плодородие.

Равномерность внесения минеральных удобрений, снижение тягового сопротивления и повышение урожайности с-х. культур обеспечивается комбинированным рабочим органом почвообрабатывающего орудия (рис. 1) [1].

Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия содержит клинообразную стойку, вертикальную сверху и закруглённую по радиусу снизу. На задней части стойки 2 смонтирован с помощью хомутов 4 кожух 3. В нижней части стойки размещены лево- и правооборачивающие лемеха 7. В створе стойки 2 и перед ней установлен вертикальный дисковый нож 8. К средней части стойки 2 закреплены горизонтальные П-образные планки 5, а к раме 1 – вертикальные П-образные планки 6.

Крепление дискового ножа 8 с помощью П-образных планок позволяет производить установку на диск ограничительных реборд и использовать его как опорное колесо, обеспечивающее заданную глубину обработки.

Лезвийная часть лемехов 7 имеет в нижней части наплавку 10 твердым сплавом. Под лемехом 7 размещен сопрягаемый с кожухом 3 распределительный тукопровод 13, имеющий выходные окна 16, выполненные в задней части лемехов 7.

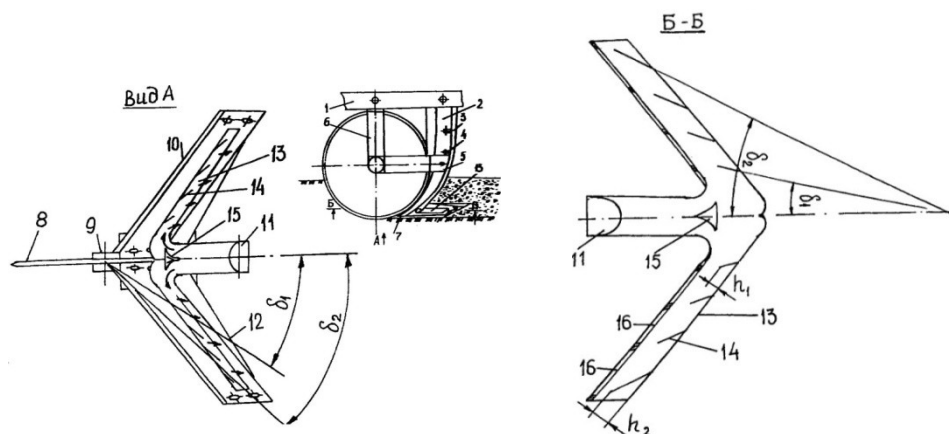


Рисунок 1 – Комбинированный рабочий орган
почвообрабатывающего орудия

В задней части стойки профрезерован паз, который вместе с кожухом 3 образует питательный тукопровод 11. Устойчивость крепления лемехов 7 к стойке 2 обеспечивается башмаками 12, к которым крепится распределительный тукопровод 13, с направляющими лопатками 14 и переменным углом установки к направлению движения, величина которого увеличивается от оси стойки 2 к периферии лемехов 7 $\delta_1 < \delta_2$. Высота направляющих лопаток 14 увеличивается от оси стойки к периферии лемехов $h_1 < h_2$. В сопряжении питательного 11 и распределительного 13 тукопроводов предусмотрен делитель потока 15. Для подачи удобрений в разрыхляющийся слой почвы предусмотрены окна 16. Направляющие лопатки 14 установлены с переменным углом δ_i от δ_1 до δ_2 к направлению движения. Высота и величина угла установки направляющих лопаток 14 выполнены увеличивающимися от вертикальной оси симметрии стойки 2 к периферии лемехов 7. В месте сопряжения кожуха 3 и распределительного тукопровода 13 установлен делитель потока 15.

Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия работает следующим образом.

При установившемся движении по поверхности поля лезвийная часть вертикального дискового ножа 8 разрезает корнесодержащий пласт почвы на необходимую глубину обработки, что предотвращает обволакивание стойки 2 растительными и корневыми остатками и снижает тяговое сопротивление орудия. Лемехи 7 подрезают пласт в горизонтальной плоскости, при этом наплавленная часть 10 лемехов обеспечивает полное подрезание корней сорняков за счет их самозатачивания. Благодаря углу крошения лемехов 7 пласт, почвы поднимается и разрушается, а под лемехами 7 образуется свободное пространство. В нем размещен распределительный тукопровод 13. Порошкообразные и гранулированные удобрения совместно с воздушным потоком, создаваемым вентилятором орудия (на схеме не показан), подаются по питательному тукопроводу 11 в распределительный тукопровод 13. Делитель потока 15 направляет смесь воздуха с удобрениями в правую и левую половины распределительного тукопровода 13. Смесь удобрений с воздухом, проходя по распределительному тукопроводу 13, отбрасывается направляющими лопатками 14 в выходные окна 16. В этом случае удобрения равномерно распределяются в пахотном горизонте, а воздушный поток способствует разрушению комков почвы и образованию мелкокомковатой структуры, повышающей плодородие.

Применение комбинированного рабочего органа позволит снизить тяговое сопротивление и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Повышение технологической надежности, равномерности внесения минеральных удобрений обеспечивается комбинированным почвообрабатывающим орудием (рис. 2) [2].

На раме 1 комбинированного почвообрабатывающего орудия установлена клинообразная стойка 2. На ее задней части смонтирован тукопровод 3 для подачи туковоздушной смеси. К стойке 2 с помощью кронштейнов 4 закреплен рыхлительный барабан 5 с зубьями 6, которые закреплены к ступице 7 барабана по линиям многозаходного винта.

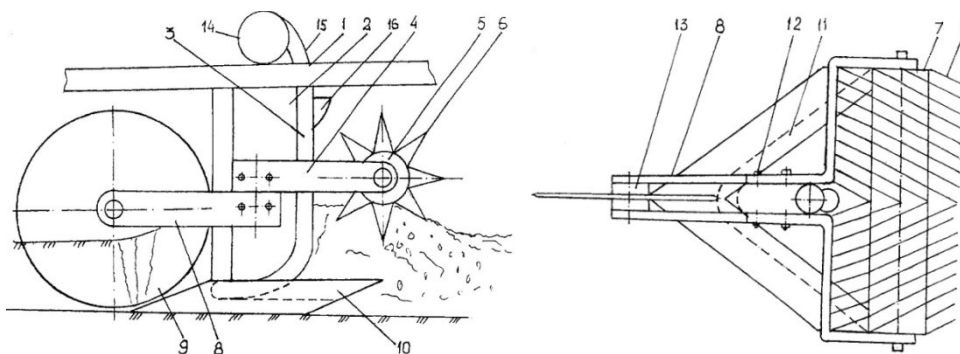


Рисунок 2 – Комбинированное орудие для обработки почвы с внесением удобрений

На левой половине барабана 5 винтовые линии с размещенными на них зубьями 6 имеют левостороннюю направленность, а на правой половине – правостороннюю направленность. Впереди к клинообразной стойке 2 с помощью кронштейнов 8 установлен вертикальный дисковый нож 9. В нижней части стойки 2 установлены лемехи 10, образующие стрелчатую лапу. Под верхней кромкой лемехов 10 размещены туко-распределительные тукопроводы 11 с отверстиями для подачи туков. Кронштейны 4, 8 рыхлительного барабана 5 и вертикального дискового ножа 9 закреплены к стойке 2 с помощью болтов 12. Дисковый нож смонтирован на кронштейнах 8 с помощью ступицы 13. На раме 1 установлен вентилятор 14 с приводом от гидромотора. Вентилятор 14 соединен с тукопроводом 3 патрубком 15. Тукопровод 3 имеет воронку 16 для приема туков от туковысевающего аппарата (не показан).

Комбинированное почвообрабатывающее орудие работает следующим образом.

При движении орудия по полю, лезвийная часть вертикального дискового ножа 9 разрезает корнесодержащий пласт почвы на глубину необходимой обработки, что предотвращает обволакивание стойки 2 растительными остатками и снижает тяговое сопротивление орудия.

Лемехи 10 подрезают пласт в горизонтальной плоскости, производят отделение пласта от почвенного массива, при этом происходит деформация почвы и ее сдвиг.

После скалывания пласт почвы скользит по поверхности лемехов 10, не претерпевая деформаций. Для рыхления пласта почвы на него воздействует рыхлительный барабан 5, зубья 6 которого внедряются в пласт почвы и производят его рыхление. В связи с тем, что зубья 6 размещены на ступице 7 по линиям многозаходного винта, происходит

перемещение почвы зубьями 6 в поперечном направлении, что обеспечивает закрытие развальной борозды, образованной стойкой 2.

Таким образом, после прохода комбинированного почвообрабатывающего орудия поверхность поля будет выровненной с мелкокомковатой структурой. При этом в воронку 16 будут подаваться минеральные удобрения (гранулированные или пылевидные), в то же время в тукопровод 3 вентилятором 14 будет подаваться воздух. В тукопроводе 3 происходит смешивание удобрений с воздухом и образованная туковоздушная смесь под напором подается в тукораспределительные трубопроводы 11. Через отверстия тукораспределительных трубопроводов туковоздушная смесь поступает в разрыхленный слой почвы, что обеспечивает равномерное распределение удобрений по всему пахотному горизонту. Равномерное распределение удобрений в корнеобитаемом слое почвы обеспечивает оптимальные условия для роста и развития растений и повышение урожайности.

Повышение равномерности распределения минеральных удобрений по всей глубине пахотного горизонта, возможность заделки органических удобрений, повышение урожайности сельскохозяйственных культур достигается при использовании плуга – удобрителя (рис. 3) [3].

На раме 1 плуга-удобрителя, имеющего навесное устройство 2, установлен высоконапорный вентилятор 3 с воздухопроводом 4, который имеет патрубки 5. Над отвальными корпусами на раме 1 установлены туковысевающие аппараты 6. Корпус плуга-удобрителя состоит из отвала 7 и лемеха 8. За отвалом 7 корпуса установлен тукопровод 9.

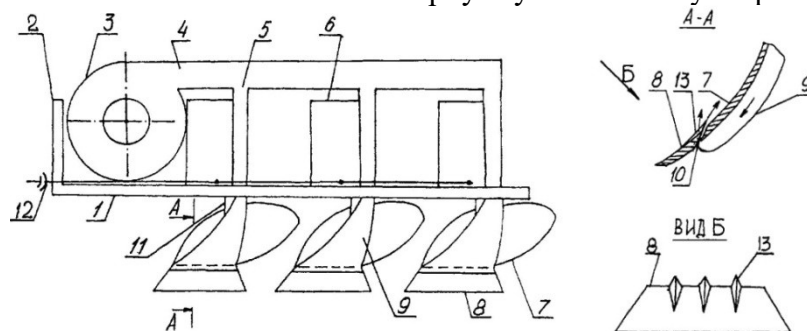


Рисунок 3 – Плуг-удобритель

Между лемехом 8 и отвалом 7 выполнена щель 10, направленная по касательной к отвалу 7. Лемех 8 с отвалом 7 закреплены с помощью стойки 11 к раме 1 плуга. Привод туковысевающих аппаратов 6 выполнен от вала 12 отбора мощности трактора, а вентилятора 3 – от гидромотора.

Перед щелью 10 на лемехе 8 предусмотрены рыхлительные клинообразные выступы, продолжение которых над щелью выполнено в виде зубьев.

Тукопровод 9 сопряжен со щелью 10 по радиусу и имеет герметичное уплотнение.

Плуг-удобритель работает следующим образом.

При движении плуга в заглубленном состоянии лемех 8 подрезает пласт почвы в горизонтальной плоскости, который перемещается по лемеху на отвал. В это время вентилятор 3 создает напор в воздухопроводе 4 и патрубках 5. Удобрения от туковысевающих аппаратов 6 подаются в тукопроводы 9, сюда же подается и воздух из патрубков 5. Воздух смешивается с удобрениями и направляется в щель 10. Подрезанный лемехом 8 пласт поступает на клинообразные выступы 13 и разрыхляется. Как только разрыхленный пласт перемещается над щелью 10, он взаимодействует с потоком воздуха, насыщенным удобрениями. При этом между отвалом 7 и пластом почвы образуется воздушная подушка, насыщенная удобрениями. Удобрения в этом случае проникают между разрушенными комочками почвы и насыщают весь пахотный горизонт. В то же время воздушная подушка между почвой и отвалом 7 снижает тяговое сопротивление плуга.

Почва, равномерно насыщенная удобрениями, обеспечивает благоприятные условия для роста и развития культурных растений, что значительно повышает их урожайность.

Библиографический список

1. Патент 2268574 Российская Федерация, С1 МПК А01 С 7/20, А01 В 49/04. Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия / Абезин В.Г. (RU), Карпунин В.В. (RU), Сердюков Д.А. (RU), Салдаев А.М. (RU), Цепляев А.Н. (RU), Шапров М.Н. (RU), Бороменский В.П. (RU). Заявка № 2004120619/12; Заявлено 05.07.2004; Оpubл. 27.01.2006, Бюл. № 03.
2. Патент 2411709 Российская Федерация, С1 МПК А01 В 49/06, А01 С7/20. Комбинированное орудие для обработки почвы с внесением удобрений / Абезин В.Г. (RU), Цепляев А.Н. (RU), Шапров М.Н. (RU). Заявка № 2009139099/21; Заявлено 22.10.2009; Оpubл. 20.02.2011, Бюл. № 5.
3. Патент 2384032 Российская Федерация, С1 МПК А01 В 17/00, А01 В 19/06. Плуг-удобритель / Абезин В.Г. (RU), Цепляев А.Н. (RU), Бороменский В.П. (RU). Заявка № 2008142925/12; Заявлено 20.10.2008; Оpubл. 20.03.2010, Бюл. № 8.

E-mail: vgsha@avtlq.ru

УДК 631.347:631.674.6

ОСОБЕННОСТЬ ОЦЕНКИ РАВНОМЕРНОСТИ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В НИЗКОНАПОРНЫХ СИСТЕМАХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

Е.Ю. Галиуллина, аспирант

А.А. Темерев, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В данной статье приводятся различные формулы для расчёта поливной нормы. Для количественной оценки распределения влаги в слое почвы используется метод составления эпюр влажности почвенного профиля.

Ключевые слова: *капельное орошение, форма контура увлажнения, поливная норма, почва, передвижение влаги, эпюра влажности, капельница.*

Орошение является мощным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур, но с увеличением орошаемых площадей растут капитальные вложения, затраты труда, энергоемкость, потребление пресной воды.

Для повышения эффективности оросительных мелиораций необходимо создавать более производительные системы, обеспечивающие максимальное получение производительной системы, обеспечивающие максимальное получение при минимальных затратах поливной воды и труда. В значительной степени этим требованиям отвечает капельное орошение, имеющее ряд ценных преимуществ перед другими способами полива [1, 2, 3, 4].

Как показывают результаты исследования, качество увлажнения почвы во многом зависит от равномерности распределения воды по всей длине капельных линий [5]. Несоблюдение этого условия при проектировании систем капельного орошения вызывает нестабильность урожаев сельскохозяйственных культур. В связи с этим, целью наших исследований является оценка равномерности водораспределения в низконапорных системах капельного орошения.

При поливе садов существуют свои особенности. В условиях орошаемого земледелия Волгоградской области водопотребление садов практически целиком определяется поливным режимом, устанавливаемым для орошаемых насаждений с учетом густоты стояния и возраста плодовых деревьев, их биологических особенностей. Основными параметрами, определяющими оросительную норму и поливной режим сада, служат: глубина промачиваемого слоя почвы, влажность почвы до начала полива при наименьшей влагоемкости, плотность почвы, количество осадков.

Следовательно, величину поливной нормы рассчитывали по формуле академика А.Н. Костякова [3]:

$$m = \gamma \cdot H \cdot 100 \cdot (\beta_{НВ} - \beta_{ПВ}), \quad (1)$$

где m – поливная норма, м³/га; γ – плотность почвы, т/м³; H – мощность расчетного слоя почвы, м; $\beta_{НВ}$ – влажность расчетного слоя почвы, % от массы сухой почвы и соответствующая НВ; $\beta_{ПВ}$ – влажность почвы на участке перед поливом, % от массы сухой почвы.

Следует заметить, что приведенные формулы расчета поливной нормы справедливы в случае, когда распределение влаги происходит по всей площади орошаемого участка, что соответствует орошению культур сплошного сева, и не учитываются особенности полива рядовых плодовых насаждений.

При локальном капельном орошении часть площади всего поля остается неувлажненной, и, следовательно, при назначении поливных норм необходимо знать оптимальные размеры очага увлажнения, соответствующего размещению основной массы корней растений. Поэтому для изучаемой конструкции площадь контура увлажнения будет зависеть от количества капельниц, устанавливаемого для полива одного растения. Следовательно, поливная норма для одиночного растения (контур) будет иметь следующий вид:

$$m = 10 \cdot F \cdot h \cdot \gamma \cdot (\beta_{НВ} - \beta_{ПВ}), \quad (2)$$

где F – площадь питания растения, м²; h – глубина расчетного слоя почвы, м.

В целом можно отметить, что при капельном орошении, локальная форма контура увлажнения в плане представляет собой окружность, параметры которой зависят от водно-физических свойств почвы. При этом для разных почв площадь контура будет существенно различаться. Поэтому количество устанавливаемых капельниц на одно растение зависит от размера корневой системы культуры и вида почвы.

Площадь увлажнения будет зависеть от числа капельниц, устанавливаемых для полива одного растения. При установке двух, трех и более капельниц, а также при полосовом поливе края контура увлажнения имеют ту же форму, что и при поливе одной капельницей. В связи с этим, расчет объема увлажняемого контура можно проводить только для одиночной капельницы.

Учитывая форму пространственной области увлажнения почвы, образуемой вокруг одного перфорированного участка капельного полива, а также локальный характер увлажнения почвы, получаем, что расчет объема контура увлажнения может быть выполнен по формуле шарового сектора:

$$V_{ш.с} = (2/3) \pi R^2 H, \quad (3)$$

где R – радиус шарового сектора; H – высота шарового пояса (расчетная высота увлажняемого контура).

При подстановке в формулу (2) $V_{ш.с}$ в место $F \cdot h$ получим формулу поливной нормы:

$$m = 10 V_{ш.с} Y (\beta_{нв} - \beta_{пв}). \quad (4)$$

При этом для упрощенного расчета можно принять $R=R_{ш.с}$ (предложен Храбровым М.Ю.) равным $0,707D$, а центр шарового сектора – $0,5D$ контура увлажнения поверхности почвы [6].

Кроме того, исследования, проведенные в условиях ООО «Липовские сады» Ольховского района Волгоградской области позволили нам установить ряд закономерностей передвижения влаги в почве под действиями гравитационного и капиллярного потенциалов, а также менниковых, сорбционных и осмотических сил, значения которых зависят от содержания влаги в почве. Характер распределения влаги в почвенном слое, ее подвижность являются также и функцией влагопроводности, которая зависит от пористости почвы и степени заполнения пор влагой.

В отличие от теоретических моделей, полуэмпирические основаны на теоретических предпосылках и представляют собой простые эмпирические зависимости, аппроксимирующие более сложные теоретические уравнения. Наиболее распространенной полуэмпирической моделью является формула академика С.Ф. Аверьянова, описывающая зависимость коэффициента влагопроводности от степени насыщения почвы влагой степенной функцией [1]:

$$K(W) = K_{\phi} \left(\frac{W - W^*}{m - W^*} \right)^n, \quad (5)$$

где K_{ϕ} – коэффициент фильтрации; m – пористость; W^* – связанная влага, т.е. влажность, при которой начинается интенсивное движение воды в жидкой фазе, по А.Ф. Лебедеву, это будет максимальная молекулярная влагоемкость (ММВ); n – показатель степени, равный 3,5; W – объемная влажность в долях единицы.

Область применения данной модели была расширена в пределах от максимальной гигроскопичности до полного водонасыщения путем увеличения показателя степени до $n = 5$, при этом зависимость принимает вид [2]:

$$K(W) = K_{\phi} \left(\frac{W - W_m}{m - W_m} \right)^5, \quad (6)$$

Полученные формулы (5), (6) для определения зависимости коэффициента влагопроводности от влажности почвы имеют различные интервалы применимости. Но вычисленные по этим зависимостям коэффициенты влагопроводности при одной и той же влажности имеют примерно одинаковые значения. Таким образом, приравнивая выражения (5) и (6), получаем, что:

$$\frac{W - W_i}{m - W_i} = \left(\frac{W - W_m}{m - W_m} \right)^{10/7} \quad (7)$$

Решая уравнение (7) относительно W^* при влажности $W = W_n$, в результате находим выражение для максимальной молекулярной влагоемкости, которое имеет вид:

$$W^* = \frac{m(W_n - W_m)^{10/7} - W_n(m - W_m)^{10/7}}{(W_n - W_m)^{10/7} - (m - W_m)^{10/7}} \quad (8)$$

В результате исследований по изучению различных форм влаги в почве было доказано, что наименьшее значение влажности почвы, при которой подвешенная влага приобретает способность передвигаться сплошной массой, составляет в среднем 60...70 % НВ. Расчетные значения максимальной молекулярной влагоемкости по полученной формуле (8) соответствуют заданному интервалу (табл. 1), что указывает на возможность использования этой зависимости для определения приближенного значения ММВ в промежуточных вычислениях.

Следует заметить, что водно-физические константы почвы не являются стабильными в пространстве и во времени. Однако экспериментальными исследованиями было установлено, что в летние месяцы коэффициент вариации плотности почвы по площади минимален, максимальные изменения плотности не превышают 6 %. Поэтому в нашей работе сезонные изменения почвы не учитываются.

Таблица 1 – Расчетные значения максимальной молекулярной влажности

Горизонт	Мощность горизонта, м	Пористость, % объема почвы	Полная влагоемкость, %	Максимальная гигроскопичность, %	Наименьшая влагоемкость, %	Максимальная молекулярная влагоемкость	
						% объема почвы	% НВ
A + B _{пах}	0-0,26	45,0	33,8	4,63	23,1	14,6	63,2
B ₁	0,26-0,27	36,4	23,9	4,69	19,6	11,95	61,0
B ₂	0,72-1,2	40,7	25,4	2,81	18,4	11,4	62,0
C	1,2-1,6	41,8	26,3	1,93	18,6	11,1	59,7

Кроме того, для количественной оценки распределения влаги по слоям почвы при локальных способах орошения можно использовать метод составления эпюр влажности почвенного профиля. На эпюре влажности (рис. 1) проведены две линии: АВ, характеризующая среднюю

предполивную влажность ($\beta_{ПВ}$), и ДС – 100 % НВ ($\beta_{НВ}$) до их пересечения с горизонтальной линией ЕС – границей расчетного слоя почвы [2].

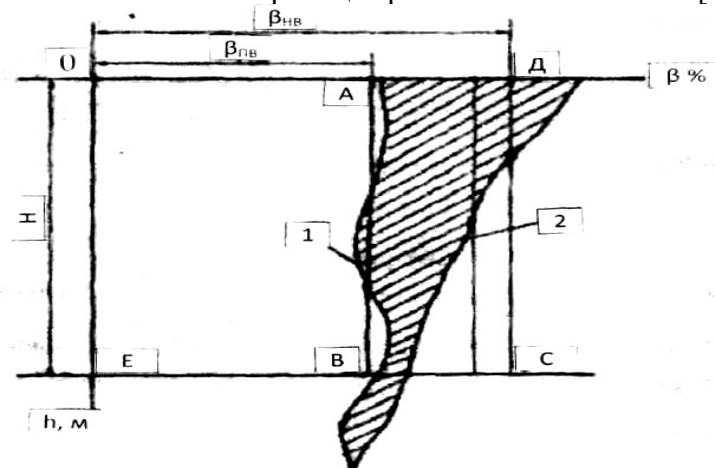


Рисунок 1 – Эпюра влажности почвы по объему питания растений

При равномерном распределении влаги по всему расчетному объему почвы эпюра влажности должна иметь форму прямоугольника и располагаться в плоскости ABCD. При этом поливная норма m эквивалентна площади ABCD, а объем воды, эквивалентный какой-либо части эпюры, тогда можно соответственно записывать:

$$W_m = W_{ABCD} = h(\beta_{HB} - \beta_{PB}) \quad (9)$$

$$W = m W_{ч.э.} / W_m \quad (10)$$

где $W_{ч.э.}$ – площадь эпюры; m – порозность почвы.

При капельном орошении почва находится в процессе увлажнения в течение длительного времени. При этом формируется затопленный контур увлажнения, его радиус можно определить по формуле:

$$R = r_{max} \leq (Q/\pi K)^{0.5}, \quad (11)$$

где Q – расход капельницы, см³/ч; K – насыщенная гидравлическая проводимость, см/ч.

При полосовом увлажнении (когда капельницы расположены близко одна к другой) максимальная ширина полосы насыщенной влажной почвы будет равна:

$$D_{max} \leq q/K, \quad (12)$$

где q – удельный расход воды на единицу длины, см²/ч на 1 см длины поливного трубопровода.

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, при поливе садовых культур вода подается в зону наибольшего распространения поглощающих корней, это обеспечивает экологическую безопасность орошения и значительную экономию поливной воды.

Библиографический список

1. Аверьянов, С.Ф. Зависимость водопроницаемости почвогрунтов от содержания в них воздуха [Текст] / С.Ф. Аверьянов // ДАН СССР. – 1949. – Т. 69. – № 2. – С. 141-144.
2. Григоров, М.С. Контур увлажнения при внутрипочвенном орошении [Текст] / М.С. Григоров, А.Д. Ахмедов // Мелиорация и водное хозяйство. – 1999. – № 4. – С. 32-33.
3. Костяков, А.Н. Основы мелиорации [Текст] / А.Н. Костяков. – М.: Госсельхозиздат, 1960. – 622 с.
4. Овчинников, А.С. Особенности распространения влаги в контуре увлажнения при капельном орошении [Текст] / А.С. Овчинников, И.И. Азарьева // Плодородие. – 2010. – № 1. – С. 29-30.
5. Овчинников, А.С. Зоны увлажнения почвы как фактор управления ростом корневой системы томатов при капельном орошении [Текст] / А.С. Овчинников, И.И. Азарьева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №4 (16). – С. 43-47.
6. Храбров, М.Ю. Расчёт распространения влаги в почве при капельном орошении [Текст] / М.Ю. Храбров // Мелиорация и водного хозяйства. – 1999. – № 4. – С. 34-35.

E-mail: askar-5@mail.ru

УДК 626:8:624.131.6

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор
ФГБОУ Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

К.К. Жибуртович, кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет

Ю.А. Мажайский, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Мещерский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

А.Л. Сальников, доктор биологических наук, профессор
Астраханский государственный технический университет

Для оценки эффективности увлажнительных мероприятий на осушенных землях в расчетные формулы чистого дохода от увлажнительных мероприятий вводятся: затраты на уборку дополнительного урожая (С) руб/га. затраты на увлажнение (ЗУ) руб/га. Приводятся методика их определения и примеры расчета для конкретных объектов.

Ключевые слова: эффективность, увлажнение, прибавки урожая, затраты, чистый доход.

Для оценки эффективности увлажнительных мероприятий на осушенных землях необходимо определить фактический урожай сельскохозяйственных культур на участках с регулированием и без регулирования водного режима. Разность величин урожаев дает прибавку урожая сельскохозяйственных культур за счет увлажнительных мероприятий.

Увлажнительные мероприятия на осушенных землях проводились на объектах «Средняя Морочь» (Минская обл.) и «Кривинка» (Витебская обл.). На сравниваемых участках с регулируемым и нерегулируемым водным режимом должны быть одинаковыми почвенные условия, нормы внесения удобрений, обработка почвы, виды и сорта возделываемых сельскохозяйственных культур. Агротехнические работы выполняются одновременно.

Урожай на сравниваемых участках желательно убирать в один и тот же день и одним и тем же способом. Наиболее точным методом учета урожая является сплошной метод. Весь урожай с каждого участка при сплошном учете взвешивается и учитывается отдельно. Для этого при уборке урожая за участком закрепляются механизаторы и шоферы.

Допускается вести учет урожая полосами (делянками). Целесообразная ширина полосы для зерновых культур сплошного сева – четыре – восемь метров (один – два прохода зернового комбайна или комплекс – косилки), для пропашных – кратная ширине захвата уборочной техники. На сравниваемых участках выделяют по три – четыре учетных полосы, чтобы они охватывали все разнообразие земельного массива. Границы учетных полос на концах поля фиксируют вешками и определяют их площадь.

Один из лучших способов уборки зерновых с учетных полос – прямое комбайнирование. До начала работы комбайн необходимо нормально загрузить зерном (для этого он должен предварительно поработать). Непосредственно перед заездом на полосы и после уборки урожая, нужно в течение двух-трех минут промолотить остатки сжатого хлеба. Комбайнер ведет машину точно на вешки, которые устанавливают в середине намеченных прокосов. На каждой учетной полосе делают один – два прокоса. Зерно с них собирают в мешки, этикируют, а затем взвешивают. Для определения влажности и качества зерна при взвешивании берут средние пробы массой около 1 кг в банки с притертыми пробками.

Урожай на сенокосах учитывают в период сенокосной спелости трав. Скошенную массу взвешивают, берут в четыре бьюкса пробы на

влажность, в марлевый мешок – пробу массой 3 кг (сноп) для определения выхода сухой массы.

Урожай сухого вещества Y (ц/га) вычисляют по формуле:

$$Y = \frac{AD \cdot 100}{BC}, \quad (1)$$

где A – масса скошенной травы, кг, B – масса пробного снопа, кг, C – площадь учетных полос, м², D – масса пробного снопа после высушивания, кг.

Для пересчета урожая сухой массы или воздушного сена Y_c (ц/га) на 16 % стандартную влажность используется формула:

$$Y_c = \frac{Y(100 - B_c)}{100 - 16}, \quad (2)$$

где Y – урожай сена без поправки на стандартную влажность, ц/га; B_c – влажность сена при взвешивании, %.

Продуктивность пастбищ учитывают двумя методами: укосным и зоотехническим. Сущность первого заключается в том, что перед каждым очередным стравливанием определяют количество травы основного запаса или отавы. Для этого на каждой делянке скашивают косой или малогабаритной косилкой одну-две полосы общей площадью 10...20 м² или 4...8 учетных площадок размером не менее 2,5 м² (1х2,5 м) каждая. Скошенную массу сразу взвешивают и отбирают образец для определения влажности, ботанического и химического состава. После стравливания учитывают остатки травы в загоне укосным методом. Это дает возможность установить полноту использования (%) травостоя и рассчитать фактический рацион животных, а по данным ботанического анализа проб, взятых до и после выпаса, охарактеризовать поедаемость отдельных групп и видов растений.

При зоотехническом учете продуктивности луговых угодий необходимо систематически вести дневник производства молока, живой массы животных, иметь точные сведения о подкормке животных и дополнительной продукции, полученной с пастбищ в виде сена или травы. Используя эти данные и нормативы расхода кормов на получение 1 кг молока, 1 кг привеса определяют продуктивность пастбищ в кормовых единицах с гектара.

Расчет возможного урожая Y (т/га) по оптимальной влагообеспеченности производится по формуле:

$$Y = \frac{W_{BER} + \sum O + \sum_{in} - \sum C}{K_B}, \quad (3)$$

где W_{BER} – запасы продуктивной влаги в полуметровом слое почвы на начало возобновления вегетации растений, м³/га. $\sum O$ – сумма осадков за вегетационный период, м³/га. $\sum_{in} i_i$ – количество влаги ,

поступающее в полуметровый слой почвы за счет капиллярного подпитывания, м³/га. $\sum C$ - инфильтрация осадков к грунтовым водам, м³/га. K_B - средний коэффициент водопотребления, м³/га.

Запасы продуктивной влаги W_{BER} принимаются равными разности верхнего W_{HB} и нижнего W_{HP} допустимых пределов (м³/га):

$$W_{BER} = 10(W_{HB} - W_{HP}). \quad (4)$$

При расчете по формуле (4) берутся суммы декадных величин осадков, подпитывания и инфильтрации за весь вегетационный период в миллиметрах и переводятся в метры кубические с гектара. Средние коэффициенты водопотребления K_B (м³/сут.), по данным В.Ф. Шебеко, А.Д. Панадиади, Н.Н. Яковенко следующие: озимая рожь – 1440, яровая пшеница – 1340, многолетние травы (сено) – 480, многолетние травы (пастбища) – 180, ячмень – 1330, овес – 1130, капуста поздняя – 85, капуста ранняя – 82, картофель – 120, морковь – 110, свекла кормовая и столовая – 80, кукуруза (силосная масса) – 60.

При условии использования 2...2,5 ФАР биологический урожай может достигать 80...100 ц/га зерна, 110...120 ц/га сена многолетних трав, 700...800 ц/га картофеля (кормовых корнеплодов). Возможный урожай Y (ц/га) по уровню плодородия почв (без учета внесенных органических и минеральных удобрений) рассчитывается по формуле:

$$Y = B \cdot \Gamma \cdot K_0. \quad (5)$$

где B – балл пашни; Γ – цена балла, ц/га; K_0 – поправочный коэффициент на степень окультуренности почвы, равный 0,7...0,8.

Возможный урожай Y (ц/га) по действию внесенных удобрений рассчитывается по формуле:

$$Y = \frac{D \cdot K_Y + C_H \cdot K_H}{B_H}, \quad (6)$$

где D – доза минеральных удобрений, кг/га д.в.; K_Y – коэффициент использования удобрений; C_H – запас питательных веществ в пахотном слое почвы, кг/га; K_H – коэффициент использования элементов питания почвы растениями; B_H – вынос питательных веществ урожаем, кг/ц.

Величины K_Y , K_H , B_H принимаются по таблице 1 [1].

Таблица 1 – Значения коэффициентов K_Y , K_H , B_H .

Культуры	Подвижный P_2O_5			Обменный K_2O			Общий N		
	K_Y	K_H	B_H	K_Y	K_H	B_H	K_Y	K_H	B_H
Зерновые	0,25	0,15	1,10	0,45	0,41	3,10	0,40	0,35	3,20
Многолетние травы	0,30	0,20	0,75	0,80	0,50	2,40	0,75	0,40	2,50
Картофель	0,20	0,20	0,15	0,50	0,50	0,70	0,70	0,40	0,60

Об экономической эффективности увлажнительных мероприятий на мелиорированных землях можно судить по величине дополнительного чистого дохода, получаемого в результате осуществления этого мероприятия:

$$R = \Pi Y_{\text{доп}} - C Y_{\text{доп}} - Z_y = Y_{\text{доп}} (\Pi - C) - Z_y, \quad (7)$$

где R – чистый доход, получаемый с единицы площади в результате увлажнительных мероприятий, руб.; Π – стоимость единицы продукции по действующим закупочным ценам, руб.; $Y_{\text{доп}}$ – дополнительный урожай за счет дополнительных мероприятий, ц/га; C – затраты на уборку дополнительного урожая, руб/га.; Z – затраты на увлажнение, руб/га;

Для расчета экономической эффективности осушительно-увлажнительных систем можно применять следующие среднесуточные прибавки урожайности, полученные экспериментальным путем за счет увлажнения мелиорируемых земель (т/га): сено многолетних трав – 1,2...1,8, яровые зерновые – 0,3-0,4; картофель, корнеплоды – 3,0...4,0; капуста – 7,0...9,0 [4, 7].

В таблице 2 приведены данные по урожайности сена многолетних трав, полученные на участках с регулированием и без регулирования водного режима на объекте «Средняя Морочь» Минской области.

Прибавка урожая сена многолетних трав от почвенного увлажнения за период наблюдений на объекте «Средняя Морочь» (Минская обл.) в среднем составила 1,68 т/га.

Согласно показателям республики, стоимость многолетних трав на сено по Брестской области составила 36,1 тыс. руб. за 1 тонну в действующих ценах [3, 8].

Таблица 2 – Урожайность сена многолетних трав

Годы	Урожайность, ц/га (участки с регулированием водного режима)		Урожайность, ц/га (участки без регулирования водного режима)		Прибавка урожая, ц/га
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	
1993	63,34	21,83	49,23	19,50	16,44
1994	60,18	20,04	43,06	18,30	18,86
1995	61,94	18,96	46,78	16,80	17,32
1996	65,43	19,73	48,63	17,36	19,17
1997	57,96	23,06	44,87	21,07	15,08
1998	59,05	21,03	47,13	20,63	12,32
1999	62,07	19,04	45,44	17,75	17,92
2000	61,03	18,45	44,09	18,23	17,16

Стоимость прибавки урожая сена с 1 га за счет увлажнения равна:

$$\Pi \cdot Y_{\text{доп}} = 36,1 \cdot 1,68 = 60,65 \text{ тыс. руб/га.}$$

Финансовые затраты на увлажнение выражаются в заработной плате специалиста за режимными наблюдениями (уровнями грунтовых вод по наблюдательным колодцам, уровнями воды в каналах на водпостах, а также воздействию на затворы подпорных сооружений). Норма нагрузки на 1 регулировщика водоподпорных сооружений: 300-500 га мелиоративной сети [1]. Заработная плата регулировщика подпорных сооружений составляет 300 тыс. руб. в месяц, исходя из:

- оценочной стоимости работ по увлажнению – 8 тыс. руб/га. Работа сезонная – 8 месяцев;

- затраты на уборку дополнительного урожая составляют 20,5 тыс. руб/т [2, 6].

Приняв прибавку урожая от приемов увлажнения равной 1,68 т/га, получаем затраты на уборку дополнительного урожая с 1 га.

$$20,5 \cdot 1,68 = 34,44 \text{ тыс. руб/га.}$$

Чистая прибыль от проведения увлажнительных мероприятий на 1 га многолетних трав (сено) составит:

$$R = 60,65 - 34,44 = 26,21 \text{ тыс. руб/га.}$$

Объект «Кривинка» Витебской области. На опытном участке объекта «Кривинка» на поле регулирования № 2 возделывались травы первого года перезалужения, а на поле регулирования № 1 возделывались многолетние травы на семена. В этом случае для расчета экономической эффективности применима среднемноголетняя прибавка сена на данном объекте – 1,33 т сухого вещества (1996...2001 гг., т.е. прибавка урожая при шлюзовании на фоне осушения закрытым дренажем) [4].

Согласно экономическим показателям по республике, стоимость многолетних трав на сено по Витебской области составляет в действующих ценах 36,1 тыс. руб. за 1 тонну.

Стоимость прибавки урожая сена с 1 га за счет увлажнения будет равна:

$$Ц \cdot У = 36,1 \cdot 1,33 = 48,0 \text{ тыс. руб./га.}$$

Финансовые затраты на увлажнение изложены выше. Приняв прибавку урожая от приемов увлажнения равной 1,33 т/га, получаем затраты на уборку дополнительного урожая с 1 га.

$$20,5 \cdot 1,33 = 27,3 \text{ тыс. руб./га.}$$

Чистая прибыль от проведения увлажнительного шлюзования 1 га многолетних трав (сено) составляет:

$$R = 48,0 - 27,3 = 12,7 \text{ тыс. руб./га.}$$

Представленные выше данные свидетельствуют о том, что на тех участках, где осуществлялось регулирование водного режима, прибавка урожая была значительна, следовательно, данные мероприятия являются позитивными. Об этом свидетельствует и получаемая чистая прибыль

от проведения увлажнительных мероприятий, хотя при расчете чистого дохода учитываются затраты на уборку дополнительного урожая и затраты на увлажнение. Предложенная методика применима также и для расчета эффективности регулирования водного режима мелиорированных земель Центра Нечерноземной зоны РФ.

Библиографический список

1. Афанасик, Г.И. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации [Текст]/ Г.И.Афанасик [и др.]. – М. : «Технология», 2000. – 46 с..
2. Водно-физические свойства почв, развитых на моренных суглинках Белорусского Поозерья [Текст] / С.А.Касьянчик, А.М.Котович, Л.В.Круглов [и др.] // Почва – Удобрение – Плодородие: материалы Междунар. научно-производст. конф. – Минск: Институт мелиорации, 1999 – 24 с.
3. Гулюк, Г.Г. Оценка влияния мелиоративных систем на сопредельные территории [Текст] / Г.Г. Гулюк, К.К. Жибуртович // Вестник БГСХА. – 2004. – № 4. – С. 73-76.
4. Гусаков, В.Г. Рациональное использование ресурсного потенциала – основа интенсификации и эффективности кормопроизводства [Текст]/ В.Г. Гусаков [и др.]. – Весці НАН Беларусі. – № 3.– 2004. – 18 с.
5. Указания регулирования водно-воздушного режима почв на осушительно-увлажнительных системах при выращивании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям РД 33 БССР 2-87 [Текст] /Сост.: Ф. В. Саплюков и [др.].– Минск : Бел.НИИМВХ, 1997. – 75 с.
6. Указания по комплексному регулированию водно-воздушного, теплового и пищевого режимов при выращивании сельскохозяйственных культур на мелиорированных торфяных почвах [Текст]/Сост.: Г.И.Афанасик, И.С.Шабан [и др.]. – Минск : БелНИИМ и ВХ, 1978 – 20 с.
7. Чижик, А.И. Продуктивность сенокосов на торфяных почвах в условиях Белорусского Поозерья при управлении водным режимом [Текст] / А.И.Чижик, А.В. Копытковских // Резервы повышения продуктивности кормовых угодий в республике Беларусь. – Горки, 2002. – 60 с.
8. Шуляков, Л.В. Регулирование водного и воздушного режима почв [Текст] / Л.В. Шуляков // Почва – Удобрение – Плодородие: материалы Междунар. научно-производст. конф. – Минск : Институт мелиорации, 1999. – 69 с.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 539.3:624.074.4

**ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО
СОСТОЯНИЯ ТОНКИХ ОБОЛОЧЕК ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРЕУГОЛЬНОГО КОНЕЧНОГО
ЭЛЕМЕНТА С МНОЖИТЕЛЯМИ ЛАГРАНЖА**

Ю.В. Клочков, доктор технических наук, профессор

А.П. Николаев, доктор технических наук, профессор

О.В. Вахнина, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В настоящей работе изложены результаты вариативного исследования множителей Лагранжа в алгоритмах формирования матриц жесткостей треугольных элементов дискретизации.

Ключевые слова: оболочка вращения, метод конечных элементов, треугольный конечный элемент, множители Лагранжа, матрица жесткости, элемент дискретизации.

Современные мелиоративные системы, а также системы сельскохозяйственного водоснабжения широко используют трубопроводы высокого давления, надежная работа которых во многом зависит от точности анализа их напряженно-деформированного состояния. Учитывая сложную геометрию трубопроводов (стыки, разветвления и прочее), аналитический расчет такого рода конструкций весьма затруднителен, а подчас и невозможен. Поэтому эффективное решение возможно лишь при использовании современных численных методов, таких как метод конечных элементов (МКЭ). Применение МКЭ к расчету трубопроводов как оболочечных конструкций имеет ряд особенностей, которые требуют дальнейшего совершенствования алгоритмов. Исследования [1] показывают, что точность конечно-элементных решений, полученных при использовании треугольных элементов дискретизации, во многом зависит от вида внешней нагрузки, приложенной к исследуемому объекту.

В настоящей работе излагается алгоритм расчета оболочек на основе треугольных конечных элементов (КЭ), матрицы жесткости которых формировались с использованием множителей Лагранжа.

Конечный элемент выбирается в виде криволинейного треугольного фрагмента срединной поверхности оболочки вращения с узлами i, j, k (рис. 1).

Столбец узловых варьируемых параметров рассматриваемого треугольного элемента дискретизации в глобальной системе координат содержит компоненты вектора перемещения и их первые производные по криволинейным координатам S (длина дуги меридиана) и θ (угол, отсчитываемый от образующей против хода часовой стрелки) [2]

$$\left\{ \mathbf{U}_y^T \right\}_{1 \times 27}^T = \left\{ \left\{ \mathbf{u}_y^T \right\}_{1 \times 9}^T \left\{ \mathbf{v}_y^T \right\}_{1 \times 9}^T \left\{ \mathbf{w}_y^T \right\}_{1 \times 9}^T \right\}, \quad (1)$$

где $\mathbf{u}$ и $\mathbf{v}$ – тангенциальные, а $\mathbf{w}$ – нормальная компонента вектора перемещения.

Входящие в правую часть (1) подматрицы-строки имеют следующий вид

$$\left\{ \mathbf{q}_y^T \right\}_{1 \times 9}^T = \left\{ q^i q^j q^k q_s^i q_s^j q_s^k q_\theta^i q_\theta^j q_\theta^k \right\}, \quad (2)$$

где под Q понимается компонента вектора перемещения u, v или w .

Рассматриваемый треугольный КЭ является совместным по компонентам вектора перемещения, но несовместным по их производным, в силу чего возникает погрешность конечно-элементных решений при использовании данного типа элементов дискретизации.

На границах между смежными элементами должно выполняться равенство между производными нормальной компоненты вектора перемещения в направлении внешней нормали к стороне элемента (рис. 2), которое в силу противонаправленности ортов $\vec{n}_{j-k}$ и $\vec{n}_{j'-k'}$ может быть записано в виде

$$\frac{\partial w^{(I)}}{\partial S_n^{j-k}} + \frac{\partial w^{(II)}}{\partial S_n^{j'-k'}} = 0 \quad (3)$$

где верхние индексы I, II указывают на номера смежных элементов дискретизации.

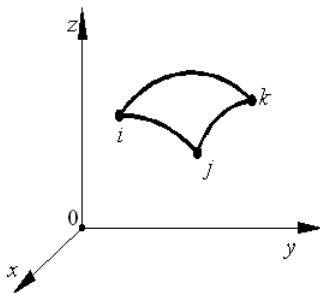


Рисунок 1

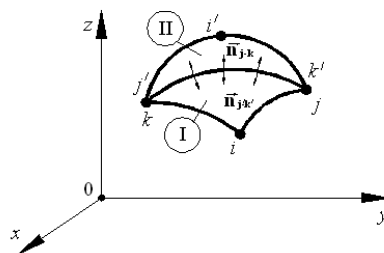


Рисунок 2

Однако, равенство (3) в силу несовместности по производным компонент вектора перемещения не выполняется, поэтому для его корректного соблюдения предлагается рассмотреть интегральное равенство

$$\int_{l^{j-k}} \lambda^{j-k} \left(\frac{\partial w^{(I)}}{\partial S_n^{j-k}} + \frac{\partial w^{(II)}}{\partial S_n^{j'-k'}} \right) dl^{j-k} = 0. \quad (4)$$

где l^{j-k} – длина дуги стороны $j-k$ дискретного элемента; λ^{j-k} – значение множителя Лагранжа в произвольной точке дуги $j-k$; dl^{j-k} – дифференциал дуги $j-k$.

Для отдельного треугольного конечного элемента равенство (4) может быть трансформировано к виду

$$\int_{l^{i-j}} \lambda^{i-j} \frac{\partial w}{\partial S_n^{i-j}} dl^{i-j} + \int_{l^{j-k}} \lambda^{j-k} \frac{\partial w}{\partial S_n^{j-k}} dl^{j-k} + \int_{l^{k-i}} \lambda^{k-i} \frac{\partial w}{\partial S_n^{k-i}} dl^{k-i} = 0 \quad (5)$$

где λ^{i-j} , λ^{j-k} и λ^{k-i} – значения множителей Лагранжа в произвольных точках соответствующих сторон дискретного элемента.

Рассмотрим треугольный элемент дискретизации в локальной системе координат $0 \leq \xi, \eta \leq 1$. Связь между глобальными S, θ и локальными ξ, η координатами осуществляется с помощью соотношений

$$S = (1 - \xi - \eta)S^i + \xi S^j + \eta S^k; \quad \theta = (1 - \xi - \eta)\theta^i + \xi\theta^j + \eta\theta^k. \quad (6)$$

Множители Лагранжа на границах треугольного КЭ с учетом (6) могут быть выражены через их узловые значения

$$\begin{aligned} \lambda^{i-j}(\eta=0) &= (1-\xi)\lambda^i + \xi\lambda^j; \\ \lambda^{j-k}(\xi=1-\eta) &= (1-\eta)\lambda^j + \eta\lambda^k; \\ \lambda^{k-i}(\xi=0) &= (1-\eta)\lambda^i + \eta\lambda^k. \end{aligned} \quad (7)$$

Соотношения (7) могут быть представлены в матричном виде

$$\begin{bmatrix} \lambda^{m-n} \\ 3 \times 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma(\xi, \eta) \\ 3 \times 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_y \\ 3 \times 1 \end{bmatrix}, \quad (8)$$

$$\begin{bmatrix} \lambda^{m-n} \\ 1 \times 3 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \lambda^{i-j} \lambda^{j-k} \lambda^{k-i} \\ 3 \times 1 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} \lambda_y \\ 3 \times 1 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \lambda^i \lambda^j \lambda^k \end{bmatrix}.$$

Производные нормальной компоненты вектора перемещения в направлении нормалей к сторонам треугольного КЭ могут быть выражены через стандартный набор узловых варьируемых параметров в локальной системе координат

$$\frac{\partial w}{\partial S_n^{i-j}} = f_1(\xi) \begin{bmatrix} U_y^{\eta} \end{bmatrix}; \quad \frac{\partial w}{\partial S_n^{j-k}} = f_2(\eta) \begin{bmatrix} U_y^{\eta} \end{bmatrix}; \quad \frac{\partial w}{\partial S_n^{k-i}} = f_3(\eta) \begin{bmatrix} U_y^{\eta} \end{bmatrix}, \quad (9)$$

где $f_1(\xi), f_2(\eta), f_3(\eta)$ – функции, зависящие от координат на соответствующих сторонах локального треугольника.

Входящий в (9) столбец узловых неизвестных в локальной системе координат имеет следующую структуру

$$\begin{bmatrix} U_y^{\eta} \\ 1 \times 27 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} u_y^{\eta} \\ 1 \times 9 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} v_y^{\eta} \\ 1 \times 9 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} w_y^{\eta} \\ 1 \times 9 \end{bmatrix}^T \end{bmatrix}, \quad (10)$$

$$\begin{bmatrix} q_y^{\eta} \\ 1 \times 9 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} q^i q^j q^k q_{\xi}^i q_{\xi}^j q_{\xi}^k q_{\eta}^i q_{\eta}^j q_{\eta}^k \end{bmatrix}.$$

В результате ряда преобразований соотношение (5) записывается в виде

$$\begin{bmatrix} \lambda_y \\ 1 \times 3 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} F \\ 3 \times 27 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_R \\ 27 \times 27 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_y^r \\ 27 \times 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_y \\ 1 \times 3 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} Z \\ 3 \times 27 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_y^r \\ 27 \times 1 \end{bmatrix} = 0, \quad (11)$$

где $\begin{bmatrix} P_R \\ 27 \times 27 \end{bmatrix}$ – матрица преобразования, формируемая на основе соотношений, получаемых дифференцированием (6) по локальным координатам ξ и η

$$\begin{aligned} \partial S / \partial \xi &= S^j - S^i; \quad \partial S / \partial \eta = S^k - S^i; \\ \partial \theta / \partial \xi &= \theta^j - \theta^i; \quad \partial \theta / \partial \eta = \theta^k - \theta^i. \end{aligned} \quad (12)$$

Функционал, выражающий равенство работ внешних и внутренних сил на возможном перемещении для треугольного КЭ [2], с учетом (11) может быть записан в следующем виде

$$\Phi \equiv \left\{ U_y^T \right\} [K] \left\{ U_y^T \right\} - \left\{ U_y^T \right\} [R] + \left\{ \lambda_y \right\}^T [Z] \left\{ U_y^T \right\} = 0, \quad (13)$$

где $[K]$, $[R]$ – матрица жесткости и столбец узловой нагрузки треугольного КЭ [2].

Минимизируя функционал (13) по узловым неизвестным $\left\{ U_y^T \right\}$ и узловым значениям корректирующих множителей Лагранжа $\left\{ \lambda_y \right\}^T$, получим систему уравнений

$$\left\{ \frac{\partial \Phi}{\partial \left\{ U_y^T \right\}} = [K] \left\{ U_y^T \right\} - [R] + [Z]^T \left\{ \lambda_y \right\} = 0; \right. \quad (14)$$

Систему уравнений (14) можно представить в расширенной конечно-элементной формулировке

$$\begin{bmatrix} K_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{yp}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_p \end{bmatrix}, \quad (15)$$

$30 \times 30 \quad 30 \times 1 \quad 30 \times 1$

где $\begin{bmatrix} K_p \end{bmatrix}_{30 \times 30} = \begin{bmatrix} [K]_{27 \times 27} & [Z]^T_{27 \times 3} \\ [Z]_{3 \times 27} & [0]_{3 \times 3} \end{bmatrix}$ – расширенная матрица жесткости треугольного КЭ;
 $\begin{bmatrix} U_{yp}^T \end{bmatrix}_{1 \times 30}^T = \left\{ \begin{bmatrix} U_y^T \end{bmatrix}_{1 \times 27}^T \begin{bmatrix} \lambda_y^T \end{bmatrix}_{1 \times 3}^T \right\}$ – вектор искомых узловых неизвестных;
 $\begin{bmatrix} R_p \end{bmatrix}_{1 \times 30}^T = \left\{ \begin{bmatrix} R \end{bmatrix}_{1 \times 27} \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}_{1 \times 3} \right\}$ – расширенный вектор узловых усилий.

В результате выполнения ряда расчетов был сделан вывод о неэффективности использования этого алгоритма.

В качестве альтернативы рассмотренному выше алгоритму можно рассмотреть вариант, в котором уравнение (5) записывается не по длинам сторон треугольного КЭ, а для узлов, расположенных в серединах сторон треугольного элемента дискретизации:

$$\lambda^1 \frac{\partial w^1}{\partial S_{n_1}} + \lambda^2 \frac{\partial w^2}{\partial S_{n_2}} + \lambda^3 \frac{\partial w^3}{\partial S_{n_3}} = 0. \quad (16)$$

Входящие в (16) производные нормальной компоненты вектора перемещения во вновь введенных узлах 1, 2, 3 в направлении нормалей $\vec{n}_1, \vec{n}_2, \vec{n}_3$ могут быть выражены через столбец узловых неизвестных (10)

$$\frac{\partial w^m}{\partial S_{n_m}} = \left[\left(\{\phi, \xi\}^T \frac{\partial \xi}{\partial S} + \{\phi, \eta\}^T \frac{\partial \eta}{\partial S} \right) \cos \alpha_m + \right. \\ \left. + \left(\{\phi, \xi\}^T \frac{\partial \xi}{\partial \theta} + \{\phi, \eta\}^T \frac{\partial \eta}{\partial \theta} \right) \cos \beta_m \right] \{U_y^L\}, \quad (17)$$

где α_m и β_m – углы между вектором $\vec{n}_m$ и касательными векторами локального базиса $\vec{a}_1^0$ и $\vec{a}_2^0$ узла m ($m=1,2,3$), расположенного в середине стороны треугольного элемента на срединной поверхности оболочки соответственно.

В отличие от функций $\{I_n\}$, входящих в (9), полиномиальные выражения (17) определяются путем подстановки в интерполяционные полиномы третьего порядка $\{\phi\}$ [2] координат узлов 1, 2, 3, расположенных в серединах сторон треугольного КЭ.

Таким образом, процедура интегрирования по сторонам треугольного элемента дискретизации исключается.

Выражение (16) с учетом (17) может быть записано в виде

$$\begin{matrix} 1 \times 3 & 3 \times 27 & 27 \times 27 & 27 \times 1 \end{matrix} \begin{bmatrix} \lambda^c \\ \Phi \\ P_R \\ U_y^r \end{bmatrix} = \begin{matrix} 1 \times 3 & 3 \times 27 & 27 \times 1 \end{matrix} \begin{bmatrix} \lambda^c \\ Y \\ U_y^r \end{bmatrix} = 0, \quad (18)$$

где $\{\lambda^c\}^T = \{\lambda^1 \lambda^2 \lambda^3\}$.

Дальнейшая процедура получения расширенной матрицы жесткости и столбца узловых нагрузок треугольного КЭ совпадает с описанным выше алгоритмом.

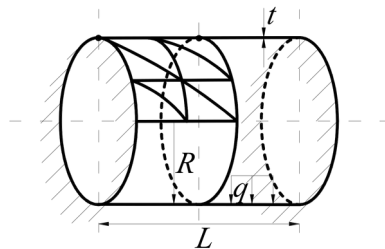


Рисунок 3

Пример расчета. Жестко защемленный по торцам цилиндр, нагруженный внутренним давлением интенсивности q (рис. 3). Исходные данные: $L=1.0\text{ м}$; $R=1.0\text{ м}$; $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $\nu=0.3$; $t=0.02\text{ м}$; $q=5 \text{ МПа}$. Расчеты были выполнены в двух вариантах. В первом варианте была реализована стандартная для треугольного КЭ процедура [2]; во втором варианте в середины сторон вводились корректирующие множители Лагранжа (соотношения (16)...(18)).

Анализ контролируемых параметров напряженно-деформированного состояния оболочки показывает, что во втором варианте наблюдается устойчивая сходимость вычислительного процесса уже при достаточно редкой сетке дискретизации.

Таблица 1 – Значения напряжений в точках жесткой заделки

Численные значения напряжений, Мпа	Вариант расчета							
	I				II			
	число узлов сетки дискретизации							
	4×9	4×17	4×33	4×49	4×9	4×17	4×33	4×49
σ_M^e	222.5 9	149.91	108.06	93.14	459.9 9	475.4 9	479.62	480.40
σ_M^H	-98.43	-24.94	17.22	31.99	-339.0	-356.1	-360.3	-361.1
σ_M^{cp}	62.08	62.48	62.64	62.56	60.01	59.72	59.68	59.68
σ_K^e	67.78	44.97	32.42	27.94	138.0 0	142.6 5	143.89	144.12
σ_K^H	-29.53	-7.48	5.17	9.60	-101.0	-106.8	-108.1	-108.3
σ_K^{cp}	18.62	18.75	18.79	18.77	18.00	17.91	17.90	17.90

При реализации стандартной конечно-элементной процедуры для треугольных КЭ (I вариант) численные значения напряжений имеют разноименные знаки лишь при редкой сетке дискретизации, а со сгущением сетки напряжения на внутренней и наружной поверхностях оболочки становятся только растягивающими, что противоречит физическому смыслу решаемой задачи.

Таким образом, можно сделать вывод о высокой эффективности алгоритма (16)...(18), основанного на применении корректирующих множителей Лагранжа в дополнительных узлах, расположенных в серединах сторон треугольного элемента дискретизации.

Библиографический список

1. Клочков, Ю.В. Сравнительный анализ эффективности использования конечных элементов треугольной и четырехугольной форм в расчетах оболочек вращения [Текст] / Ю.В. Клочков А.П. Николаев, Н.А. Гуреева // Изв.вузов. Сер. Строительство. – 2004. – №3. – С.103-109.

2. Клочков, Ю.В. О функциях формы в алгоритмах формирования матриц жесткости треугольных конечных элементов [Текст] / Ю.В. Клочков, А.П. Николаев, А.П. Киселев // Изв. вузов. Сер. Строительство. – 1999. – № 10. – С. 23-27.

E-mail: Ovahnina@bk.ru

УДК631.374

ДИНАМИКА ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В.И. Пындак, доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

При динамическом исследовании учитываются обобщенные координаты геометрического характера и некоторые динамические подвижности. Задачи решаются с использованием матричного исчисления. Определены движущие силы гидроцилиндров.

Ключевые слова: динамика, манипулятор, пространственный механизм, степени свободы, обобщенные координаты, матрицы, гидроривод.

Динамическое исследование гидрофицированных пространственных шарнирно-стержневых манипуляционных систем со многими степенями свободы отличается повышенной сложностью. Эти исследования сосредоточены в основном в ВГСХА (В.М. Герасун, Ю.Г. Лапынин, В.И. Пындак, А.Ф. Рогачев [2-4, 6] и др.). Наши разработки базируются на теоремах аналитической геометрии и методе координат [1, 4, 5], вследствие чего соблюдается единство в решении задач кинематики, статики и динамики.

Одной из проблем аналитического исследования является разработка динамических моделей гидроманипуляторов с выявлением числа степеней свободы W , которые в нашей интерпретации равны количеству обобщенных координат q_i . Здесь принцип определения числа W заключается в следующем:

1) обязательно учитываются степени свободы геометрического (кинематического) характера – это, как правило, углы поворота звеньев, которые, в свою очередь, равны числу ведущих звеньев $n_{вщ}$, в нашем случае это гидроцилиндры –

$$W_z = n_{вщ} = q_i;$$

2) дополнительное число W – это динамические подвижности W_d , которые принимаются во внимание в зависимости от глубины исследований (задача заключается в том, чтобы выявить и обосновать наиболее существенные), тогда

$$W = W_z + W_d = q_i;$$

3) количество учитываемых масс m отдельных составляющих системы не увязывается с числами W_i и W .

Звеньями пространственного приводного механизма (рис. 1) являются коренная секция шарнирно-сочлененной стрелы и два гидроцилиндра для подъема (опускания) и разворота стрелы, соединенные между собой и со стрелой в специальном шарнире C , образуя подвижную структуру в виде неправильной треугольной пирамиды.

В динамических моделях манипуляционных систем – некоторые их примеры показаны там же (рис. 1) – к числу обязательных обобщенных координат (степеней свободы) относятся: углы φ и ψ поворота коренной секции стрелы; один (θ) или два (θ и τ) угла «излома» стрелы; в системе с телескопической стрелой – текущее значение длины l стрелы. Обобщенными координатами динамического характера могут быть: условный угол θ_1 , характеризующий податливость конечной («слабой») секции стрелы, углы δ_1 и δ_2 колебания груза на подвесе, а также длина канатного подвеса l_n с учетом податливости последнего. Приведенные массы систем видны из рис. 1, где $m_{гр}$ – масса груза с подвесом и захватным органом.

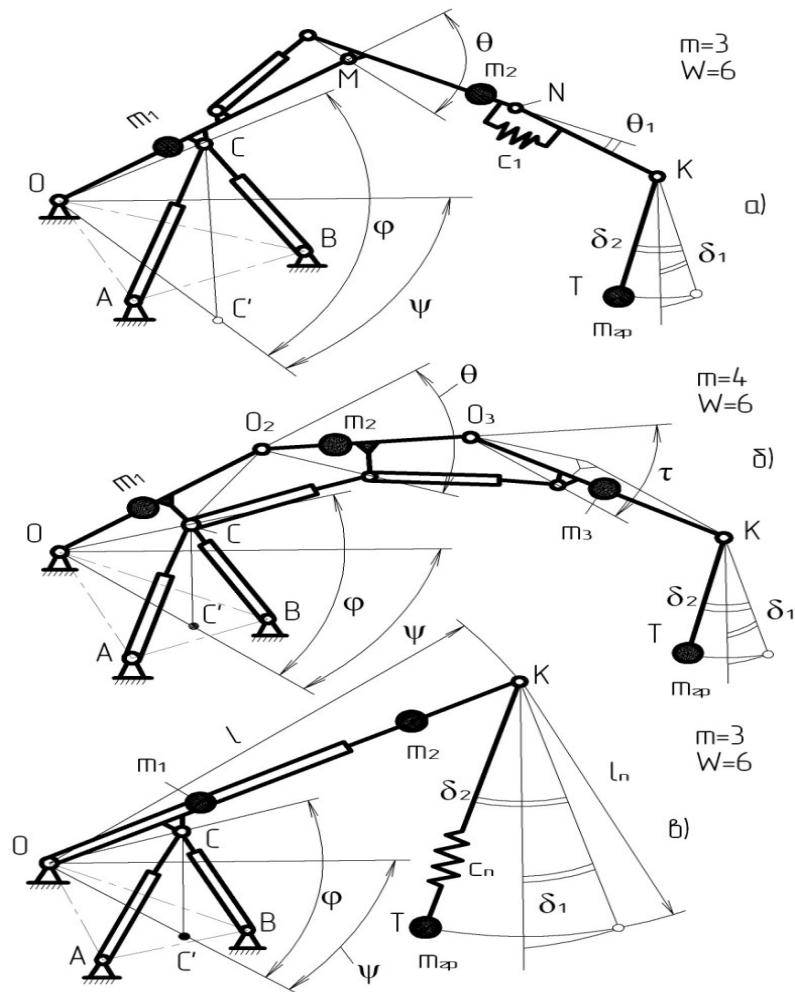


Рисунок 1 – Динамические модели манипуляционных систем

Расчетная схема манипулятора (рис. 2) представлена в обобщенном виде и содержит, в частности, механизм шарнирного параллелограмма, несущий вертикальную ось O_1 опорного шарнира стрелы. Здесь

$\varphi = \varphi + \varphi_0$; $\theta = \theta + \theta_0$; $\tau = \tau + \tau_0$, где φ_0 , θ_0 , τ_0 – конструктивные углы, посредством которых обобщенные координаты увязаны с положением приведенных масс m_1 , m_2 , m_3 . Динамическая система трактуется как плоскопространственная четырехмассовая ($m=4$) с шестью степенями свободы ($W=6$) и, следовательно, с шестью обобщенными координатами.

Уравнения движения звеньев манипулятора и груза в общем виде записываются с помощью одной из разновидностей известных уравнений Лангранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i, \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия; q_i – обобщенные координаты; Q_i – обобщенные силы.

Кинетическая энергия загруженного манипулятора складывается из энергии звеньев при их вращательном (T_1) и поступательном (T_2) движениях и энергии груза $T_{гр}$:

$$T_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left[J_{ki} \cdot \dot{\psi}^2 \sin^2(\varphi_i + \Delta\varphi_i) + J_{mi} \cdot \dot{\psi}^2 \cos^2(\varphi_i + \Delta\varphi_i) + J_{\eta i} \cdot \dot{\varphi}_i^2 \right];$$

$$T_2 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i v_i^2; T_{zp} = \frac{1}{2} m_{zp} v_{zp}^2, \quad (2)$$

где J_{ki} , J_{mi} , $J_{\eta i}$ – главные центральные моменты i -го звена; $\Delta\varphi_i$ – названные постоянные углы; $\varphi_1 = \tau$; $\varphi_2 = \varphi$; $\varphi_3 = \varphi + \theta - \pi$; $n=k=m=\eta=i=1,2,3$.

Квадраты линейных скоростей центров масс звеньев и груза определяются через первые производные соответствующих координат:

$$v_i^2 = \dot{x}_i^2 + \dot{y}_i^2 + \dot{z}_i^2; v_{zp}^2 = \dot{x}_{zp}^2 + \dot{y}_{zp}^2 + \dot{z}_{zp}^2, \quad (3)$$

где (x_i, y_i, z_i) – координаты центров масс звеньев; $(x_{гр}, y_{гр}, z_{гр})$ – «динамические» координаты центра массы груза $m_{гр}$ – точки T (рис. 2), которые, в свою очередь, выражаются суммой координат оголовка стрелы K и точки T .

Координаты масс звеньев и оголовка K определяются при кинематическом исследовании манипулятора подобно [5], а текущие значения координат груза являются функциями обобщенных координат δ_1, δ_2, ψ :

$$x_T = l (\sin \delta_1 \cos \delta_2 \sin \psi + \sin \delta_2 \cos \psi);$$

$$y_T = l (\sin \delta_1 \cos \delta_2 \cos \psi - \sin \delta_2 \sin \psi); z_T = -l \cos \delta_1 \cos \delta_2, \quad (4)$$

где l – длина подвеса.

После этого раскрываются зависимости (2) для определения кинетической энергии, а затем и левые части исходных уравнений (1); их громоздкие выражения здесь не приводятся.

Рис. 3. Обобщенный гидропривод одного гидроцилиндра

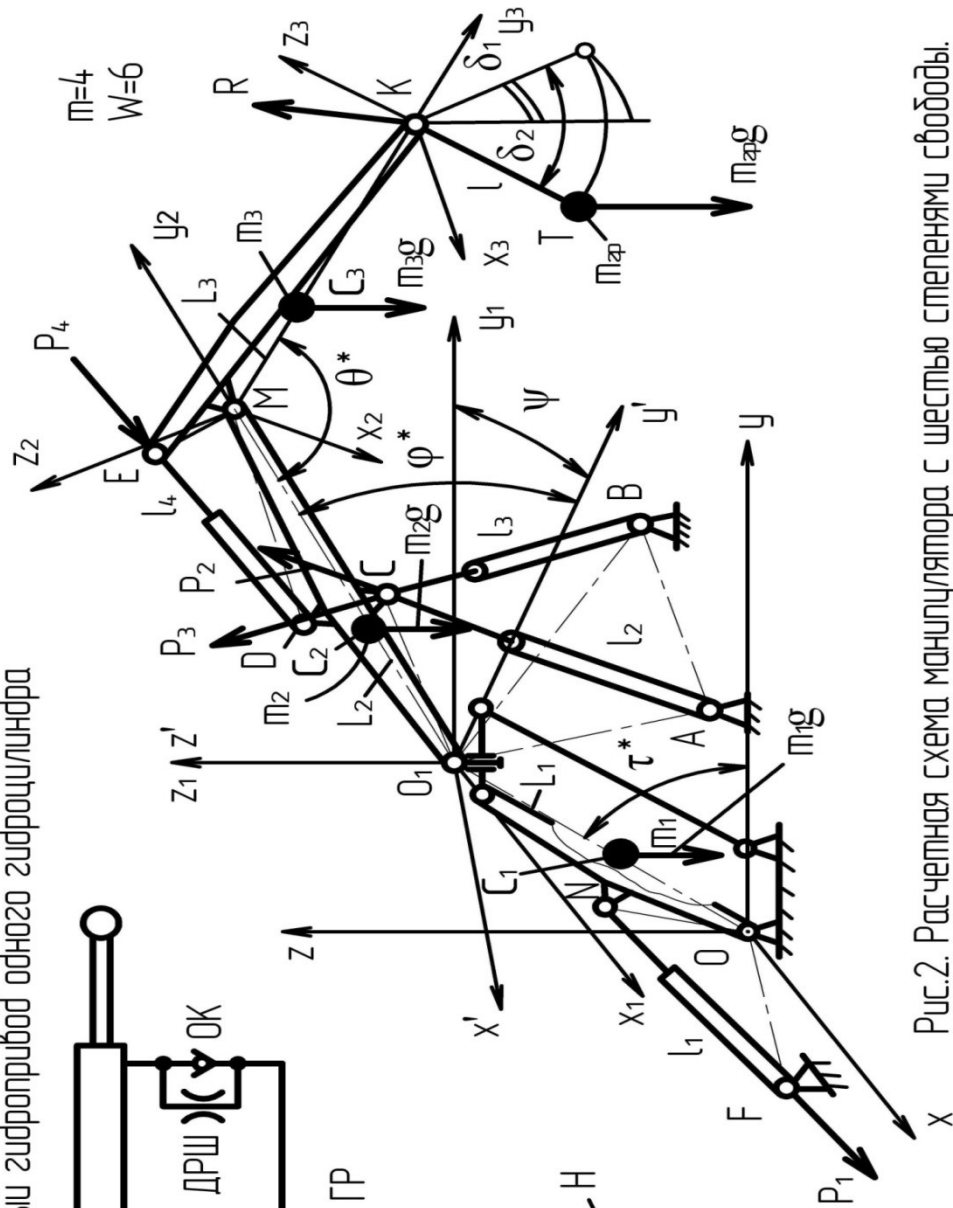
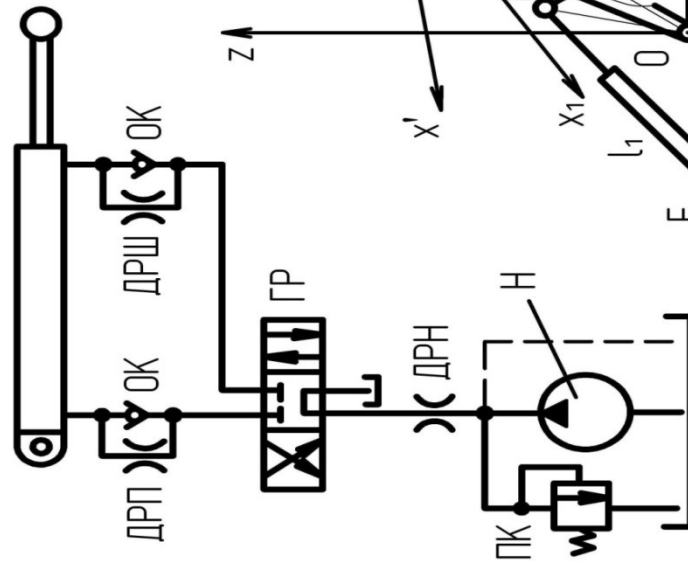


Рис.2. Расчетная схема манипулятора с шестью степенями свободы.

Анализ полученных дифференциальных уравнений показал, что имеется возможность выделить составляющие, зависящие и не зависящие от «динамических» обобщенных координат δ_1, δ_2 . Исходя из этого, после необходимых преобразований систему дифференциальных уравнений можно записать в виде:

$$[b'_{ij}] \times \begin{bmatrix} \ddot{\tau} \\ \ddot{\phi} \\ \ddot{\psi} \\ \ddot{\theta} \\ \ddot{\delta}_1 \\ \ddot{\delta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_1 + \Phi_{11} + Q_1 \\ \Phi_2 + \Phi_{21} + Q_2 \\ \Phi_3 + \Phi_{31} + Q_3 \\ \Phi_4 + \Phi_{41} + Q_4 \\ \Phi_{51} + Q_5 \\ \Phi_{61} + Q_6 \end{bmatrix}, \quad (5)$$

где $[b'_{ij}]$ – квадратные матрицы коэффициентов при вторых производных обобщенных координат (индексы i, j в данном случае могут принимать значения от 1 до 6); $\Phi_1 \dots \Phi_4$ – кориолисовы и центробежные силы инерции в случае отсутствия подвеса (считается, что масса груза условно сосредоточена на конце стрелы; $\delta_1 = \delta_2 = 0$); $\Phi_{11} \dots \Phi_{61}$ – кориолисовы и центробежные силы, обусловленные наличием подвеса; $Q_1 \dots Q_6$ – обобщенные силы.

В (5) коэффициенты квадратной матрицы удается представить в виде суммы:

$$b'_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, \quad (6)$$

где a_{ij} – коэффициенты матрицы при вторых производных обобщенных координат в случае отсутствия подвеса; b_{ij} – дополнительные к a_{ij} коэффициенты, обусловленные наличием подвеса для груза; здесь $a_{ij} = 0$ для $i = j = 5, 6$.

Такая запись уравнений динамики способствует их существенному упрощению и формализации в разработке алгоритмов расчетов. В частности, для предварительных инженерных расчетов, когда груз условно сосредоточен на конце стрелы ($\delta_1 = \delta_2 = 0$) и не учитывается редко используемый механизм шарнирного параллелограмма ($\tau = 0$), уравнения (5) принимают весьма простой вид, несмотря на то, что манипуляционная система остается плоско-пространственной и сравнительно сложной ($m = W = q_i = 3$):

$$\begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \ddot{\phi} \\ \ddot{\psi} \\ \ddot{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_2 + Q_2 \\ \Phi_3 + Q_3 \\ \Phi_4 + Q_4 \end{bmatrix}. \quad (7)$$

В уравнениях динамики с гидравлическими («жидкими») звеньями особую сложность представляет определение обобщенных сил Q_i . При их вычислении учитываются моменты движущих и внешних сил, а также сил трения. Движущие силы, развиваемые гидроцилиндрами, на-

ходятся через параметры гидропривода; для конкретной схемы гидропривода разрабатываются свои уравнения. Наряду с этим, предложены упрощенные и вместе с тем обобщенные уравнения нерегулируемого сельскохозяйственного гидропривода – на примере управления одним гидроцилиндром (рис. 3). Давление в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндров записывается с учетом сжимаемости рабочей жидкости в напорных магистралях [4]:

$$\begin{aligned} \dot{P}_{nj} &= F_{nj} \dot{S}_j E V_{nj}^{-1}; \dot{P}_{шj} = F_{шj} \dot{S}_j E V_{шj}^{-1}, \text{ если } N_j = 1; \\ \dot{P}_{nj} &= (q_{nj} - F_{nj} \dot{S}_j) E V_{nj}^{-1}; \dot{P}_{шj} = \zeta K_{шj} (F_{шj} \dot{S}_j)^2, \text{ если } N_j = 2; \\ P_{nj} &= \zeta K_{nj} (F_{nj} \dot{S}_j)^2; \dot{P}_{шj} = (q_{шj} + F_{шj} \dot{S}_j) E V_{шj}^{-1}, \text{ если } N_j = 3. \end{aligned} \quad (8)$$

В (8) принято: N_j – признак положения золотников гидрораспределителей: $N_j = 1$ – обе полости гидроцилиндра заперты; $N_j = 2$ – нагнетание жидкости в поршневую полость; $N_j = 3$ – нагнетание в штоковую полость; E – модуль упругости рабочей жидкости; q_{nj} , $q_{шj}$ – расход жидкости, поступающей в поршневую и штоковую полости при нагнетании; V_{nj} , $V_{шj}$ – объемы полостей гидроцилиндров; F_{nj} , $F_{шj}$ – их рабочие площади; $\dot{S}_j$ – скорость штока j -го цилиндра; K_{nj} , $K_{шj}$ – коэффициенты гидравлических сопротивлений, установленных на сливе из полостей цилиндров; ζ – коэффициент, учитывающий признак работы гидрораспределителей; $j = 2, 3, 4$ (для случая, описываемого формулой (7)). Определены также скорости движения штоков $\dot{S}_j$, давление на предохранительном клапане, начальные условия гидропривода.

Аналитическое исследование динамики манипуляционных систем – это тема отдельной публикации.

Библиографический список

1. Гельфанд, И. М. Метод координат [Текст] / И.М. Гельфанд, Е.Г. Глаголева, А.А. Кириллов. – 5-е изд. – М.: Наука, 1973. – 88 с.
2. Герасун, В.М. Основы теории и проектирования блочно-модульных погрузочно-транспортных с.-х. агрегатов [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / В.М. Герасун. – М., 1997. – 40 с.
3. Лапынин, Ю.Г. Повышение эффективности гидрофицированных машин циклического действия с.-х. назначения за счет упругодемпфирующих элементов и совершенствования системы герметизации [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Ю.Г. Лапынин. – Волгоград, 2002. – 44 с.
4. Пындак, В.И. Обоснование и принципы создания мобильных грузоподъемных средств на базе пространственных механизмов для работы в сельском хозяйстве [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / В. И. Пындак. – М., 1991. – 41 с.
5. Пындак, В.И. Теоремы аналитической геометрии и их приложение к исследованию шарнирно-стержневых механизмов и манипуляторов [Текст] / В.И. Пындак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 166-172.

6. Рогачев, А.Ф. Повышение эффективности погрузочно-транспортных агрегатов для затаренных с.-х. грузов [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А.Ф. Рогачев. – Саратов, 1999. – 42 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.354.2

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОМОЛАЧИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА КОЛОСОВОГО ВОРОХА КОМБАЙНА ДОН - 1500Б

А.И. Ряднов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С.В. Тронеv, кандидат технических наук, доцент

А.П. Стенковой, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Проведена оптимизация конструктивных параметров измененной конструкции домолачивающего устройства колосового вороха комбайна Дон – 1500Б, состоящая в усовершенствованной противорежущей пластине и установленным вариатором регулирования частоты вращения вала домолачивающего устройства. Представлены основные факторы, их уровни и интервалы варьирования.

Ключевые слова: оптимизация, домолачивающее устройство.

При разработке и усовершенствовании узлов и систем зерноуборочного комбайна важно иметь оптимальные значения их конструктивных и технологических параметров.

Нами усовершенствована конструкция домолачивающего устройства колосового вороха зерноуборочного комбайна Дон – 1500Б [4]. При проведении экспериментальных исследований выбраны факторы, влияющие на дробление D и вымолот B зерна озимой пшеницы и ячменя домолачивающим устройством.

Фактор x_1 – зазор в домолачивающем устройстве на входе. Зазор устанавливаем по статистическим значениям диаметра колоса. Нижний уровень будет равен 10 мм, а верхний – 16 мм. При этом основной уровень фактора x_1 равен – 13 мм.

Фактор x_2 – зазор в домолачивающем устройстве на выходе. С целью исключения дробления зерна на выходе из домолачивающего устройства основной уровень фактора выбираем равным 4 мм, нижний 2 мм. Верхнее значение фактора x_2 будет равным 6 мм, при интервале варьирования фактора – 2 мм. Уровни варьирования фактора x_2 выбраны из статистических значений размеров зерна озимой пшеницы и ячменя.

Фактор x_3 – частота вращения вала домолачивающего устройства. За основной уровень частоты вращения вала домолачивающего устройства заводской конструкции принимаем 1300 мин.⁻¹, обычно используемого в комбайнах этого типа, верхнее значение при интервале варьирования – 300 мин.⁻¹, составит 1600 мин.⁻¹, а нижний – 1000 мин.⁻¹.

Фактор x_4 – шаг зубьев. Основной уровень фактора x_4 выбран равным 30 мм, нижний уровень – 20 мм, верхний – 40 мм, при интервале варьирования фактора – 10 мм. Значения верхнего и нижнего уровней выбраны по геометрическим размерам домолачивающего устройства.

Таким образом, всем выбранным факторам назначены уровни (основной, нижний и верхний) и интервал варьирования. Значение факторов на всех уровнях заключены внутри области определения соответствующего фактора и реализованы в процессе постановки экспериментов независимо друг от друга. Перечень факторов и уровни их варьирования представлены в таблица 1.

На основании экспериментальных данных по предложенной программе [2] рассчитаны коэффициенты уравнения регрессии.

Значимость коэффициентов уравнения оценивалась по критерию Стьюдента. Незначимые коэффициенты удалялись и выполнялся повторный расчет коэффициентов регрессионной модели [2].

Таблица 1 – Факторы, их уровни и интервалы варьирования

Факторы	Уровни фактора			Интервал варьирования, ε
	0	–1	+1	
x_1 – зазор в домолачивающем устройстве на входе, мм	13	10	16	3
x_2 – зазор в домолачивающем устройстве на выходе, мм	4	2	6	2
x_3 – частота вращения вала домолачивающего устройства, мин. ⁻¹	1300	1000	1600	300
x_4 – шаг зубьев, мм	30	20	40	10

В результате расчетов получены уравнения регрессии в кодированном виде:

$$D_{оп} = 0,264 - 0,01x_1 - 0,04x_2 + 0,025x_3 + 0,02x_4 - 0,007x_1x_2 + 0,005x_1x_3 - 0,007x_1x_4 + 0,005x_2x_3 - 0,007x_2x_4 + 0,005x_3x_4 + 0,016x_1^2 + 0,036x_2^2 + 0,021x_3^2 + 0,016x_4^2, \quad (1)$$

$$D_{\text{яч}} = 0,228 - 0,009x_1 - 0,034x_2 + 0,028x_3 + 0,018x_4 - 0,006x_1x_2 + 0,002x_1x_3 - 0,008x_1x_4 + \\ + 0,004x_2x_3 - 0,006x_2x_4 + 0,004x_3x_4 + 0,011x_1^2 + 0,036x_2^2 + 0,024x_3^2 + 0,014x_4^2 \quad (2)$$

$$B_{\text{озп}} = 96,39 - 1,31x_1 - 2,98x_2 + 3,86x_3 + 1,69x_4 - 0,64x_1x_2 + 0,31x_1x_3 - 0,59x_1x_4 + \\ + 0,26x_2x_3 - 0,52x_2x_4 + 0,08x_3x_4 - 0,98x_1^2 - 3,91x_2^2 - 4,76x_3^2 - 2,18x_4^2 \quad (3)$$

$$B_{\text{яч}} = 96,35 - 1,13x_1 - 2,51x_2 + 3,62x_3 + 1,84x_4 - 0,74x_1x_2 + 0,38x_1x_3 - 0,59x_1x_4 + \\ + 0,26x_2x_3 - 0,59x_2x_4 + 0,16x_3x_4 + 0,71x_1^2 - 3,54x_2^2 - 4,96x_3^2 - 2,19x_4^2 \quad (4)$$

Адекватность полученных математических моделей проверялась по критерию Фишера [3].

Во всех случаях $F_{0,05} > F$ (здесь $F_{0,05} = 2,1646$ – табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 5 % [1]) (таблица 2). Рассмотренные примеры математической модели адекватны результатам эксперимента.

С помощью предложенной программы [2] были определены оптимальные значения факторов (таблица 3).

Таблица 2 – Результаты расчетов $S_{\text{ад}}^2$ и $S^2(y)$, а также исследования изменения потерь F

Вид культуры	Дробление			Вымолот		
	F	$S_{\text{ад}}^2$	$S^2(y)$	F	$S_{\text{ад}}^2$	$S^2(y)$
Озимая пшеница	0,547744	0,001400	0,002557	0,475939	0,090617	0,190396
Ячмень	0,340000	0,001210	0,003560	0,378014	0,166427	0,440266

Для анализа и систематизации полученные математические модели второго порядка привели к типовой канонической форме.

В результате расчетов, проведенных на ЭВМ, получены коэффициенты регрессии в канонической форме и значения критерия оптимизации в оптимальной точке Y_s :

Таблица 3 – Оптимальные значения факторов

Фактор	Исследование изменения вымолота		Исследование изменения дробления	
	Озимая пшеница	Ячмень	Озимая пшеница	Ячмень
x_1	$\frac{-0,41}{11,77}$	$\frac{-0,41}{11,77}$	$\frac{0,6}{14,8}$	$\frac{0,65}{14,95}$
x_2	$\frac{-0,39}{3,22}$	$\frac{-0,38}{3,24}$	$\frac{0,51}{5,02}$	$\frac{0,42}{4,84}$

x_3	$\frac{0,42}{1426}$	$\frac{0,38}{1414}$	$\frac{-0,52}{1144}$	$\frac{-0,49}{1153}$
x_4	$\frac{0,42}{34,2}$	$\frac{0,46}{34,6}$	$\frac{-0,52}{24,8}$	$\frac{-0,6}{24}$

$$Y_{Д.озп} - 0,24 = 0,014 X_1^2 + 0,038 X_2^2 + 0,021 X_3^2 + 0,016 X_4^2, \quad (5)$$

$$Y_{Д.яч} - 0,209 = 0,01 X_1^2 + 0,038 X_2^2 + 0,023 X_3^2 + 0,014 X_4^2, \quad (6)$$

Коэффициенты при квадратных членах имеют положительные знаки, поверхности откликов, описанные уравнениями (5) и (6), представляют не что иное, как четырехмерные параболоиды, ветви которых направлены вверх с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов.

$$Y_{В.озп} - 99,4 = -0,92 X_1^2 - 3,9 X_2^2 - 4,85 X_3^2 - 2,17 X_4^2, \quad (7)$$

$$Y_{В.яч} - 98,3 = -0,63 X_1^2 - 3,6 X_2^2 - 5,02 X_3^2 - 2,15 X_4^2, \quad (8)$$

Коэффициенты при квадратных членах имеют отрицательные знаки, поверхности откликов, описанные уравнениями (7) и (8), представляют не что иное, как четырехмерные параболоиды, ветви которых направлены вниз с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов.

Для определения оптимальных конструктивных и кинематических параметров домолачивающего устройства необходимо решить компромиссную задачу с помощью двумерных сечений.

В качестве основного критерия оптимизации был принят вымолот зерна озимой пшеницы.

Дополнительными критериями оптимизации были взяты вымолот зерна ячменя, дробления зерна озимой пшеницы и ячменя.

При этом решали компромиссную задачу, в которой требовалось найти значения факторов, дающих максимальный вымолот зерна озимой пшеницы при значениях вымолота зерна ячменя, дробления озимой пшеницы и ячменя на допустимом уровне.

При рассмотрении двумерного сечения поверхности отклика по уравнению регрессии (1), (2), (3) и (4) относительно факторов, зазор в домолачивающем устройстве на входе (x_1) и зазор в домолачивающем устройстве на выходе (x_2) прочие факторы фиксировались на уровнях, оптимальных по основному критерию оптимизации, $x_3 = 0,42$ и $x_4 = 0,42$.

Произведены расчеты и графически представлены на рисунке 1.

Анализ приведенного двумерного сечения показывает, что поверхности откликов имеют общую зону оптимума.

Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,4 \dots -0,2$ и $x_2 = -0,4 \dots -0,2$.

При рассмотрении двумерного сечения поверхности отклика по уравнениям регрессии (1), (2), (3) и (4) относительно зазора в домолачивающем устройстве на входе (x_1) и частоты вращения вала домолачивающего устройства (x_3) прочие факторы фиксировались на уровнях, оптимальных по основному критерию оптимизации $x_2 = -0,39$ и $x_4 = 0,42$.

Результаты расчетов графически представлены на рисунке 2.

Анализ приведенного двумерного сечения показывает, что поверхности откликов имеют общую зону оптимума.

Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,4 \dots -0,2$ и $x_3 = 0,2 \dots 0,4$.

Аналогично произведены расчеты и представлены следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,4 \dots -0,2$ и $x_4 = 0,2 \dots 0,4$, $x_2 = -0,4 \dots -0,2$ и $x_3 = 0,2 \dots 0,4$, $x_2 = -0,4 \dots -0,2$ и $x_4 = 0,2 \dots 0,4$, $x_3 = 0,2 \dots 0,4$ и $x_4 = 0,2 \dots 0,4$.

Для того чтобы вымолот зерна озимой пшеницы был максимальным, могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,4 \dots -0,2$ (11,8... 12,4 мм), $x_2 = -0,4 \dots -0,2$ (3,2... 3,6 мм), $x_3 = 0,2 \dots 0,4$ (1360...1420 мин⁻¹), $x_4 = 0,2 \dots 0,4$ (32 ...34 мм).

Таким образом, с помощью двумерных сечений была решена компромиссная задача, то есть определены оптимальные значения факторов, дающих максимальный вымолот озимой пшеницы при удовлетворительных значениях вымолота ячменя, дробления зерна озимой пшеницы и ячменя.

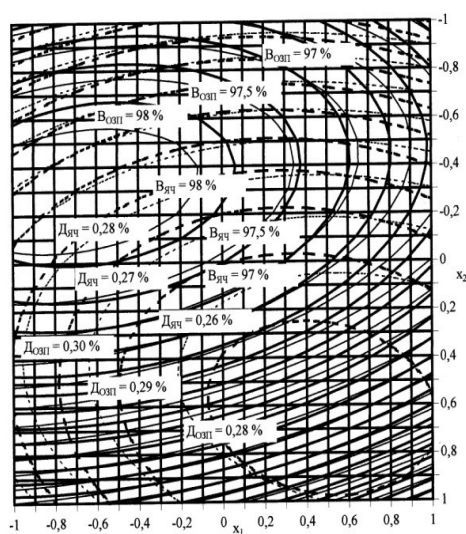


Рисунок 1 – Двумерное сечение для изучения факторов x_1 и x_2 при $x_3 = 0,42$ и $x_4 = 0,42$ на вымолот зерна озимой пшеницы $V_{озп}$, ячменя $V_{яч}$ и дробления зерна озимой пшеницы $D_{озп}$, ячменя $D_{яч}$

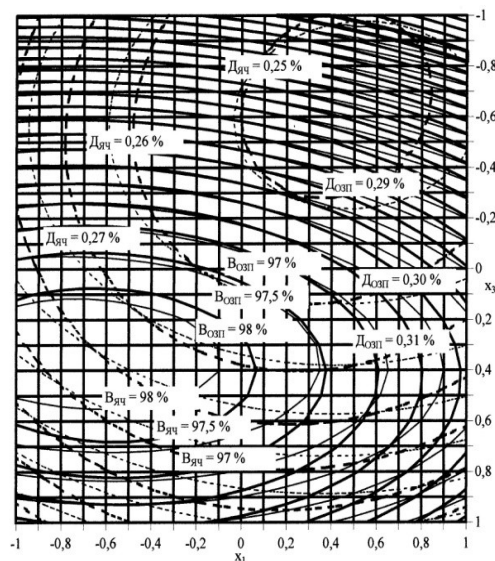


Рисунок 2 – Двумерное сечение для изучения факторов x_1 и x_3 при $x_2 = -0,39$ и $x_4 = 0,42$ на вымолот зерна озимой пшеницы $V_{озп}$, ячменя $V_{яч}$ и дробления зерна озимой пшеницы $D_{озп}$, ячменя $D_{яч}$

Библиографический список

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятности и ее инженерное приложение [Текст] / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров – М.: Наука, 1988. – 480 с.
2. Дегтярев, Ю.П. Регрессионный анализ на ПЭВМ [Текст] / Ю.П. Дегтярев, А.И. Филатов // Труды Волгоградского СХИ. – Волгоград, 1992. – С. 128-131.
3. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях с.-х. процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
4. Ряднов, А.И. Повышение пропускной способности домолачивающего устройства колосового вороха комбайна Дон-1500Б [Текст] / А.И. Ряднов, С.В. Тронеv, А.П. Стенковой // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1(21). – С. 172-178.

E-mail: stenkovoil.leha@yandex.ru

УДК 631.171

ПАРУСНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ЧАСТИЦ ЗЕРНОВОГО ВОРОХА

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.А. Перепелкин, кандидат технических наук

В.А. Цепляев, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается устройство для определения показателя критической скорости частиц зернового вороха, необходимого при проектировании зерноочистительных машин.

Ключевые слова: *зерновой ворох, критическая скорость, воздушный поток, примеси.*

Среди многочисленных способов очистки и сортирования зерна, наиболее эффективными и часто используемыми являются: разделение семян и примесей по геометрическим размерам на решетках и по аэродинамическим свойствам в вертикальном или наклонном воздушном потоке.

Отделение легковесных примесей от основной массы зернового вороха наиболее эффективно в вертикальном воздушном потоке, по различию в аэродинамических свойствах легковесных примесей и семян основной культуры. Основным показателем, характеризующим аэродинамические свойства составляющих зернового вороха, является критическая скорость или коэффициент парусности. Значение показателя критической скорости семян основной культуры и примесей в отдельности позволяет с легкостью определить необходимую скорость воздушного потока при настройке зерноочистительной машины к работе. Данный показатель также необходим при разработке сепарирующих рабочих органов зерноочистительных машин [2].

Известные приборы для определения критической скорости частиц обладают одним общим и существенным недостатком – низкой точностью, которая не превышает целых чисел [1]. В связи с этим, нами было разработано устройство, позволяющее определять критическую скорость частицы с точностью до сотых. Данное изобретение относится к технике разделения твердых сыпучих материалов с помощью восходящих воздушных потоков при падении этих материалов и может быть использовано в зерноперерабатывающей промышленности и сельском хозяйстве.

Парусный классификатор (рис. 1) содержит воздушный канал цилиндрического сечения 1, выполненный из прозрачного акрилового стекла, имеющего низкий коэффициент трения в отношении воздушного потока, в нижней части воздушного канала установлена сетчатая перегородка 2, к которой закреплен напорный патрубок вентилятора 3 с подключенным частотным преобразователем 4, сетчатая перегородка имеет размеры отверстий меньше размера частиц зернового вороха.

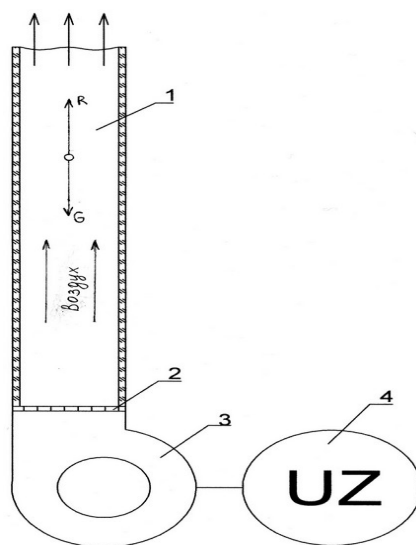


Рисунок 1 – Общее устройство парусного классификатора

Изменяя обороты вентилятора 3 с помощью частотного преобразователя 4 в узком диапазоне, добиваются равенства $R=G$, т.е. взвешенного состояния частицы. Регулировка оборотов осуществляется с помощью частотного преобразователя 4, подключаемого к вентилятору.

Парусный классификатор работает следующим образом. Испытуемый материал (например, семечка подсолнечника) помещается в полость воздушного канала 1 цилиндрического сечения, непосредственно на восходящий воздушный поток. В этот момент на частицу действуют две силы, сила от действия воздушного потока R и сила тяжести G . Если $R>G$, частица движется вверх. При $R<G$, частица движется вниз. Когда $R=G$, частица находится во взвешенном состоянии, а скорость воздушного потока на данный момент будет являться критической скоростью для испытуемой частицы.

При тарировке прибора пользуются трубкой Пито-Прандтля и частотным преобразователем. Тарировка заключается в определении скорости воздушного потока при определенных оборотах вентилятора. По полученным результатам строится таблица или графическая зависимость, используемая в дальнейшем при лабораторных исследованиях. Пример:

Таблица 1 – Зависимость критической скорости $V_{кр}$ частицы от оборотов вентилятора

Обороты вентилятора, мин^{-1}	Критическая скорость частицы $V_{кр}$, м/с
850	2,31

865	2,43
880	2,55
895	2,67
910	2,79
925	2,91
940	3.03

Определение показателя критической скорости частицы заключается в фиксировании оборотов вентилятора в тот момент, когда частица находится во взвешенном состоянии. По полученным оборотам вентилятора, с помощью составленной ранее таблицы или графической зависимости определяют скорость воздушного потока при данных оборотах вентилятора. Эта скорость и будет являться критической скоростью частицы.

Предлагаемым изобретением решается задача повышения точности измерения исследуемого показателя и значительным сокращением времени проводимых испытаний. Данная задача решается за счет особого устройства парусного классификатора и простоты его обслуживания.

Библиографический список

1. Листопад, Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]/ Г.Е. Листопад. – М. : Агропромиздат, 1986. – 688 с.
2. Цепляев, А.Н. Теоретическое определение скоростей семян подсолнечника и примесей при разделении вороха на роторно-воздушном сепараторе [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3 (15). – С. 123-129.

E-mail: PMA83PMA83@mail.ru

УДК 629.3.014.2:614.8

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТНОСТИ РАБОТЫ МЕХАНИЗАТОРОВ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ ШУМА В КАБИНЕ ТРАКТОРА

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

И.С. Мартынов, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены материалы, посвященные воздействию шума и вибрации на организм механизаторов, и описаны способы снижения этих вредных факторов, что позволяет повысить комфортность в кабинах тракторов и сохранить здоровье механизаторов при правильно выбранных материалах, их комбинации и качественном монтаже.

Ключевые слова: шум, вибрация, звукопоглощение, звукоизоляция, кабина трактора.

Профессия тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства (механизатора) в настоящее время, несмотря на численное сокращение работающих и парка машин, является одной из основных и наиболее распространенных в сельскохозяйственном производстве.

От создания разрозненных машин ученые и машиностроители переходят к разработке взаимосвязанных комплексов и сложных много-операционных самоходных машин. Сложность управления и обслуживания таких машин, интенсификация рабочих процессов не только изменяют условия труда, но и предъявляют повышенные требования к психофизиологическим параметрам человека, управляющему машиной.

В своей работе механизаторы подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, среди которых особое место занимают низкочастотная общая и среднечастотная локальная вибрация и повышенный уровень шума.

Работоспособность механизатора снижается при воздействии вибрационных нагрузок, особенно в диапазоне частот 3 ... 5 Гц, так как вибрация может явиться причиной нервно-мышечных, сердечно-сосудистых, сенсорных изменений и изменений в центральной нервной системе. У человека выявлены следующие резонансные частоты: для головы (в положении сидя) при горизонтальных вибрациях составляют 1,5... 2,0 Гц, а при вертикальных – 20...30 Гц; для внутренних органов – 6...9 Гц; для всего тела – 4...6 Гц [1, 3].

Если при транспортных работах как на старых марках тракторов, так и на новых вибрация на рабочем месте механизатора не превышает допустимых величин, то при выполнении сельскохозяйственных операций с нагрузкой (вспашка, культивация и т.д.) ее уровень, приближаясь к резонансной частоте тела человека, превышает допустимый. Наибольшее превышение наблюдается на гусеничных тракторах, так как гусеница хуже, чем пневматическое колесо, гасит колебания. К тому же подвеска сиденья на этих тракторах менее совершенна.

Отрицательно влияет на работоспособность механизатора и шум, который влечет за собой такие последствия, как нарушение речи, замедленность восприятия условных сигналов, раздражительность, слуховые галлюцинации, а также может привести к частичной или полной потере слуха. Шум, уровень которого в кабине не должен превышать 80 дБ, возникает в первую очередь из-за работы двигателя и механизмов трансмиссии тракторов.

Энергонасыщенные тракторы создают шум, намного превышающий допустимый уровень. Уровень шума на рабочем месте механизатора меняется в зависимости от нагрузки на двигатель. Но эти колебания незначительны, так как общий уровень определяется относительной величиной составляющих шума, которые при падении нагрузки изменяются неравнозначно. Уровень шума на рабочем месте во многом зависит от расположения рабочего места относительно источников шума. Поэтому на маломощных тракторах механизатор часто оказывается ближе к двигателю, что обуславливает относительно более высокий уровень шума на рабочем месте.

Как правило, вследствие недостаточной звукоизоляции кабины и близкого расположения ее от двигателя шум на рабочих местах большинства тракторов превышает допустимый уровень в значительных пределах (на 8-14 дБА).

Даже при установке самых лучших шумоизолирующих материалов, избежать этих неприятных явлений невозможно, но можно постараться свести их до минимума. В первую очередь, и это основное, необходимо точно и правильно произвести все настройки и регулировки узлов и механизмов трактора (двигатель, сцепление, коробка передач, ходовая, ВОМ). Особое внимание стоит уделить рулевому управлению (в большей степени это относится к тракторам среднего класса). Лишь после выполнения этих условий, установив дополнительную звукоизоляцию можно добиться неплохих результатов,.

Одним из наиболее широко используемых технических приемов улучшения акустического комфорта в кабине трактора является его эффективная звукоизоляция от внешних источников генерирования звуковой энергии. Для целенаправленного увеличения звукоизоляционных свойств ограждающих структур кабины на панели монтируются прокладки и обивки, изготовленные из материалов, обладающих повышенными звукоизоляционными свойствами. В то же время многообразие промышленно производимых типов и марок звукоизоляционных материалов, существенно отличающихся акустическими, эксплуатационными и стоимостными показателями, может создавать значительные затруднения в их рациональном выборе для последующего наиболее эффективного решения задач улучшения акустического комфорта в кабине трактора. В связи с этим, представляет интерес систематизация и уточнение структурно-классификационной схемы использования различных типов звукоизоляционных материалов, а также анализ некоторых практических (техно-

логических) приемов модификационного структурирования звукоизоляционных материалов с целью улучшения их технических характеристик (акустических, весовых, стоимостных, эксплуатационных).

При взаимодействии звуковых волн с поверхностью кабины основная часть энергии этих волн отражается по направлению к источнику излучения, а некоторая часть поглощается структурой панели за счет вынужденного совершения ею изгибных деформаций с сопутствующими внутренними потерями (внутренним трением материала) панели. Таким образом, часть энергии падающих звуковых волн затрачивается на совершение работы по динамическому возбуждению колебаний панели, которые переизлучаются ею в виде вторичного звука в смежный замкнутый объем кабины трактора.

Кроме воздушного пути динамического возбуждения панелей кабины падающими на нее звуковыми волнами, имеет место структурное вибрационное возбуждение панелей, сообщаемое твердыми путями передачи от различных виброактивных связей систем и агрегатов трактора (опор подвески силового агрегата, опор подвески системы выпуска отработавших газов, опорных элементов ходовой части и т. п.). При этом, как правило, структурный путь динамического вибрационного возбуждения панелей кабины является доминирующим.

В результате такого комплексного характера динамического возбуждения панелей кабины, сообщаемого ей воздушными и структурными путями, они становятся интенсивными вторичными излучателями звуковой энергии в обитаемое пространство кабины трактора. Как известно, для обеспечения требований акустического комфорта, используются разнообразные технические средства, реализующие физические принципы виброизоляции, вибродемпфирования, звукопоглощения и звукоизоляции.

Техническим приемом увеличения звукоизоляционной способности панелей кабины является увеличение их удельного веса, повышение изгибной жесткости и степени демпфирования (в особенности – при возбуждении резонансных режимов колебаний панелей). Для этого в наиболее динамически податливых изгибно-деформируемых зонах панелей монтируют (с образованием соответствующего адгезионного соединения) плосколистовые вязкоэластичные материалы. Образующий при этом дополнительный звукоизоляционный эффект связан с увеличением массы и степени демпфирования образованной ламинированной композиционной структуры, что способствует ослаблению передачи энергии звуковых волн в кабину трактора как воздушным, так и структурным путями.

Более значительного эффекта увеличения звукоизоляционной способности кабины можно достичь путем использования дополнительных прокладок и обивок, изготовленных из многослойных материалов, образующих в сочетании с металлической панелью кабины многослойную композитную звукоизоляционную структуру с чередующимися упругоподатливыми пористыми звукопоглощающими слоями и плотными весовыми воздухонепроницаемыми звукоотражающими слоями. Такие многослойные звукоизоляционные структуры характеризуются скачкообразным изменением волновых сопротивлений распространению звуковых волн на границах сопряжения отдельных слоев с формированием соответствующих звукоизоляционных эффектов [2].

Звукоизоляционные материалы, применяемые в автомобиле- и тракторостроении, классифицируются по количеству слоев, типам структур и геометрической форме составных слоев (рис. 1).

Для тракторов целесообразно использовать широко распространенный легковесный звукоизоляционный материал типа «ультралайт», в структурном составе которого отсутствует плотный звукоотражающий слой, а сама звукоизоляционная структура материала представляет чередующиеся пористые звукопоглощающие и пористые звукоизоляционные слои различной плотности. Слои пониженной удельной плотности (с более высокой пористостью) и повышенной удельной плотности (с более низкой пористостью) образуют, в конечном итоге, оригинальную «звукопоглощающую – звукоизоляционную» структуру, составленную исключительно из воздухопроницаемых слоев различного волнового сопротивления [2].

В этом случае (пористый слоистый материал типа «ультралайт») звукоизоляционная эффективность звукоизоляционных обивок обусловлена преимущественно процессами двухстороннего поглощения энергии звуковых волн, распространяемых по сквозной двухслойной пористой структуре материала, генерируемых как со стороны вибрирующей звукоизлучающей панели кабины, так и падающими на нее со стороны зашумленного воздушного объема кабины.



Рисунок 1 – Структурно-классификационная схема шумоизоляционных материалов

Одновременно с этим в пористых звукоизоляционных материалах типа «ультралайт» реализуется механизм потерь звуковой энергии в процессе частичного отражения звуковых волн в поверхностной зоне раздела пористого звукоизоляционного слоя повышенной плотности в направлении пористого звукопоглощающего слоя пониженной плотности, повышая, таким образом, суммарный звукоизоляционный эффект шумоизоляционной обивки в целом. Именно наличие в такой взаимосвязанной пористой структуре слоев различной плотности и пористости обуславливает соответствующий скачкообразный перепад волновых сопротивлений процессу распространения звуковых волн в поверхностной зоне сопряжения этих слоев с образованием дополнительного звукоотражающего эффекта со стороны лицевого пористого слоя повышенной плотности в направлении пористого слоя пониженной плотности. Эффект поглощения энергии звуковых волн в пористых структурах слоев звукоизоляционных материалов основывается на ее необратимом

преобразовании, при распространении звуковых волн в порах (сообщающихся каналах), которое сопровождается тепловым фрикционным рассеиванием энергии и энергетическими затратами, расходуемыми на динамическое деформирование скелета звукопоглощающего слоя (внутренним трением структуры материала пористого слоя).

На рисунке 2 показаны места звукоизоляционных обивок кабины. В частности, они монтируются в зоне пола, задней части кабины и т. д. Также неплохо было бы применять многофункциональные детали интерьера с выраженной функцией звукопоглощения (обивки крыши, дверей, и т. д.), способствующие достижению улучшенного акустического комфорта в кабине трактора.

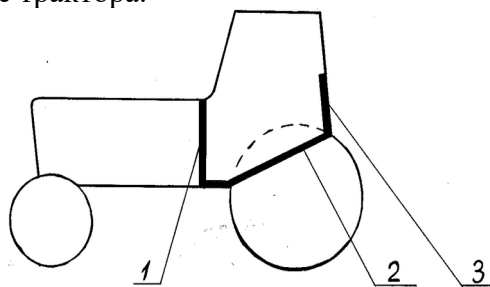


Рисунок 2 – Схема монтажа шумоизоляционных обивок (прокладок):
1 – звукоизоляционная прокладка с звукоотражающим слоем, смонтированная на панели щитка передка со стороны моторного отсека; 2, 3 – звукоизоляционные обивки пола и задней части кабины, содержащие звукопоглощающий и звукоотражающий слой

Одним из технологических приемов модификационного структурирования, направленного на улучшение звукоизоляционных свойств шумоизоляционных обивок и прокладок кабин [2], является придание монтажной поверхности пористого звукопоглощающего слоя выраженного рельефного микропрофиля чередующихся выступов и впадин, вызывающего дополнительное демпфирование структурного возбуждения пористого и плотного слоев обивки и улучшение поглощения воздушного шума, генерируемого вибрирующей панелью кабины.

Перспективным технологическим приемом модификации структур звукоизоляционных материалов следует считать также сообщение анизотропных динамических характеристик звукопоглощающему слою [2]. Разнообразные технологические приемы позволяют, в частности, формировать в заданной поверхностной или объемной зоне структуры звукопоглощающего слоя те или иные задаваемые технические параметры динамической жесткости, плотности, пористости, извилистости пор,

удельного сопротивления воздушному потоку. Тем самым обеспечивается управляемое рациональное сочетание звукопоглощающих (звукоизоляционных), весовых, прочностных, долговечностных, стоимостных и других показателей. Очевидно, что вполне возможным является совместное «гибридное» использование двух указанных выше технических приемов модификации звукоизоляционных материалов, позволяющих достигать как повышения звукоизоляционной эффективности, так и улучшения эксплуатационных характеристик шумоизоляционных обивок, при сопутствующем снижении веса (стоимости) используемых материалов.

Таким образом, правильно выбранные звукоизоляционные материалы, их комбинация и качественный монтаж, позволят повысить комфорт в кабинах тракторов и сохранить здоровье механизаторов.

Библиографический список

1. Павлов, В.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие / В.Н. Павлов, В.А. Буканин, А.Е. Зенков и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
2. Фесина, М.И. Об используемых типах автомобильных звукоизоляционных материалов и некоторых приемах их модификационного структурирования [Текст] / М.И. Фесина, А.В. Краснов // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 9. – С. 10-16.
3. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве [Текст] / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М. : КолосС, 2003. – 512 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 629.3.014.2:621.3

СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА

Д.С. Гапич, кандидат технических наук, доцент

Е.В. Ширяева, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Увеличение доли тракторов высоких классов, обладающих сложным конструктивным исполнением, в значительной степени затрудняет проведение полевых испытаний и требует изыскания способов упрощения оценки их энергоэффективности при выполнении почвообрабатывающих операций с учетом местных условий эксплуатации.

Ключевые слова: *энергетическая оценка, математическая модель МТА, динамические процессы МТА, крюковое усилие.*

Важное значение в интенсификации производства и повышении производительности труда в сельском хозяйстве имеют новые энергонасыщенные полноприводные колесные тракторы высоких классов, способные выполнять технологические процессы с широкозахватными

машинами и совмещать выполнение нескольких операций за один проход по полю. Результаты поисковых экспериментов, выполненные сотрудниками ВГСХА в 2008-2010 годах, показали, что используемые сегодня МТА в основном приспособлены к эффективному функционированию лишь в условиях, приближенных к статическим, при идеальной взаимосвязи параметров всех рабочих систем.

В решении задач эффективного машиноиспользования одной из важнейших является проблема оценки и повышения энергоэффективности МТА. К основным оценочным показателям, характеризующим в эксплуатации энергоэффективность МТА, следует отнести: коэффициенты полезного действия механических систем и агрегата; эффективную и тяговую мощности; коэффициент использования мощности двигателя; колебания угловой скорости коленчатого вала; скорость движения агрегата; коэффициент буксования, как показатель антиэкологических свойств трактора; производительность; удельные эксплуатационные затраты. Определяют эти показатели обычно по результатам полевых и тяговых испытаний, но получаемая при этом информация не обобщается до уровня математических моделей, что не позволяет использовать её за пределами условий, сопутствующих эксперименту. Снижение реальных характеристик МТА происходит по причине переменного характера внешних воздействий, при этом нарушаются оптимальные взаимосвязи между отдельными составляющими МТА.

Вопросами прогнозирования эксплуатационных качеств МТА посвящены работы многих научных коллективов. Существующие подходы к их решению в большинстве случаев построены на математическом моделировании реальных процессов, протекающих в составных элементах МТА.

Большой вклад в развитие теории алгоритмизации функционирования МТА внесли ученые Санкт-Петербургской школы. Машинно-тракторный агрегат как потребитель механической энергии рассматривается ими в виде многомерной динамической системы (рисунок 1).

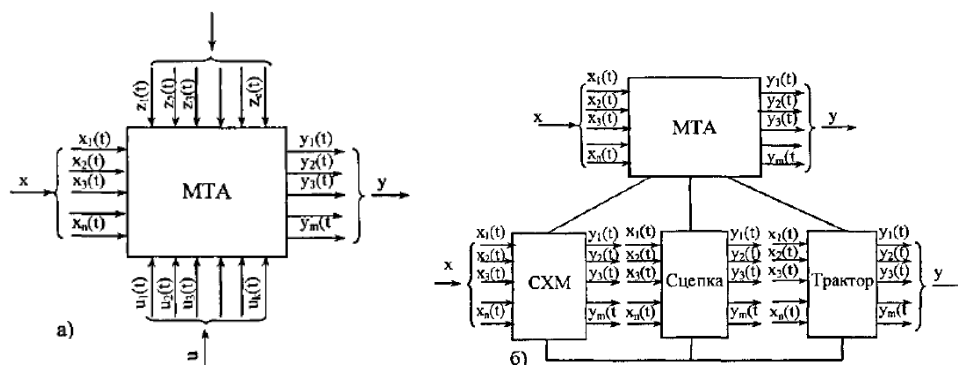


Рисунок 1 – Расчетная схема агрегата:
а – общая; б – по принципу «вход X – выход Y»

В основу построения математических моделей функционирования динамических систем положена информационная схема, где выходной вектор «Y» зависит от входных векторов X, U, Z и свойств машины. Последние выражают оператором W, который определяет, каким образом машина отрабатывает входные воздействия в выходные характеристики:

$$Y = W[X, U, Z]$$

Наиболее просто строятся алгоритмы функционирования для одномерных динамических систем, когда предполагается, что на вход системы действует переменная $X_i(t) = W[X_i(t)]$, где W – оператор одномерной системы.

Достоинством одномерных операторов является простота их вычислений, к недостаткам следует отнести ограниченность несущей информации, приводящей к приближенным результатам исследуемых процессов. Поэтому одномерные модели более целесообразны при изучении качественных характеристик исследуемых динамических процессов.

Широкое применение в практике исследований находят методы идентификации, базирующиеся на получении информации о входных и выходных процессах динамической системы в условиях нормального функционирования машины. Согласно этому методу, на вход динамических систем МТА действуют стационарные, случайные процессы $X(t)$, на выходе получают такого же характера процессы $Y(t)$. В частотной области связь между спектральными плотностями входного S_x и выходного S_y процессов устанавливается через линейный оператор W, который представляет собой частотную передаточную функцию от входного сигнала к исследуемому параметру:

$$S_Y = |W|^2 \cdot S_X.$$

Модели оценки динамического состояния МТА по передаточным функциям [4] в большинстве своем являются приближенными и в некоторых случаях не дают достаточно оснований для прогнозирования выходных процессов и управления ими в рядовой эксплуатации. Кроме того, к существенным недостаткам данного метода стоит отнести громоздкость структурных схем передаточных функций и большой объем промежуточных вычислений.

Многие исследователи предлагают методики моделирования эксплуатационных параметров МТА применительно к заданным условиям функционирования. Однако полученные модели имеют ограниченный диапазон применения, так как представляют собой эмпирические зависимости, позволяющие прогнозировать изменение показателей эксплуатационных качеств составных элементов МТА в области, для которой получены многочисленные экспериментальные данные.

Таким образом, применяемые сегодня методики прогнозирования взаимосвязей показателей МТА чаще основаны на использовании зависимостей, описывающих характер формирования энергетических качеств МТА в условиях приближенных к стационарным, либо по данным трудоемких тягово-динамических испытаний. Учитывая, что в большинстве методик расчета используемый термин «тягово-динамические показатели» означает лишь то, что эти показатели относятся к характеристике объекта в связи с его движением, но сами показатели не отражают изменения поведения и характеристик трактора вследствие колебательных процессов, сопровождающих его работу в составе МТА. Получаемые при этом результаты не могут быть использованы для определения резервов повышения энергоэффективности МТА, находящихся в заданных условиях эксплуатации.

Поэтому возникает необходимость в разработке комплексного показателя, характеризующего динамичность процесса нагружения трактора в составе МТА по результатам работы его в эксплуатационных условиях, и математической модели определения по реализации данного показателя основных эксплуатационных свойств трактора.

На основании изучения методов исследования МТА было установлено, что энергетическую оценку трактора при выполнении различных сельскохозяйственных операций оценивают путем измерения в точках: 1 – на выходном конце коленчатого вала; 2 – на валу привода ведущих элементов движителя; 3 – на месте соединения трактора с

сельскохозяйственным орудием (рисунок 2). Для сравнительных испытаний все эти три места оценки агрегата в качественном отношении равноценны. Выбор того или иного места измерения должен определять только простотой его осуществления в определенных условиях эксплуатации. Увеличение доли тракторов более высоких классов, обладающих массивными узлами, деталями, сложным конструктивным исполнением, в значительной степени затрудняет проведение практических исследований МТА. С этой точки зрения, наиболее целесообразно в качестве комплексного показателя, характеризующего энергетические и динамические свойства трактора в составе МТА в заданных условиях эксплуатации, использовать реализацию только крюкового усилия $P_{кр} = f(t)$, регистрация которой в процессе эксперимента не представляет серьезной сложности, по сравнению с другими параметрами.

При наличии характеристик отдельных узлов трактора выявление связей между реализацией $P_{кр} = f(t)$ и параметрами энергетической нагруженности отдельных узлов и механизмов трактора должно определяться математической моделью, которая системой дифференциальных уравнений может устанавливать изменения в преобразовании потока энергии от двигателя к движителям в зависимости от характера входного сигнала $P_{кр} = f(t)$.

Рисунок 2 – Принципиальная схема МТА

Согласно [2, 3], колесный МТА, работающий с переменной нагрузкой на крюке, можно представить в виде четырех отдельных

Прямолинейное движение по полю представленной группы описывается следующей системой уравнений:

$$\left(C_1 \Delta x + K_1 \Delta y \right) - P_{\frac{m}{n_1}} = m_{\frac{m}{n_1}} \frac{dV}{dt} \left(2P_{\frac{m}{n_2}} + 2P_{\frac{m}{n_1}} - C_1 \Delta x + K_1 \Delta y \right) = m_{\frac{m}{n_1}} \frac{dV}{dt} \left(M_{\frac{m}{n_1}} - \frac{2P_{\frac{m}{n_2}}}{n_{\frac{m}{n_2}}} - \frac{2P_{\frac{m}{n_1}}}{n_{\frac{m}{n_1}}} \right) = \left(J_{\frac{m}{n_2}} + \frac{2J_{\frac{m}{n_2}}}{n_{\frac{m}{n_2}}} + \frac{2J_{\frac{m}{n_1}}}{n_{\frac{m}{n_1}}} \right) \frac{d\omega_{\frac{m}{n_1}}}{dt} \quad (1)$$

Числовое решение системы дифференциальных уравнений(1) позволит исследовать энергетические показатели трактора(буксование (%); частота вращения коленчатого вала (мин^{-1});поступательная скорость движения (м/с); мощность, затрачиваемая на буксование и движение трактора; механические потери в трансмиссии (кВт);эффективная мощность двигателя (кВт); коэффициент загрузки двигателя (%)),а также определить его эксплуатационныххарактеристики, такие как производительность (га/ч), часовой (кг/ч) и погектарный (кг/га) расход топлива).

1. Кузнецов, Н.Г. Стабилизация режимов работы скоростных машинно-тракторных агрегатов. [Текст]: монография / Н.Г. Кузнецов. – Волгоград: Волгогр. гос. с.-х. акад., 2006. –424 с.

2. Кузнецов, Н.Г. Теория тягового баланса энергонасыщенных колесных тракторов при работе на тяжелых почвах засушливых зон. [Текст]: учебное пособие / Н.Г. Кузнецов. – Волгоград : Волгогр. гос. с.-х. академ., 2004. – 140 с.
3. Лурье, А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов [Текст] / А.Б. Лурье. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1981. – 382 с.
4. Кузнецов, Н.Г. Снижение динамической нагруженности машинно-тракторного агрегата [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, А.В. Шишкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 2. – С. 18.

E-mail: el.shirjaeva@gmail.com

УДК 621.114.2

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОТКАЗНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И ТРАНСМИССИИ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА КЛАССА 3

Г.И. Жидков, кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Проанализирована безотказность двигателя СМД-66 и трансмиссии гусеничного трактора класса 3. Определены детали с низкой надежностью.

Ключевые слова: безотказность, двигатель, трансмиссия, параметр потока отказов, вероятность безотказной работы.

Для изучения надежности, согласно методике ГОСНИТИ, под наблюдение было взято 20 двигателей и 20 трансмиссий гусеничного трактора класса 3.

При исследовании безотказности двигателя СМД-66 собранная информация анализировалась и обрабатывалась с помощью компьютера. Нарботка в моточасах разбивалась на десять интервалов. С использованием теории надежности были построены полигон распределения отказов, диаграмма параметров потока отказов и вероятность безотказной работы [1, 2]. На рисунке 1 приведён график полигона распределения отказов двигателя СМД-66. С помощью анализа эмпирического полигона распределения отказов определялось среднее число отказов на один двигатель при определённой наработке.

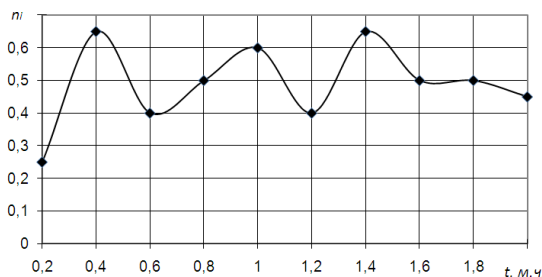


Рисунок 1 – Полигон распределения отказов двигателя СМД-66

При наработке в 200 моточасов среднее число отказов на один двигатель было равно 0,25, в то же время при дальнейшей эксплуатации до наработки в 400 моточасов вышеуказанный показатель достиг значения 0,65. При увеличении наработки число отказов на один двигатель сократилось до значения 0,4, при 600 моточасах, а при 800 м/ч количество отказов уменьшилось до 0,5. В 1200 м/ч этот показатель был равен 0,4. При 2000 м/ч количество отказов на один двигатель составило 0,45. Из анализа графика можно сделать вывод, что максимальное число отказов при эксплуатации новых двигателей марки СМД-66 происходило во время наработки до 500 моточасов. В двигателе СМД-66 наибольшее число отказов было в кривошипно-шатунном механизме, – коленчатые валы, поршни, шатуны, пальцы и кольца (всего 40 отказов), в системе охлаждения (17 отказов) в основном трещины сердцевины радиатора, верхний и нижний бачки и опоры радиатора. За весь период эксплуатации до 2000 моточасов было 6 отказов по турбокомпрессору – это уплотнение валика компрессора и износ бронзовых втулок. Из-за вибраций часто выходили из строя кронштейны выпускной трубы, 14 отказов и 15 отказов по креплению воздухоочистителя.

При обработке экспериментальных данных определялись частные параметры потоков отказов ω для отдельных деталей двигателя и графически представлялась диаграмма параметра потока отказов двигателя СМД-66 (рисунок 2).

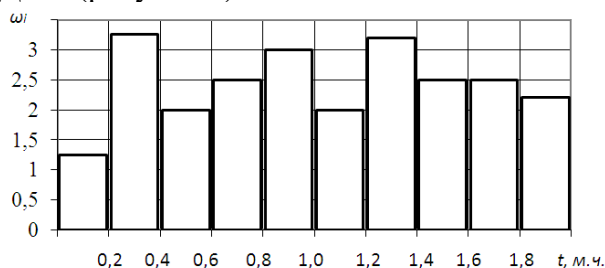


Рисунок 2 – Диаграмма параметров потока отказов двигателя СМД – 66

При наработке двигателя 200 моточасов частный параметр потока отказов составил $\omega=1,25$, при наработке в интервале 400 моточасов достигает значения 3,3, а 600 моточасов – 2,0. При дальнейшей эксплуатации 800 моточасов этот показатель составил 2,5. В последнем интервале от 1600 до 2000 моточасов параметр потока отказов составил величину равную 2,5.

Таким образом, из анализа диаграммы параметра потока отказов можно сделать вывод, что чем больше параметр потока отказов, тем

меньше наработка на отказ, т.е. в начальный период эксплуатации количество отказов большое, а следовательно, параметр потока отказов имеет наибольшее значение. Если посмотреть, как изменяется среднее значение параметра потока отказов, то видно, что в разных интервалах наработки он имеет разное значение. Так, при наработке от начала эксплуатации до 600 моточасов этот показатель составил величину 2,4, от 1000 до 1600 – его величина была равна 2,5. Среднее же значение параметра потока отказов было равно 2,4. Среднее квадратическое отклонение параметра потока отказов определялось по формуле и оказалось равным 0,9.

Среднее квадратическое отклонение выборочного параметра потока отказов составило 0,2, что показывает, в каких пределах изменяются параметры потока отказов отдельных двигателей от среднего значения.

Коэффициент гарантии для определения гарантированной вероятности, с которой вычислен средний параметр потока отказов отдельных двигателей t_r , равен в данном случае 4,35.

Поскольку $t_r > 3$, то параметр потока отказов вычислен с гарантированной вероятностью $P_r = 0,997$.

Определение показателей надёжности зависит от закона распределения случайной величины и плана проведения экспериментов. При проведении наблюдений за гусеничными тракторами был принят закон экспоненциального распределения. Этим законом определяется вид кривой вероятности безотказной работы. В соответствии с этим законом и был построен график (рисунок 3).

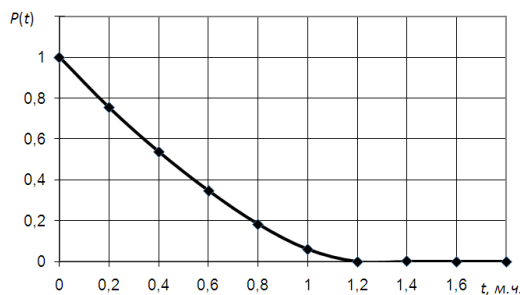


Рисунок 3 – Вероятность безотказной работы двигателя СМД – 66

При наработке в 200 моточасов вероятность безотказной работы составила 0,77. С увеличением времени эксплуатации безотказность двигателя снижается. Увеличивается число отказов и снижается вероятность нахождения двигателя в работоспособном состоянии. При наработке 500 моточасов вероятность того, что любой из рассматриваемых

20 двигателей, находящихся в эксплуатации, будет в работоспособном состоянии равна 0,42. При наработке 900 моточасов показатель безотказности равен 0,15. По истечении 1200 моточасов вероятность безотказной работы практически равна нулю. Отсюда следует вывод, что при эксплуатации двигателей гусеничных тракторов в полевых условиях безотказность их практически после 1000 моточасов не гарантируется, т.е. отказа наблюдаемых двигателей можно ожидать в любой момент во время работы.

Двигатели в рядовых условиях эксплуатации наблюдались до 2000 моточасов. За это время показатели безотказности были следующими: среднее число отказов – 4,5; наработка на отказ – 444 моточаса; параметр потока отказов – 2,4; коэффициент отказа – 0,25.

Проведённые наблюдения за гусеничными тракторами показали, что наиболее часто изнашиваемыми деталями трансмиссии являются диски муфты сцепления, шестерни и валы коробки передач, шестерни главной передачи, шестерни планетарных редукторов и особенно тормозные механизмы. Во время наблюдений фиксировались отказы, вся информация анализировалась, обрабатывалась и представлялась в виде графиков.

Для наглядного определения среднего числа отказов при определённой наработке был построен полигон распределения отказов (рисунок 4).

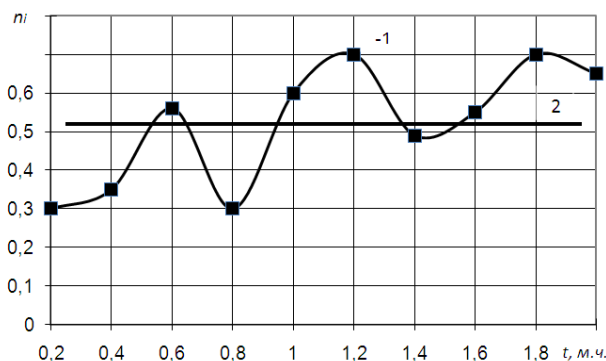


Рисунок 4 – Полигон распределения отказов трансмиссии гусеничного трактора: 1 – полигон распределения отказов; 2 – среднее значение отказов

При наработке в 200 моточасов количество отказов на одну трансмиссию составило 0,3. При дальнейшей эксплуатации тракторов до 800 моточасов этот показатель практически не изменялся. В 1000 и 1200 моточасов количество отказов на одну трансмиссию было равно 0,6 и 0,7 соответственно. Дальше наблюдался некоторый спад в отказах,

а в 1800 и 2000 моточасов достиг прежних значений 0,7 и 0,65. Как видно из приведённых данных отказов они являются случайными величинами. На основании экспериментальных данных была построена диаграмма параметров потока отказов (рисунок 5).

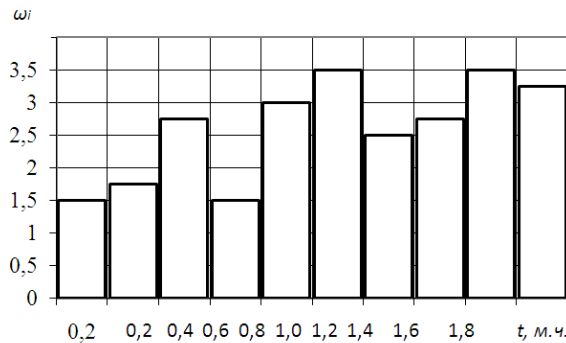


Рисунок 5 – Диаграмма параметров потока отказов трансмиссии гусеничного трактора

При эксплуатации трактора до 200 моточасов параметр потока отказов на один трактор достигает значения 1,5. Начиная с 800 моточасов параметр потока отказов приобретает значение 3,0, а при 1000 моточасов – 3,5. Такие же значения были практически и в интервале от 1600 до 2000 моточасов.

Средний параметр потока отказов равен 2,6. Среднее квадратическое отклонение среднего параметра потока отказов составило 1,09.

А среднее квадратическое отклонение выборочного параметра потока отказов 0,27, что показывает, в каких пределах изменяются параметры потока отказов трансмиссий отдельных тракторов от среднего значения. Коэффициент гарантии для определения гарантированной вероятности, с которой вычислен средний параметр потока отказов t_r , равен 4,35. Поскольку $t_r > 3$, то параметр потока отказов вычислен с гарантированной вероятностью $P_r \approx 0,997$. На рисунке 6 показан график вероятности безотказной работы трансмиссии.

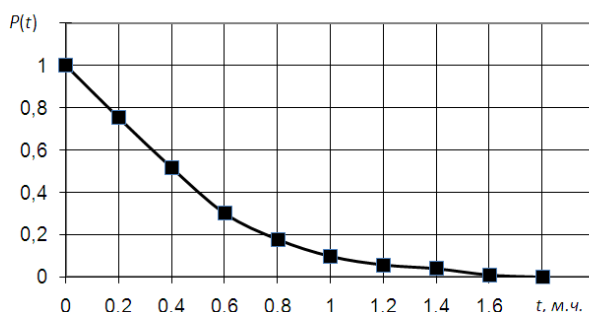


Рисунок 6 – График вероятности безотказной работы трансмиссии гусеничного трактора

При наработке в 200 моточасов вероятность безотказной работы составила 0,78, а в 400 моточасов – 0,5 и в 600 – 0,25 и при продолжении эксплуатации безотказность снижается.

Анализ отказов трансмиссии показал, что среднее число отказов на одну трансмиссию при эксплуатации до 2000 тысяч моточасов было равно – 5,2, наработка на отказ – 365 моточасов, параметр потока отказов – 2,6, коэффициент отказа – 0,27, коэффициент готовности – 0,87.

С целью повышения надежности гусеничного трактора в Волгоградском сельскохозяйственном институте был разработан, изготовлен и исследован механизм навески трактора [3] с упругими элементами.

В результате производственных испытаний было получено, что число и амплитуда колебаний нагрузки на крюке снизились и, как следствие, уменьшилась динамическая нагруженность всех агрегатов трактора, в частности, двигателя и трансмиссии. Поэтому уменьшилось число отказов и увеличилась наработка на отказ для двигателя до 510 моточасов против 444 и для трансмиссии до 420 против 365 при работе с серийной навесной системой.

Библиографический список

1. Жидков, Г.И. Показатели безотказности ходовой системы гусеничного трактора класса 3 [Текст] / Г.И. Жидков, А.Г. Жутов, С.П. Коблов. // Тракторы и сельхозмашины. – 2009. – № 4. – С. 51.
2. Жидков, Г.И. О ремонтпригодности тракторов ДТ-75В и ДТ-75МВ [Текст] / Г.И. Жидков, С.П. Коблов, А.И. Клюев и др. // Повышение надежности сельскохозяйственной техники: сб. научн. трудов СХИ / СХИ. – Волгоград, 1987. – С. 45-46.
3. А.С. 745399. Механизм навески трактора / Кузнецов Н.Г., Жидков Г.И. и др.

E-mail: gidkov_gi@mail.ru

УДК 631.6:626.8

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ

ДРЕНАЖНЫХ ВОД

И.И. Конторович, кандидат технических наук

Волгоградский филиал ГНУ Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации

Приведены описания новых технических решений для обработки дренажных вод в процессе их транспортирования и аккумуляции.

Ключевые слова: дренажные воды, рассолы, утилизация, технические решения, обработка, транспортирование, аккумуляция.

Существенно расширить проектную ситуацию в плане поиска и выбора альтернативных вариантов утилизации дренажных вод (ДВ) с орошаемых земель позволяет создание и последующее практическое использование банка данных о технических решениях и технологиях, обеспечивающих выполнение этого процесса. В качестве промежуточного результата НИР по данному направлению был создан специализированный каталог [1], который содержит 33 паспорта технологий и технических средств по следующим способам обработки дренажных вод: опреснение (11 вариантов), биологическая и химическая очистка (8), очистка сорбционным способом (8), химическая мелиорация (6 вариантов). Анализ материалов каталога позволяет утверждать: области поиска технических решений для утилизации ДВ достаточно ограничены и нуждаются в расширении, как по способам обработки стока, так и в плане повышения их эффективности.

Разработанные новые конструкции комплексов сооружений, описание которых приведено ниже, являются одним из возможных вариантов технического решения подсистемы утилизации дренажных вод межхозяйственных и внутрихозяйственных гидромелиоративных систем.

1. Комплекс сооружений для обработки дренажных вод в процессе их транспортирования (далее – комплекс, [3]) предназначен для снижения концентрации загрязняющих веществ в дренажных водах с исходной минерализацией не более 3,0 г/л и регулирования их качества в соответствии с требованиями потребителей. Он размещается по трассе межхозяйственного или внутрихозяйственного дренажного коллектора, транспортирующего дренажный сток в водоприемник и занимающего командное положение по отношению к месту расположения очистных сооружений.

Комплекс (рис. 1) обеспечивает обработку части расхода дренажного коллектора 1, имеет модульную основу и содержит не менее двух одинаковых модулей с общей подводящей 2 и отводящей 3 системой каналов и сооружений. Каждый из модулей состоит из взаимосвязанных блоков сорбционной 4, 5 и биохимической 6, 7 очистки воды, блока 8

аэрации дренажного стока, обслуживающего два модуля одновременно, блока 9 химической мелиорации очищенной воды. Блоки сорбционной 4, 5 и биохимической 6, 7 очистки воды гидравлически связаны между собой посредством систем 10 закрытого горизонтального дренажа с коллектором 11. Для обеспечения функционирования блока аэрации использована ветроэнергетическая установка с компрессором и ресивером. Комплекс имеет пункты контроля состава и качества воды, отсечный дренаж в виде закрытых дрен и (или) скважин, расположенных за пределами внешнего контура границ сооружения; бассейн-питомник для выращивания рассады высшей водной растительности, станцию регенерации сорбционных фильтров, систему машин и механизмов для замены отработанных сорбционных фильтров, посадки, ухода, уборки и утилизации высшей водной растительности (не показаны).

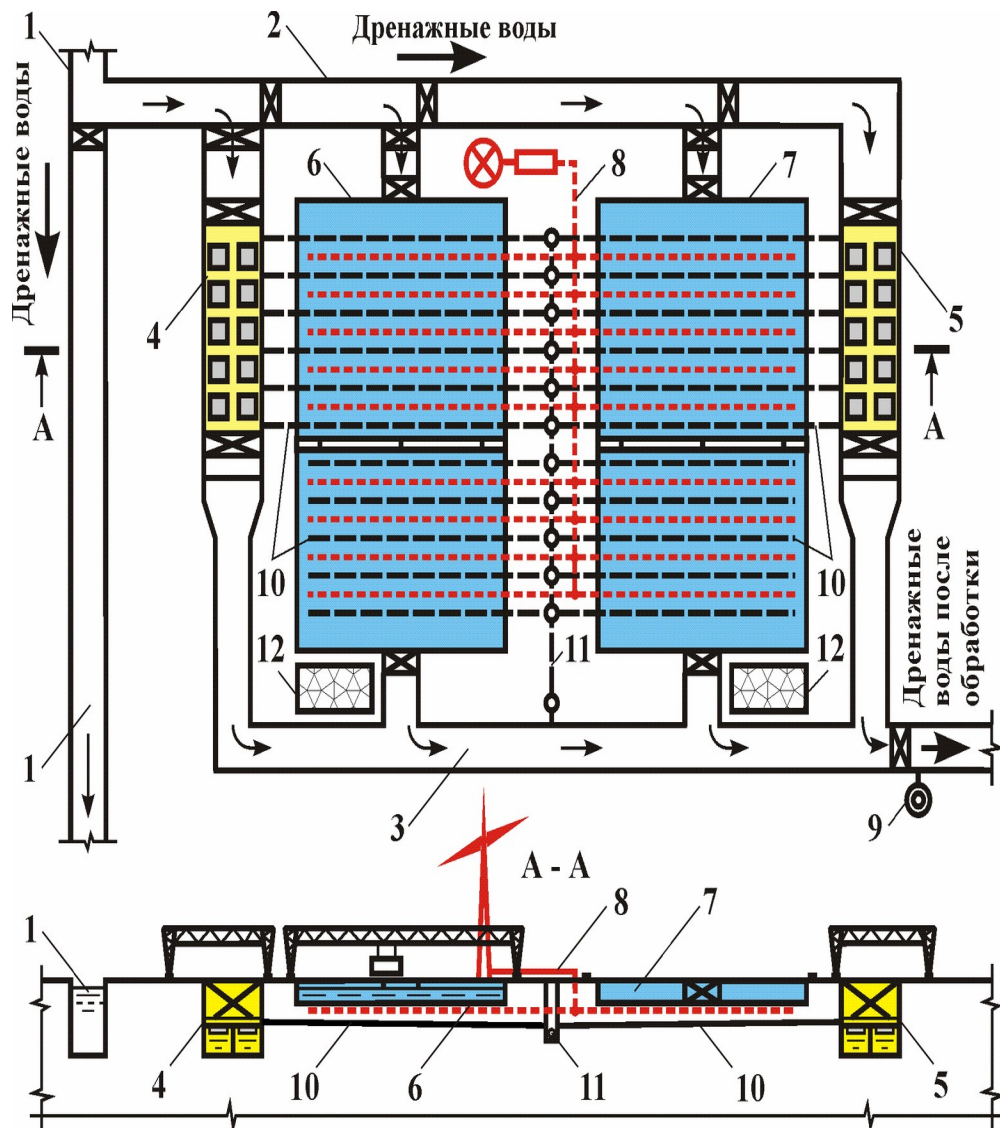


Рисунок 1 – Комплекс сооружений для обработки дренажных вод в процессе их транспортирования, вид в плане, разрез А – А: 1 – открытый дренажный коллектор; 2 – подводящий канал с сооружениями; 3 – отводящий канал; 4, 5 – блок сорбционной очистки; 6, 7 – блок биохимической очистки; 8 – блок аэрации; 9 – блок химической мелиорации дренажных вод; 10 – закрытый горизонтальный дренаж; 11 – закрытый дренажный коллектор; 12 – площадка для утилизации остатков высшей водной растительности

Комплекс функционирует в режиме самотечного движения

потока и обеспечивает выполнение следующих операций в различных комбинациях и сочетаниях (всего – 23 режима): 1) очистка ДВ от плавающих примесей и взвешенных частиц; 2) очистка ДВ с использованием гранулированных сорбентов; 3) очистка ДВ в процессе горизонтальной, вертикальной (нисходящей и восходящей) фильтрации в толще почвогрунтов; 4) очистка ДВ с помощью высшей водной растительности (ВВР) – рогоза узколистного, тростника обыкновенного, камыша озерного и др.; 5) аэрирование потока ДВ для интенсификации процессов очистки; 6) кондиционирование очищенных дренажных вод в результате внесения реагентов для изменения pH, соотношения ионов $\text{Na}^+/\text{Ca}^{++}$, $\text{Mg}^{++}/\text{Ca}^{++}$, вывода карбонат- и гидрокарбонат-ионов; 7) подача очищенных ДВ потенциальному потребителю; 8) подача дренажных вод (при удовлетворительном качестве) потребителю без обработки.

Планируемая производительность комплекса – 2...35 л/с; гидравлическая нагрузка оптимальная 1,0...2,0 м³/сут на м²; гидравлическая нагрузка допустимая – 3 м³/сут на м².

На основании данных по ближайшим аналогам – системы биохимического регулирования качества дренажных вод (пат. № 2060970, 2168470), при исходной минерализации очищаемой воды 3 г/л комплекс обеспечивает снижение содержания нитритов, нитратов, аммония, тяжелых металлов и пестицидов на 50 ...100 %, хлоридов и сульфатов – на 40 ... 50 %, регулирование pH – 6,5 ... 8,4, $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ – до значений менее 1, $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ – до значений менее 1,5, Na_2CO_3 – до 1,5 мг-экв/л.

К основным позитивным качествам разработанного технического решения относятся: 1) использование модульного принципа позволяет создавать комплексы различной мощности, не изменяя принципиальной конструкции; 2) многовариантность по набору и комбинации способов очистки ДВ позволяет выбрать режим работы комплекса, наилучшим образом соответствующий характеристикам объекта очистки; 3) низкие затраты энергии за счёт применения самотечного режима работы комплекса и использования возобновляемого источника энергии – ветра, при аэрации ДВ; 4) многовариантность по набору и комбинации способов очистки ДВ позволяет рассматривать комплекс в качестве испытательного объекта для выполнения НИР по разработке и совершенствованию технологий утилизации дренажных вод.

2. *Комплекс сооружений для обработки дренажных вод в процессе их аккумуляции* (далее – комплекс, [4]) предназначен для уменьшения объема дренажных вод с максимальной минерализацией и полезного использования его свойств за счет создания солнечных

водоемов с целью производства энергии (тепловой, электрической) и опреснённой воды.

Солнечный водоём (*solar pond, salt gradient solar pond* – англ.) – горизонтальный солнечный коллектор в виде гидро- и теплоизолированного бассейна глубиной до 3,0...3,5 м, с высокими градиентами концентрации растворенной соли (концентрированный 20...25 % раствор в донной области и разбавленный у поверхности), которые подавляют свободно-конвективный перенос нагретых слоев жидкости от дна к поверхности, обеспечивая, таким образом, аккумуляцию тепла в придонной зоне, что, в свою очередь, обуславливает проявление температурной аномалии – в нижнем придонном слое температура под действием солнечной радиации достигает 80...100 °С.

Работы по созданию солнечных водоёмов достаточно интенсивно проводятся в Австралии, Греции, Израиле, Индии, Канаде, Мексике, Нигерии, США (Техас, Калифорния, Огайо), Того, Тунисе. В настоящее время солнечные водоёмы используются для получения электрической и тепловой энергии, солей (удобрений), опреснения воды, для повышения эффективности бассейнов солнечного испарения воды, в производственных процессах при производстве масла и переработке молока, в нефтепереработке.

Необходимыми условиями для реализации комплекса в части производства энергии и опреснения воды являются: 1) не менее чем в 2 раза превышение разности между среднегодовыми испарением с водной поверхности и осадками над величиной годового слоя формируемого дренажного стока; 2) исходная минерализация дренажных вод, используемых после их концентрирования для создания солнечного водоёма, должна составлять не менее 10...15 г/л.

Комплекс (рис. 2) содержит накопители-испарители 1 и 2 дренажного стока, куда по коллектору 3 поступают дренажные воды, испаритель 4 рассолов, блок 5 кондиционирования рассолов, насосную станцию 6 для подачи дренажных вод из накопителя-испарителя 2 в испаритель 4 рассолов, насосную станцию 7 для подачи рассолов из испарителя 4 в блок 5 кондиционирования рассолов и в солнечный водоём 8, солнечный водоём 8 с тепловым трубопроводом 9, энергетической 10 и опреснительной 11 установками.

Техническое решение комплекса обеспечивает концентрирование дренажных вод с исходной минерализацией 10...15 г/л до 200...250 г/л за счет их естественного испарения и вымораживания в течение 2 лет и создает возможность создания на их основе солнечных водоёмов для получения энергии и опреснённой воды.

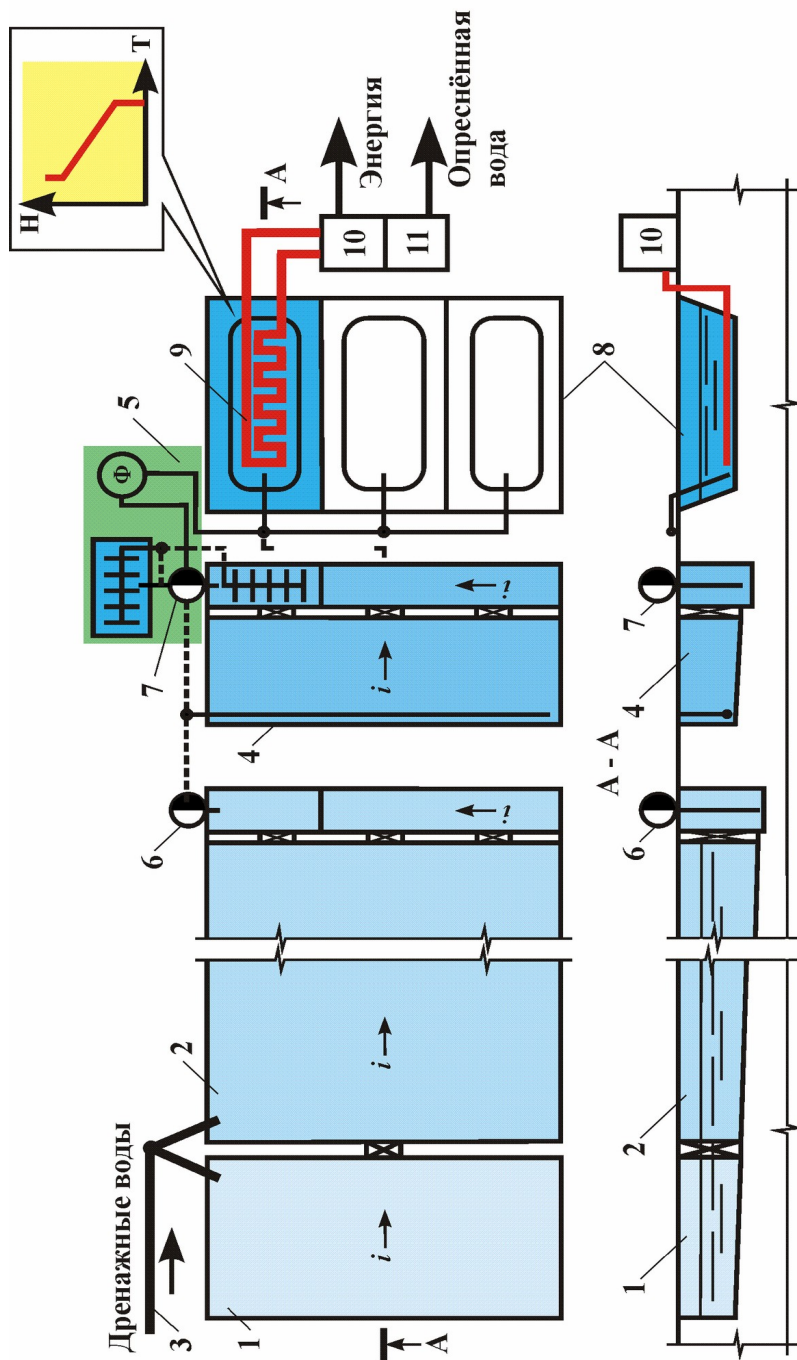


Рисунок 2 - Комплекс сооружений для обработки дренажных вод в процессе их аккумуляции, вид в плане и разрез по А - А: 1, 2 - накопитель-испаритель дренажного стока; 3 - дренажный коллектор; 4 - испаритель рассолов; 5 - блок кондиционирования рассолов; 6, 7 - насосная станция; 8 - солнечный водоём (3 отсека); 9 - тепловой трубопровод; 10 - энергетическая установка; 11 - опреснительная установка; i - уклон дна; H - расстояние от дна солнечного водоёма; T - температура рассола

Для получения 100 тыс. кВт электрической мощности и 300... 600 л/с пресной воды, согласно [5], требуется солнечный водоём площадью 4 х 4 км. В настоящее время в Израиле успешно функционирует электростанция на базе солнечного водоёма мощностью 5 МВт.

На территории Российской Федерации – в Краснодарском и Ставропольском краях, Астраханской и Волгоградской областей, Республики Калмыкия – имеются все предпосылки для создания электростанций на основе солнечных водоемов, которые будут конкурентно способными со станциями, использующими другие возобновляемые источники энергии [2].

Предлагаемое техническое решение обладает следующими основными позитивными качествами: 1) полезное использование нецелевого продукта функционирования гидромелиоративных систем – минерализованного дренажного стока, для получения пресной воды и энергии (тепловой и/или электрической); 2) использование модульного принципа позволяет создавать комплексы различной мощности, не изменяя принципиальной конструкции.

Более подробные сведения о конструкциях и функционировании комплексов сооружений для обработки дренажных вод в процессе их транспортирования и аккумуляции приведены в [3, 4].

Практическая реализация разработанных на уровне изобретений технических решений позволит предотвратить или существенно снизить негативное воздействие дренажных вод с орошаемых земель на агроландшафты и другие компоненты природно-территориальных комплексов и повысить на этой основе экологическую безопасность современных гидромелиоративных систем.

Библиографический список

1. Конторович, И.И. Каталог перспективных ресурсоэкономичных технологий и технических средств для очистки дренажных и сбросных вод гидромелиоративных систем [Текст] / И.И. Конторович. – М. : ВНИИГиМ, 2007. – 89 с.
2. О возможности создания на территории Российской Федерации электростанций на основе солнечных прудов [Текст] / А.Б. Яновский, П.П. Безруких, Н.М. Сони́на, В.И. Салохин // Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России: труды Международного конгресса. 31.05 – 4.06 1999 г., Москва, Россия. – М., 1999. – С. 257-262.
3. Пат. № 2358916 RU. МПК⁸ C02F 9/14, C02F 3/32. Сооружение для очистки и регулирования качества дренажных вод [Текст] / И.И. Конторович. – Заявка № 2007143033/15; Заявл. 20.11.2007; Опубл. 20.06.2009, Бюл. № 17.
4. Пат. № 2357041 RU. МПК⁸ E02B 11/00. Накопитель дренажного стока гидромелиоративных систем [Текст] / И.И. Конторович. – Заявка № 2007146667/03; Заявл. 14.12.2007; Опубл. 27.05.2009, Бюл. № 15.
5. Яновский, Е.И. Потоки энергии и эксергии [Текст] / Е.И. Яновский. – М.: «Наука», 1988. – 143 с.

E-mail: ykovniigim@yandex.ru

УДК 630*432:33

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ
МЕРОПРИЯТИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ В МАЛОЛЕСНОМ РЕГИОНЕ**

С.В. Косенкова, кандидат экономических наук, доцент

Н.Б. Ефимова, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Проанализированы причины горимости лесов Волгоградской области. Рассмотрена структура лесопожарных рисков. Предложена стратегия пожароустойчивости лесов малолесного региона. Приведен расчет эколого-экономического эффекта от реализации противопожарных мероприятий.

Ключевые слова: *лесные пожары, противопожарные мероприятия, лесопожарные риски, пожароустойчивость, пожарная безопасность.*

Лесные пожары являются одной из наиболее актуальных проблем сохранения лесов Волгоградской области, представляющей собой аридную зону земледелия. Наибольшая пожарная опасность возникает при совпадении продолжительной засушливой погоды с периодом массового посещения лесов людьми для заготовки сена, сбора грибов, а также охоты, рыбалки и отдыха. Продолжительность периода с высокой и чрезвычайной пожарной опасностью в среднем составляет 2-3 месяца. Ежегодно на территории Волгоградской области регистрируется большое количество лесных и степных пожаров на площади более 1,5 тыс. км², на которой проживает 40,5 тыс. человек (табл. 1).

Таблица 1 – Данные по лесным пожарам на территории Волгоградской области

Годы	Наименование показателя		
	Площадь, пройденная пожарами, га	Средняя площадь одного пожара, га	Затраты на тушение лесных пожаров, тыс. р.
2000	174	0,6	323,6
2001	2032	4,32	222,7
2002	3461	11,46	121,8
2003	1979	7,28	224,9
2004	154	3,2	432,0
2005	1190	10,6	723,0
2006	2568	25,9	1997,0
2007	2176	14,9	2261,6
2008	456	6,6	473,9
2009	1600	15,5	1762,8

Анализ горимости лесов Волгоградского региона за пятилетний период (2005-2009 гг.) показывает, что, в среднем, по вине человека происходит 87 % лесных пожаров, по причине сельхозпалов 5 %, от грозových разрядов 2 % и по прочим причинам 6 % [1]. Необходимо отметить, что тяжелые лесоводственные и экологические последствия пожаров минувшего десятилетия вызваны не только климатическими и погодными отклонениями на фоне снижения пожароустойчивости насаждений в процессе их естественного формирования, но и производственной деятельностью на территории области, а также отсутствием действий радикальной системы мероприятий противопожарной защиты в условиях халатности поведения людей, посещающих леса.

По мнению авторов, возникла необходимость в осуществлении комплексной системы мероприятий по восстановлению естественной пожароустойчивости лесов региона. Целесообразной является такая организация лесохозяйственных мероприятий, при которой их последовательность во времени и по объему будет сбалансирована и нацелена на действующий результат сохранения лесных насаждений.

В ходе подготовки к пожароопасному сезону Управлением лесного хозяйства Волгоградской области ежегодно разрабатывается план необходимых противопожарных мероприятий (табл. 2) [5].

Наибольшие затраты на мероприятия по охране лесов от пожаров в рассматриваемом периоде были произведены в 2002 г. за счет включения в структуру расходов содержание лесной охраны (80,6 % от общей суммы затрат).

Управление охраной лесов от пожаров заключается в необходимости принятия управленческих решений как реакции на конкретную, непрерывно меняющуюся пожароопасную обстановку, что связано также с большой степенью непредсказуемости результатов лесохозяйственного производства, обусловленной влиянием природных, антропогенных факторов и длительным производственным циклом [2].

В связи с этим, для обеспечения устойчивого управления лесным хозяйством особенно актуальным становится развитие и применение оценки и управления лесопожарными рисками, под которыми следует понимать меру опасности, характеризующую возможность возникновения лесного пожара на определенной территории, покрытой лесной растительностью и тяжесть последствий этого пожара. Воздействие лесных пожаров на окружающую среду и человека можно разделить на 3 категории: экономические, экологические и социальные ущербы (рис. 1).

Таблица 2 – Основные мероприятия по охране лесов от пожаров на территории Волгоградской области

Наименование мероприятия	Ед. изм	Годы									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Устройство противопожарных барьеров	тыс. км	12,39	12,69	16,00	17,11	17,88	16,94	17,61	22,67	22,10	22,16
	тыс. руб.	330,0	636,1	720,0	1231	1294	1288	1709	2939,9	2865,9	2900,5
Уход за противопожарным и барьерами	тыс. км	50,21	50,10	60,00	61,66	63,08	60,84	61,53	74,86	70,90	72,50
	тыс. руб.	634	950,1	1140	1689	1742	2007	2604	5054,0	4786,6	4987,0
Строительство дорог противопожарного назначения	км	46	49	50	43	48	51	30	28	23	27
	тыс. руб.	77	117,3	185,0	132,3	141,3	136,7	107,9	599,7	489,1	351,5
Содержание пожарно-химических станций	тыс. руб.	264	262,5	813,5	593,3	642,7	731,0	550,6	785,6	668,1	659,7
	тыс. руб.	333	339,3	632,0	456,5	506,2	691,1	507,9	566,9	537,4	575,7
Наем временных пожарных сторожей	тыс. руб.	73	97,1	92,0	292,6	316,3	255,5	223,3	297,8	260,6	254,0
	тыс. руб.	4474	6719	17 679	46,8	225,5	410,4	327,1	126,5	226,9	230,7
Прочие расходы	тыс. руб.	6703	9805	21 906	5289	5945	6601	7154	12 834	11 136	11 985

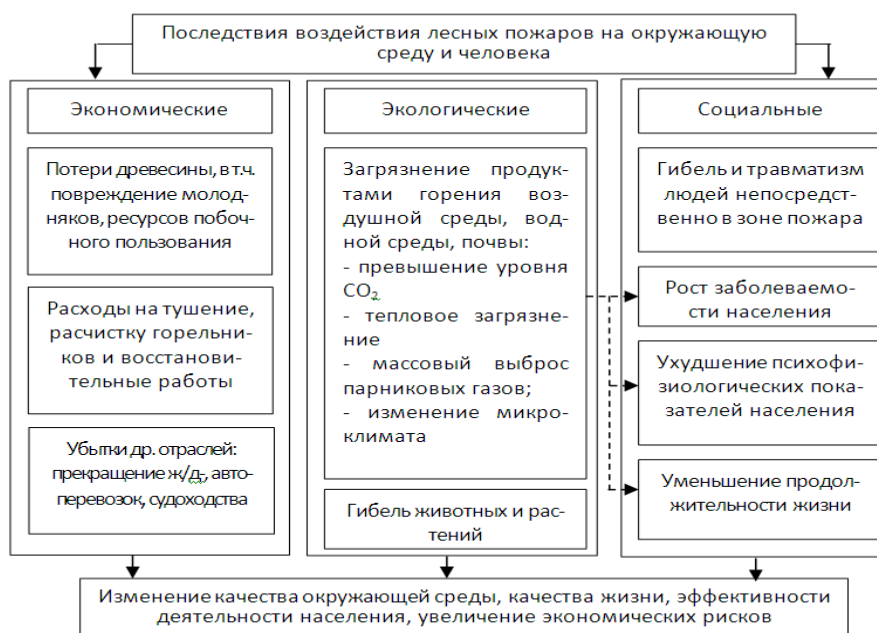


Рисунок 1 – Структура лесопожарных рисков

Повысить пожароустойчивость лесов можно путем лесоводственных, лесокультурных и противопожарных мероприятий, составляющих в целом политику сохранности лесных массивов и контроля за ними, а также рациональную лесохозяйственную эксплуатацию.

На основании изложенного, а также для решения важных экологических и лесоводственных задач с учетом малолесистости региона авторами разработана стратегия повышения пожароустойчивости и снижения горимости лесов Волгоградской области (рис. 2), включающая следующие основные аспекты:

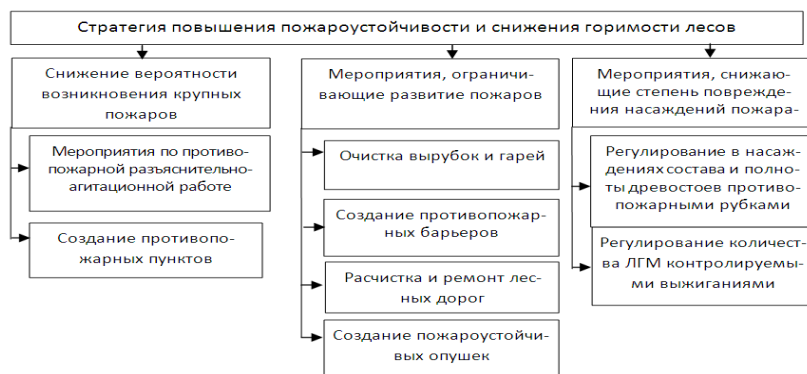


Рисунок 2 – Стратегия повышения пожароустойчивости и снижения горимости лесов Волгоградской области

Снижение вероятности возникновения крупных пожаров. В его основу, наряду с традиционными мероприятиями по противопожарной разъяснительно-агитационной работе, положено создание противопожарных пунктов в составе пожарной наблюдательной вышки, водоема для забора воды и дежурной пожарной автомашины.

Мероприятия, ограничивающие распространение и развитие пожаров. Такие мероприятия включают очистку гарей, обработку ЛГМ (лесных горючих материалов) на вырубках и гарях, разграничения лесных культур противопожарными барьерами.

Мероприятия, снижающие степень повреждения насаждений пожарами. Эти мероприятия направлены на регулирование в насаждениях низкого класса пожароустойчивости состава и полноты древостоев, густоты, высоты и состава подроста противопожарными рубками.

Согласно Инструкции по определению ущерба, причиняемого лесными пожарами (№ 3 от 3.04.1998 г.) суммарный эколого-экономический ущерб от лесного пожара включает:

$$У = П_{\text{благ.сред.ф.л.}} + П_{\text{экол.ф}} + П_{\text{лесн.рес}} + З_{\text{л.вост}} + З_{\text{пож.туш}} + З_{\text{пр.устр}} + З_{\text{л.проп}}, \quad (1)$$

где $П_{\text{благ.сред.ф.л.}}$ – стоимость потерь полезных средообразующих функций лесов (климатообразующих, кислородопроизводящих, рекреационных, оздоровительных и др.); $П_{\text{экол.ф}}$ – стоимость потерь экологических функций лесов на площади пожара и сопредельных пространствах (снижение бонитета почв, лесов, загрязнение воздушного, водного бассейнов и др.); $П_{\text{лесн.рес}}$ – стоимость потери лесных ресурсов (древесины); $З_{\text{л.вост}}$ – затраты на восстановление лесов на гарях с целью возобновления утраченных функций; $З_{\text{пож.туш}}$ – затраты на мониторинг лесных пожаров и пожаротушение; $З_{\text{пр.устр}}$ – пожарное устройство лесов и снижение их природной пожарной опасности; $З_{\text{л.проп}}$ – затраты на экологическое просвещение.

Авторами проведен расчет эколого-экономического ущерба от пожара площадью 10 га и расчет эколого-экономического эффекта стоимости реализации противопожарных мероприятий и восстановления лесных массивов (табл. 3).

Таблица 3 – Эколого-экономический эффект от реализации противопожарных мероприятий на площади 10 га, тыс. руб.

Суммарный ущерб до реализации противопожарных мероприятий	Значение показателя, тыс. руб.	Суммарный ущерб после реализации противопожарных мероприятий	Значение показателя, тыс. руб.
1	2	3	4
1. Стоимость потерь полезных средообразующих функций лесов	352,5	1. Стоимость потерь полезных средообразующих функций лесов	141

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
2. Стоимость потерь экологических функций лесов на площади пожара и сопредельных пространствах	235,75	2. Стоимость потерь экологических функций лесов на площади пожара и сопредельных пространствах	94,3
3. Стоимость потери лесных ресурсов	15,7	3. Стоимость потери лесных ресурсов	7,85
4. Затраты на восстановление лесов на гарях с целью возобновления утраченных функций	10,0	4. Затраты на восстановление лесов на гарях с целью возобновления утраченных функций	5,0
5. Затраты на мониторинг лесных пожаров и пожаротушение	201,27	5. Затраты на мониторинг лесных пожаров и пожаротушение	100,64
6. Затраты на пожарное устройство лесов и снижение их природной пожарной опасности	497,66	6. Затраты на пожарное устройство лесов и снижение их природной пожарной опасности	746,49
7. Затраты на экологическое просвещение, и лесопожарную пропаганду	7,69	7. Затраты на экологическое просвещение, и лесопожарную пропаганду	12,32
Итого затрат	1321,0	Итого затрат	1107,6
Дополнительный эффект (ежегодная экономия) от реализации противопожарных мероприятий			213,4
Распределение ежегодной экономии по статьям затрат:			
лесовосстановительные работы			106,7
лесохозяйственные работы			53,35
охрана лесов от пожаров			53,35

Стоимость потерь древесины и других полезностей леса в результате лесных пожаров составляет 3-5 % от потерь средообразующих, экологических функций составляющих 45-50 % из всей структуры затрат. В случае проведения необходимых комплексов мероприятий по противопожарному устройству лесов количество пожаров можно уменьшить на 40-90 %, при этом окажется, что реально необходимо тушить меньше пожаров, причем низкой интенсивности и на заранее обустроенной в противопожарном отношении территории, в результате затраты на пожаротушение могут снизиться как минимум на 50-70 % [3].

Ущерб, выраженный затратами на возобновление утраченных функций лесов, вследствие улучшения условий лесовосстановления

может оказаться отрицательным, т.е. будет получена дополнительная экономическая выгода. При этом, учитывая воздействие леса на здоровье людей, их комфортность жизнедеятельности, следующих за комплексом лесовосстановления, безусловно, имеет огромный положительный эффект и для следующих поколений людей. Затраты же на противопожарное устройство лесов и снижение их пожарной опасности, экологическое образование и воспитание, лесопожарную пропаганду возрастут, но, при этом, не превысят стоимости пожаротушения [3].

Охрана лесов от пожаров является важнейшим направлением экологической и лесной политики, обеспечивающим экологическую безопасность региона и сохранение ресурсного потенциала лесов.

Библиографический список

1. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2009 г. [Текст] – Волгоград : Панорама – Природа, 2010. – 384 с.
2. Косенкова, С.В. Стратегия экологической безопасности Волгоградского региона [Текст] / С.В. Косенкова, И.А. Уланова, Н.Б. Ефимова // Управление региональными проблемами: интеграционный подход, факторное обеспечение, методы, модели: материалы науч.-практ. конф. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2009. – С. 629-632.
3. Михалев, Ю.А. Эффективность профилактики лесных пожаров [Текст] / Ю.А. Михалев, Л.М. Ряполова // Лесное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 42-43.
4. Об утверждении инструкции по определению ущерба причиняемого пожарами: Приказ Рослесхоза от 3.04.1998. №53 [Эл. ресурс] // www.businesspravo.ru.
5. Работа с населением по предотвращению лесных пожаров [Текст] / Под ред. Е.П. Кузьмичева. – М. : Изд-во «Весь мир», 2006. – 128 с.
6. Сретенский, В.А. Стратегия лесного пожаротушения [Текст] / В.А. Сретенский // Лесное хозяйство. – 2008. – №4. – С. 45-46.

E-mail: gidro-vgsha@mail.ru

УДК 626.845.001.76:528.94

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРОШЕНИЯ ДОЖДЕВАНИЕМ

Ю.Ф. Снипич, кандидат технических наук

Федеральное государственное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Использование трех этапов технологий по интенсивности орошения сельскохозяйственных культур – базовые, интенсивные, высокоинтенсивные технологии. На третьем этапе ставится задача создания интеллектуальной поливной техники. Разработана методика выбора направлений восстановления орошаемых участков. Разработана и внедрена в производство для первого этапа серия дождевальных машин ДКФ (ДКДФ «Ростовчанка», дождевальная машина ДКДФ-1П и дождевальная машина ДКФ-1ПК).

Ключевые слова: *этапы интенсивности технологий, методика, восстановление орошаемых участков, серия дождевальных машин ДКФ.*

Как отмечают академики В.Н. Щедрин, М.С. Григоров, И.П. Кружилин и др., мелиорация земель, в том числе и орошение, является мощным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Орошение дождеванием остается, и будет оставаться в ближайшее время приоритетным способом полива.

В то же время наблюдается сокращение общего объема орошаемых земель. Из оставшихся площадей с сохранившейся оросительной сетью ежегодно не поливается практически половина. Причина заключается в применении малоэффективных технологий орошения, отсутствии направлений обновления парка дождевальных машин, высокой стоимости потребляемой энергии и неприспособленности зарубежных дождевальных устройств к отечественным природно-климатическим и организационно-хозяйственным условиям.

В период активного конструирования и внедрения поливной техники в Российской Федерации (60-70 годы) не ставился особый акцент на такие факторы, как материалоемкость, энергоемкость, стоимость оборудования и т.д. В настоящее время материалоемкие, энергоемкие и дорогие отечественные дождевальные машины не пользуются у сельхозпроизводителя спросом, а зарубежные аналоги, помимо выявленных недостатков, требуют еще и привлечение персонала, специально подготовленного в сервисных центрах фирм-производителей.

Поэтому возникает потребность в научном обосновании и разработке технических решений при модернизации существующих и создании дождевальных машин нового поколения.

Выпуск поливной техники, как отмечалось выше, на федеральном уровне сокращен. Остается тяжелым финансово-экономическое положение предприятий, производящих поливную технику (кредиторская задолженность, невостребованность продукции и т.д.), более половины технологического оборудования изношено более чем на 60 %, технический уровень выпускаемой поливной техники значительно уступает зарубежным аналогам.

Одним из важнейших параметров дождевальных машин следует считать сезонную нагрузку (или подвешенную площадь), которая определяет валовые уровни сельскохозяйственной продукции и конечный экономический эффект от орошения[1].

В орошаемом секторе сельского хозяйства, по экспертным оценкам автора, применяются и будут использоваться в ближайшем

будущем три этапа технологий по интенсивности орошения сельскохозяйственных культур [2].

Первый этап – базовые технологии орошения, которые предусмотрено использовать в хозяйствах с низким уровнем доходности, кадрового обеспечения. Как правило, они рассчитаны для регионов (природно-климатических зон) с невысоким сельскохозяйственным потенциалом. Потенциальные возможности технологий по площади орошения – до 50 га.

В основном будут производиться и эксплуатироваться машины существующих конструкций. Однако некоторые из них могут быть модернизированы для улучшения качества дождя, снижения материалоемкости, упрощения конструкции без снижения технологических возможностей, с переводом их на автономную работу, повышения надежности и т.д. Этот этап является периодом подготовки интенсификации отрасли.

Второй этап – интенсивные технологии, которые рассчитаны на орошаемые участки 100-1000 га с укрупненными севооборотами. Такие технологии предполагают использовать предпосевные, вегетационные и влагозарядковые поливы с одновременным внесением различного типа удобрений, другие технологические возможности поливной техники. Этот тип технологий рассчитан на относительно благополучные сельскохозяйственные предприятия. Техника для орошения в таких предприятиях используется либо разработанная ранее, типа «Днепр», «Фрегат», «Кубань», либо аналогичная по классу («Ладога», ее модификации и вновь разрабатываемые). Переход этой группы хозяйств к высокоинтенсивным технологиям будет непродолжительным и не потребует значительных затрат. Второй этап (5-10 лет) – начало производства приоритетной поливной техники для сельского хозяйства на отечественных предприятиях. Он будет происходить параллельно с производством модернизированной техники предыдущего поколения.

В этом периоде предусмотрено создать и поставить на производство основные приоритетные машины и оборудование, предусматривающие создание дождевальных машин модульного типа, работающих от стационарной или мобильной оросительной сети.

Третий этап – высокоинтенсивные технологии – это стратегическое будущее конкурентоспособного орошаемого сектора сельского хозяйства России. Они рассчитаны на наиболее благополучные сельскохозяйственные предприятия страны с орошаемыми площадями от 1000 га и выше. Многие элементы этих

технологий требуют доработки или адаптации современных типов поливной техники с учетом международных достижений и привязкой к местным условиям. Поливная техника для этих технологий должна обеспечивать прецизионное (точное) управление производственными процессами орошения сельскохозяйственных культур. Как правило, эта техника должна автоматически контролировать качество выполняемых технологических операций в связи с изменяющимися условиями (погода, влажность почвы, вегетация).

На третьем этапе ставится задача создания интеллектуальной поливной техники за счет качественно нового уровня:

1) Все создаваемые технические средства полива, особенно сложные и высокопроизводительные, должны иметь высокую техническую и технологическую надежность.

2) Поливная техника должна быть оснащена системами автоматизации, которые представляют собой базу или нижний уровень в многоуровневой системе интеллектуальной, т.е. самоконтролирующейся поливной техники.

3) Создание крупных многооперационных поливных моноблоков, представляющих собой новые мобильные технологические агрегаты, которые должны служить основой для обеспечения эффективной организационно-экономической базы, на которой должны быть созданы автоматизированные и даже автоматические процессы орошения. К ним можно отнести автоматическое вождение поливных моноблоков, саморегуляцию поливных норм, дифференцирование внесения удобрений, средств защиты растений и т.д.

На научно-производственной базе ФГНУ «РосНИИПМ» с участием автора была разработана и внедрена в производство для первого этапа, серия дождевальных машин ДКФ (ДКДФ «Ростовчанка», дождевальная машина ДКДФ-1П, дождевальная машина ДКДФ-1ПК) [3].

Дождевальная машина ДКДФ-1 «Ростовчанка» имеет две противоположно направленные консоли, которые состоят из пяти секций каждая. Каждая секция консоли подвешена на растяжках к центральной стойке. Агрегат забирает воду из оросителя через всасывающую линию, далее через напорную линию вода подается в поворотную раму, а затем в консоли и распределяется дефлекторными насадками и концевыми среднеструйными дождевальными аппаратами. В 2002 г. ДКДФ-1 «Ростовчанка» прошла государственные испытания на Зерноградской МИС.

ДКФ-1П аналогична ДКДФ-1, однако консоли состоят из 11-ти секций каждая (рисунок 1). Первая секция крепится к фланцам поворотной рамы, вторая – к первой и т.д. Между 3 и 4, 6 и 7, 9 и 10 секциями устанавливаются распорные треугольники. Первые три секции консоли подвешены посредством растяжек напрямую к центральной стойке. Остальные секции подвешены к центральной стойке через распорные треугольники.



Рисунок 1 – Дождевальная машина ДКДФ-1П

Дождевальная машина фронтального действия ДКФ-1ПК (рисунок 2) обладает преимуществом вышеупомянутых типов дождевателей, но в отличие от этих машин имеет возможность изменения высоты консоли над поверхностью орошаемого участка, что позволяет уменьшить энергетическое воздействие дождя на растения и устраняет негативное воздействие ветра на технологию полива. ДКФ-1ПК прошла государственные испытания на Зерноградской МИС.



Рисунок 2 – Дождевальная машина ДКФ-1ПК в работе

Для сравнительного анализа были проведены исследования показателей качества выполнения технологического процесса дождевальными машинами ДКФ и аналогом ДДА-100 ВХ.

Результаты исследований и расчетов технико-эксплуатационных показателей ДКФ и ДДА-100 ВХ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-эксплуатационные показатели ДКФ и ДДА-100 ВХ

Показатель	Дождевальные машины			
	ДКФ-1	ДКДФ-1П	ДКФ-1 ПК	ДДА-100ВХ
Режим работы:				
Рабочая скорость движения, вперед/назад, км/ч	1,02/0,6	1,02/0,6	1,02/0,6	1,02/0,6
Ширина захвата, м	126	124	123	123
Производительность за 1 ч, га:				
- основного времени	1,12	1,12	1,12	1,03
- сменного времени	0,806	0,806	0,806	0,718
- эксплуатационного времени	0,801	0,801	0,801	0,709
Экспл.-технолог. коэффициенты:				
- надежности технолог. процесса	0,979	0,979	0,979	0,940
- сменного времени	0,720	0,720	0,720	0,697
- эксплуатационного времени	0,715	0,715	0,715	0,688
Количество облсл. персонала	2	2	2	2

Коэффициент эффективного полива у ДКФ составляет 66,2 %; ширина захвата разработанной машины составляет 125 м, что свидетельствует о применимости ДКФ-1П на поливной сети под ДДА-100 ВХ.

Результаты научных и производственных исследований технико-эксплуатационных показателей позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Предложенная программа на 2015-2020 гг. предусматривает реализацию трех этапов обновления парка поливной техники, а именно базовые, интенсивные и высокоинтенсивные.

2. Поэтапная ее реализация позволит восстановить необходимые размеры орошаемых площадей, включая их оснащение модернизированными, принципиально новыми и совершенными техническими средствами орошения.

3. Анализ технико-эксплуатационных показателей показал, что

производительность за час основного времени выше у ДКФ, чем у ДДА-100 ВХ, что достигается большим расходом; коэффициент надежности технологического процесса больше у ДКФ вследствие меньшего количества отказов и меньшего времени на их устранение; за счет малого количества отказов и уменьшения времени на подготовку дождевальной машины к работе и переездам, коэффициенты использования сменного времени и эксплуатационного времени выше у разработанной дождевальной машины.

Библиографический список

1. Снипич, Ю. Ф. Выбор дождевальных машин при восстановлении внутрихозяйственной оросительной сети / Ю.Ф. Снипич // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010 – № 62/(08). – Шифр Информрегистр: 0421000012\0190 – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/archive.asp?n=62>
2. Щедрин, В.Н. Орошение сегодня: проблемы и перспективы [Текст] / В.Н. Щедрин. – М., 2004. – С. 211-214.
3. Щедрин, В.Н. Перспективные направления развития дождевальной техники [Текст] / В.Н. Щедрин, А.В. Колганов, Ю.Ф. Снипич // Мелиорация и водное хозяйство. – 2003. – № 5. – С. 20.

E-mail: ROSNIIPM@novoch.ru

УДК 629.3.014.2.017

**ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РАБОТЫ НА ГРУНТАХ С
МАЛОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ**

В.Н. Хавронина, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Ю.Г. Лапынин, доктор технических наук, профессор

А.Н. Макаренко, кандидат технических наук
НОУ СПО «Волгоградский колледж газа и нефти» ОАО «Газпром»

Рассматриваются пути улучшения эксплуатационных качеств наземных транспортных средств за счет создания новых компоновочных схем и конструктивных решений, обеспечивающих рациональное распределение конструкционной массы по двигателям и задания положения центра масс относительно центра опорной поверхности.

Ключевые слова: транспортное средство, двигатели.

Механическое воздействие двигателей на почву не может рассматриваться только как уплотняющее, так как одновременно с этим происходит интенсивное разрушение структуры почвы под влиянием буксования.

Для предотвращения негативных последствий механического воздействия двигателей на почву анализируются причины переуплотнения почв двигателями, разрабатываются методы борьбы с этим явлением и мероприятия, позволяющие ограничить (или снизить) механическое воздействие.

Изучая способы передвижения таких живых существ, как садовая гусеница, дождевой червь, змея, ученые сделали выводы об использовании механических закономерностей этих видов движения для создания различных технических устройств.

Передвижение упомянутых существ происходит при помощи волн деформации, периодически движущихся в одном и том же направлении по деформируемому телу, лежащему на жестком основании. Кинематическая сущность этого способа передвижения, названного дискретно-волновым, заключается в том, что на одном конце продолговатого тела, лежащего на жестком основании, образуется удлиненный либо укороченный участок, который перемещается к другому концу тела. За время «пробега» такого участка по телу оно перемещается относительно опоры на некоторую величину. При пробеге волны удлинения (модель «дождевой червь») тело перемещается в сторону, противоположную движению волны, при пробеге волны сокращения (модель «садовая гусеница») — в направлении движения волны.

Описанные биомеханические способы движения обладают рядом кинематических, силовых и энергетических характеристик труднодостижимых при использовании традиционных механизмов на жестких элементах [1-4, 7].

Главная особенность этого вида движения — дискретный (шаговый) характер движения участков тела. Здесь тело перемещается «по частям», что обуславливает общую низкую скорость его движения и низкую величину потребной для этого мощности. Другая особенность — высокая проходимость такого движения (т.е. независимость от силы сцепления движущегося тела с опорной поверхностью). Движущимися, а значит, и испытывающими сопротивление движению в каждый момент времени являются лишь деформирующиеся (изменяющие свою длину) участки тела, а остальные — находятся в покое и служат «точками опоры» для движущихся частей.

Для осуществления направленного движения двух звеньев A и B (рис. 1) необходимо осуществить следующую периодически повторяемую процедуру: изменить в некоторые моменты направление сил, действующих между звеньями A и B , в эти же моменты времени изменить соотношения сил сцепления звеньев A и B с опорной поверхностью. Например, если силы сцепления F_A звена A больше силы F_B сцепления звена B ($F_A > F_B$), а поршень гидроцилиндра обеспечивает удаление этих звеньев друг от друга (случай, изображенный на рис. 1, a), то звено B будет скользить по опорной поверхности вправо от неподвижного звена A . Если

далее изменить на противоположное направление движение поршня и соотношение между силами сцепления упомянутых звеньев с опорой ($F_A < F_B$), то звено B станет неподвижным, звено A — подвижным и начнет перемещаться вправо. Периодически повторяя описанную процедуру, мы обеспечим шаговое направление движения обоих звеньев по опорной поверхности, когда подвижное звено в каждый момент времени движется, опираясь на неподвижное.

Заметим, что подобная процедура управления силой сцепления тел с опорной поверхностью может быть осуществлена применением пилообразных выступов (чешуи) на нижних опорных поверхностях звеньев. Именно этой цели служит чешуя на брюшной опорной поверхности многих видов сухопутных змей.

Одним из возможных путей технической реализации управления силой сцепления звеньев с опорной поверхностью является использование колесной пары звеньев с возможностью односторонней фиксации колес (рис. 1, б).

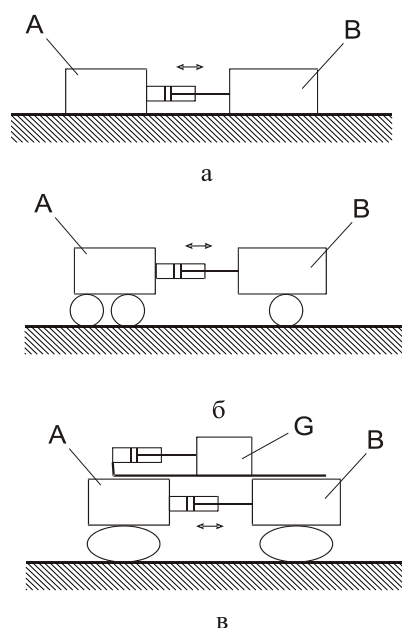


Рисунок 1 – Схемы движения транспортного средства по опорной поверхности

Для повышения грузоподъемности нами разработана схема, в которой груз G можно перемещать на (или в сторону) тела A (или B), относительно которой в данный момент происходит поступательное перемещение другого тела B (или A).

При этом перемещение груза осуществляется по заранее подготовленным элементам, сила трения перемещению груза относительно транспортного средства минимальна. Сила, препятствующая перекатыванию движителей по опорной поверхности в случае разгрузки подвижных частей (перемещением груза на заторможенную часть), – минимальна. Сила сцепления с опорной поверхностью неподвижного тела – максимальна (рис. 1, в).

С целью уменьшения воздействия движителей на почвенно-растительный покров нами была создана действующая модель, позволяющая апробировать различные варианты технических решений.

На рис. 2 изображена действующая модель транспортного средства повышенной проходимости для работы на почвах с малой несущей способностью (с минимальным расстоянием между осями движителей), а на рис. 3 вариант модели транспортного средства с максимальным расстоянием между осями движителей.



Рисунок 2 – Действующая модель транспортного средства повышенной проходимости



Рисунок 3 – Действующая модель транспортного средства повышенной проходимости (с грузоподъемным механизмом) с максимальным расстоянием между осями колес

Транспортное средство [5] (рис. 4) состоит из трёх частей 1, 2, 3, механизмов поступательного перемещения 4 и 5, которые представляют собой пневмоцилиндры, приводимые в действие насосной станцией 6, расположенной на перемещающейся платформе 3. Привод ведущих колёс может осуществляться различным образом. В нашем случае — это моторредукторы 7, встроенные в движители. В качестве движителей применены пневматические колёса 8 (возможен и гусеничный привод). Привод осуществлён на все колёса подвижных частей 1 и 2 транспортного средства. Параметры почвы могут определяться либо визуально, либо посредством системы датчиков для определения величины буксования или определения параметров почвы (твёрдости, влажности и т.п.). Сигнал от системы датчиков подаётся на блок управления, который задаёт последовательность поступательного перемещений частей 1, 2 и вращательного движения движителей 8. Груз может перемещаться на платформе 3 относительно транспортного средства посредством механизма поступательного перемещения 5, приводимого в действие насосной станцией 6.

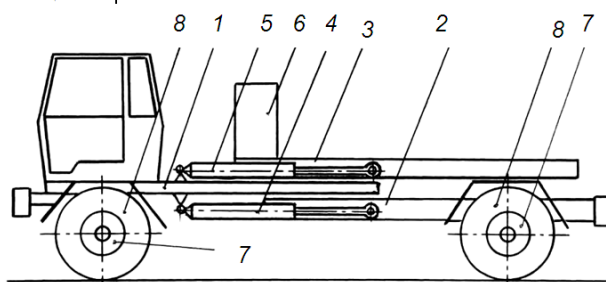


Рисунок 4 – Действующая модель транспортного средства повышенной проходимости для работы на почвах

Работа модели осуществляется следующим образом. При строгании или при движении по опорной поверхности с низкой несущей способностью (лёд, болото, песок и т.п.) возможно перемещение при относительном перемещении частей 1 и 2 транспортного средства и при торможении двигателей 8 или фиксации одной части (1 или 2) с опорной поверхностью.

Однако при неиспользовании несущей способности грунта (или при фиксации частей относительно опорной поверхности) уменьшается скорость перемещения по труднопроходимым участкам. Поэтому при строгании поступательно перемещают, например, часть 2 посредством механизма поступательного перемещения 4, двигатель 8 подвижной части 1 или притормаживается, или останавливается относительно грунта. Плавно начинают прикладывать крутящий момент к двигателям 8 таким образом, чтобы буксование было минимальным. Если несущей способности грунта недостаточно, то механизмом поступательного перемещения 4 перемещают подвижную часть 1 (2) до участка, где несущей способности грунта достаточно. Когда труднопроходимый участок пройден (или строгание закончено), перемещение может осуществляться только за счёт вращения двигателей 8. Для повышения эффективности при перекачивании груз можно перемещать на подвижной платформе 3 посредством механизма поступательного перемещения 5 в сторону подвижной части 1 (или 2), относительно которой в данный момент происходит поступательное перемещение другой части 2 (или 1). При этом сила, препятствующая перекачиванию двигателей 8 по опорной поверхности (грунту) в случае разгрузки подвижных частей (перемещением груза на заторможенную часть) – минимальна.

Один из вариантов использования подобных транспортных средств – применение при транспортировке длинномерных грузов (в

качестве трубовозов, плетевозов и т.п.) [6]. В этом случае в качестве опорного элемента может быть использован сам груз.

Данный способ включает перемещение частей транспортного средства друг относительно друга. Причём движение производят посредством перемещения груза относительно частей и частей относительно груза, и фиксации груза относительно частей и частей относительно груза, причём груз устанавливают хотя бы в две части с фиксаторами и несущими опорной и дополнительными стойками с роликами, обеспечивая перемещение частей.

В результате анализа различных способов перемещения транспортных средств были созданы новые компоновочные схемы и конструктивные решения, обеспечивающие рациональное распределение конструкционной массы по движителям и задания положения центра масс относительно центра опорной поверхности. Исследования моделей разработанных транспортных средств показали возможность осуществлять перемещение без разрушения структуры почвы под влиянием буксования.

Возможно использование разработок при обслуживании, ремонте и в качестве транспортных машин, особенно в труднодоступных местах при работе на грунтах с малой несущей способностью.

Библиографический список

1. Добролюбов, А.И. О механизме движения живых существ, основанного на взаимодействии деформируемого тела с опорной поверхностью [Текст] / А.И. Добролюбов // Изв. АН СССР. Сер. Техническая кибернетика. – 1984. – № 5. – С. 209-216.
2. Добролюбов, А.И. О механике движения сухопутной змеи [Текст] / А.И. Добролюбов // Биофизика. – 1983. – Т. 28. – № 2. – С. 330-335.
3. Добролюбов, А.И. Колесно-шагающие транспортно-тяговые устройства [Текст] / А.И. Добролюбов // Изв. АН БССР. Сер. Физико-технических науки. – 1983. – № 3. – С. 98-102.
4. Добролюбов, А.И. Колесно-шагающие транспортно-тяговые устройства [Текст] / А.И. Добролюбов // Подъемно-транспортная техника и склады. – 1989. – № 1. – С. 53-54.
5. Патент RU 2189330. Устройство перемещения транспортного средства [Текст] / Лапынин Ю.Г., Фомин С.Д., Петров Н.Ю., Бормотов А.Л., 17.07.2000.
6. Патент РФ № 2374118. Способ перемещения транспортного средства и устройство его реализующее от 27.12.2009 [Текст] / Хавронина В.Н., Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н., Резников Д.В., Нидзий А.В.
7. Планетоходы [Текст] / Под. ред. А. Л. Кемурджиана. – М. : Машиностроение, 1982. – 320 с.

Е-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 629.114.2

РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС В ПНЕВМОГИДРОАККУМУЛЯТОРЕ ЭЛАСТИЧНОГО ЭЛЕМЕНТА ТРАКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.Д. Фомин, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Приводятся результаты экспериментальной оценки величин показателя политропы рабочего процесса сжатого газа в пневмогидроаккумуляторе упругодемпфирующего привода ведущих колес трактора для режимов разгона и установившегося движения.

Ключевые слова: сжатый газ, пневмогидроаккумулятор, упругодемпфирующий элемент, разгон, установившееся движение.

Пневмогидравлический упругодемпфирующий привод ведущих колес трактора [2], предназначенный для изменения в широком диапазоне характеристик трансмиссии – податливости и её диссипативных свойств [3], существенно «смягчает» протекание динамических процессов в МТА [1, 4, 5]. В качестве упругого элемента используется сжатый газ (азот или воздух), содержащийся в пневмогидроаккумуляторе. Для построения динамических характеристик такого типа привода необходимо знание величин показателя политропы рабочего процесса сжатого газа пневмогидроаккумулятора. Точное знание величин показателя политропы необходимо и для максимального приближения математического моделирования к реально протекающим процессам.

Исследователи, занимавшиеся процессом разгона и установившегося движения МТА с пневмогидравлическими упругодемпфирующими связями в силовой передаче, обычно априорно принимали показатель политропы в пневмогидроаккумуляторе $n = 1.4$, т.е., считали, что процесс протекает адиабатный, скоротечный, без отвода энергии в окружающую среду, что является не совсем корректным.

С целью ликвидации данного пробела нами были проведены экспериментальные исследования, связанные с оценкой величины показателя политропы рабочего процесса сжатого газа в пневмогидроаккумуляторе упругодемпфирующего привода ведущих колес трактора сельскохозяйственного назначения.

Показатель политропы определялся на основе закона политропного изменения состояния газа:

$$P_0 V_0^n = P_1 V_1^n,$$

где P_0, V_0 – начальные давление и объем газа в пневмогидроаккумуляторе, P_1, V_1 – последующие значения давления и объема газа; n – показатель политропы, который может лежать в пределах $1 < n < \chi$, где χ – показатель адиабаты, для воздуха $\chi = 1.4$.

Из равенства, отражающего закон политропного изменения состояния газа, показатель политропы n определится как

$$n = (\log P_0/P_1) / (\log V_1/V_0)$$

Начальное давление P_0 и объем V_0 сжатого газа в пневмогидроаккумуляторе – величины, которые определяются исходя из характеристики упругого элемента (рис. 1). Последующее значение давления сжатого газа P_1 определялось по осциллограмме, которая записывалась посредством датчика давления, а объем V_1 определялся по выражению:

$$V_1 = V_0 - \Delta h S,$$

где Δh – перемещение поршня гидроцилиндра, S – суммарная площадь поршней гидроцилиндров эластичного элемента со стороны штока.



Рисунок 1 – Контроль начального давления газа в пневмогидроаккумуляторе перед экспериментом

Перемещение поршня гидроцилиндра Δh регистрировалось с помощью реохордного датчика линейных перемещений (рис. 2).

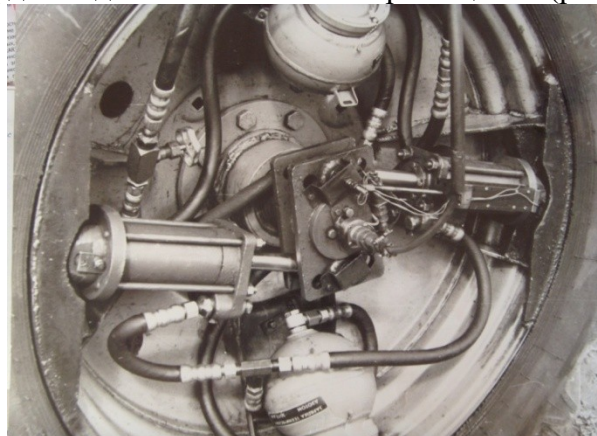


Рисунок 2 – Определение перемещения поршня гидроцилиндра
с помощью реохордного датчика

Эксперименты проводились для транспортного агрегата на базе трактора кл. 1,4 с максимально загруженным прицепом, общей массой 6350 кг. Исследовался разгон с различной интенсивностью (с начальной частотой вращения коленчатого вала двигателя $\varphi_0 = 1000, 1300, 1500, 1800, 2200$ об/мин) и установившийся режим в широком диапазоне скоростей (на 3, 4, 5, 6, 8 без редуктора передачах). Опыты проводились с 3-х кратной повторностью. Контролировались давление и температура атмосферы.

Как показали проведенные исследования, показатель политропы n рабочего процесса, протекающего в пневмогидроаккумуляторе упругодемпфирующего привода ведущих колес, зависит от многих частных факторов: от частоты вращения коленвала двигателя, передаточного отношения трансмиссии, сопротивления передвижению, характеристики эластичного элемента. Поскольку все эти факторы определяют в конечном итоге величину угловой скорости «закручивания – раскручивания» эластичного элемента, то есть определяют скорость деформации упругого элемента и скорость зарядки-разрядки пневмогидроаккумулятора, а, следовательно, и величину показателя политропы n .

Результаты оценки величины показателя политропы n в обобщенном виде для режимов разгона и установившегося движения приведены в таблице.

Таблица

Показатель политропы n	
Разгон	1,36 - 1,39
Установившийся режим	1,34-1,36

Видим, что при разгоне с максимальной интенсивностью, показатель политропы имеет максимальное значение и приближается к величине $n=1,4$, т.е., процесс приближается к адиабатному, но все же таковым не является. Принятие некоторыми исследователями $n = 1,4$ априори не совсем корректно. На установившемся режиме показатель политропы n ещё в большей степени отличается от показателя адиабаты.

Таким образом, при построении динамических характеристик пневмогидравлического привода и математического моделирования МТА, содержащего такой тип привода, следует принимать для режима разгона $n = 1.36 - 1.39$, для установившегося движения $n = 1.34 - 1.36$. Точное знание n позволит максимально приблизиться к реально протекающим процессам.

Библиографический список

1. Аврамов, В.И. Снижение динамической нагрузки на переходных режимах работы МТА [Текст] / В.И. Аврамов, С.Д. Фомин // Механизация и электрификация с.-х. – 2004. – № 8. – С. 24-25.
2. А.с. №1110681 СССР, МКИ В60к17/32. Привод ведущего колеса колесного трактора / В.Л. Строков, В.И. Пындак, В.И. Аврамов, С.Ю. Юдин, С.Д. Фомин. №358557/27-11. Заявлено 06.05.83, опубл. 30.08.84, Бюл. №32
3. Фомин, С.Д. Повышение управляемости и курсовой устойчивости транспортного агрегата на базе колесного трактора кл. 1,4 путем применения пневмогидравлического эластичного привода ведущих колес: дис... кандидата тех. наук: 05.20.01, 05.20.03/Фомин Сергей Денисович. – Волгоград, 1993. – 250 с.
4. Фомин, С.Д. О некоторых аспектах динамики разгона и установившегося движения МТА с упругодемпфирующими звеньями [Текст] / С.Д. Фомин, А.Г. Жутов, В.И. Аврамов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 181-185.
5. Фомин, С.Д. Влияние характеристик трансмиссии на степень галлопирования и рыскания трактора [Текст] / С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (21). – С. 218-224.

E-mail: fsd_58@mail.ru

УДК 632.935.9+631.348.8.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОПОЛКА КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПОЧВОПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ MINI-TILL

И.В. Юдаев, кандидат технических наук, доцент

И.А. Махонин, кандидат экономических наук, доцент

Ю.Н. Плескачев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Наименее экологизированным этапом ухода за почвой при её минимальной обработке является операция по уничтожению сорняков, поэтому необходимо рассматривать новые варианты уничтожения сорных растений и прежде всего без применения ядохимикатов, как например, электроимпульсная прополка. Полученные технологические и энергетические показатели свидетельствуют, что электропрополку как технологическую операцию можно включить в систему минимальной обработки и получения экологически чистой продукции.

Ключевые слова: электроимпульсная прополка, минимальная обработка почвы, технологические параметры электропрополки, экологическая безопасность.

Современная система ведения интенсивного хозяйствования на почвенном покрове земли привела к тому, что биоэкологическое равновесие на сельскохозяйственных угодьях становится все более хрупким.

Почвопользователь всё чаще и чаще сталкивается с новыми неожиданными последствиями интенсивной химизации обрабатываемых сельскохозяйственных площадей. Применение инсектицидов и гербицидов привело к тому, что за период с 1960 по 2010 г. в мире были выявлены популяции более 46 видов вредителей проявляющих резистентность к

действию различных ядохимикатов на основных сельскохозяйственных культурах, а также 240 видов сорных растений, проявляющих чётко выраженную резистентность к определённым классам гербицидов [2]. Несбалансированное минеральное и органическое питание растений привело к интенсивному распространению трудноискореняемых сорняков.

Деградация почвы от ветровой и водной эрозии в странах Северной и Южной Америки в 60...70-х годах прошлого века побудила их перейти сначала на плоскорезную, а затем минимальную (*Mini-Till*) и нулевую систему обработки почвы (*No-Till*). На международных конгрессах по ресурсосберегающим технологиям в сельском хозяйстве использование таких технологий было признано как стратегически важное направление для глобального развития мира. В настоящее время по системе *No-Till* в мире возделывается 106 млн га обрабатываемой почвы, в том числе 25,5 млн га – в Аргентине (69 % обрабатываемых почв в стране), в США и Канаде – 37,8 млн га, в Австралии и Новой Зеландии 11,5 млн га [3].

Темпы развития современных ресурсосберегающих технологий в России значительно отстают от общемировых: так, например, по технологиям сберегающего земледелия обрабатывается менее 2 % сельскохозяйственных угодий, а темпы роста производства сельскохозяйственной продукции в 2002...2003 годах составили только 1,5 %.

Для успешного выращивания сельскохозяйственных культур в системе *No-till* борьбе с сорняками необходимо уделять особое внимание. Как и во многих других технологиях, зачастую используют эффективный инструмент защиты от сорняков – применяют гербициды. Но система минимальной или нулевой обработки определяет одно из основных своих преимуществ – защиту от сорняков в посевах и посадках с минимальной негативной нагрузкой на окружающую среду. На наш взгляд, так как наименее экологизированным этапом применения ресурсосберегающих приёмов обработки почвы является операция по уничтожению сорняков, то необходимо рассматривать различные новые варианты уничтожения сорных растений и прежде всего без применения ядохимикатов. В настоящее время разрабатываются различные эффективные способы борьбы с сорняками, к которым относят, в том числе, и применение электрической энергии. Основной задачей в проведенных исследованиях являлось обоснование технологической эффективности разрабатываемой операции по уничтожению сорняков, её энергетическая оценка и экологическая безопасность при использовании электроимпульсной прополки в системе минимальной обработки почвы.

Само применение электрической энергии для истребления сорняков можно рассматривать как применение экологически чистых технологий в земледелии, что определяет возможность повреждать без ущерба для экологического равновесия территории корневую систему сорняков – основной эпицентр их размножения, не извлекая остатков корней на поверхность, создавая тем самым условия получать органику, так необходимую почве и микроорганизмам. Электропрополка эффективно подавляет и уничтожает трудноискоренимые сорняки; позволяет избирательно уничтожать очаги сорных трав, в том числе и карантинных; уничтожает вместе с сорняками вредителей и возбудителей болезней культурных растений, обитающих в их почвенно-корневой структуре.

Получить наилучшие экономические показатели процесса электрического уничтожения сорняков можно в том случае, если разрабатываемая операция будет технологически эффективной, энергетически экономичной, при этом выполняется простыми и дешёвыми техническими средствами. Эффективность истребления сорных растений в первую очередь характеризуется надёжным, необратимым повреждением их растительных тканей. Энергетические показатели зависят от минимального количества энергии, которые необходимо затратить, для того чтобы величина повреждения тканей сорняков достигла своего предельного значения. Сложность конструкции электротехнологического устройства и его стоимость в значительной мере определяется напряжением обработки: чем ниже напряжение, тем проще, дешевле установка и безопаснее её эксплуатация.

Учёными Волгоградской ГСХА, начиная с 70-х годов прошлого столетия, планомерно изучается влияние электроискрового и электроимпульсного способа воздействия на растительные ткани различных культурных и сорных растений с целью достижения поставленного технологического эффекта. Основными методами и методиками, используемыми в исследованиях по изучению влияния электрических импульсов высокого напряжения на ткани сорных растений, являются различные, как хорошо известные, так и частные методики биофизических, электротехнологических и агротехнических опытов и экспериментов.

В выполненных работах экспериментально обосновано, что электрическое воздействие на растительные объекты разрядными импульсами высокого напряжения эффективнее, чем воздействие энергетически равными синусоидальным напряжением. Подтверждено, что именно использование высоковольтных импульсов приводит к более глубокому

повреждению растительной ткани, что является решением основной задачи при борьбе с сорняками.

Анализ известных исследований по воздействию электрического тока и оценка полученных экспериментальных данных, позволяют предположить, что для сорных растений основным повреждающим фактором при их электрической обработке является ток проводимости большой плотности или, что эквивалентно, электрическое поле высокой напряжённости в тканях сорных трав.

Многолетние исследования позволили определить, что основной технологический показатель электроимпульсного воздействия – предельная степень повреждения должна быть не ниже 5,0. При этом необходимо обеспечить следующие значения удельных расходов энергии, приводящие к летальному исходу: у молочая лозного – 11,35 Дж/см³; у щирицы запрокинутой – 5,6 Дж/см³; у осота розового – 6,8 Дж/см³; у осота полевого – 9,75 Дж/см³ и т.д. Для достижения максимальной степени повреждения при минимальных затратах энергии необходимо воздействовать на сорные растения такими электрическими импульсами высокого напряжения, которые в обрабатываемой ткани создают напряжённость электрического поля порядка 4,0 кВ/см или, что эквивалентно, значение плотности тока обработки не менее 1,5 А/см² [4].

Проведённые опыты показали, что оптимальными технологическими параметрами электроимпульсного уничтожения сорных растений являются: напряжение обработки $U_0 = 20...25$ кВ; длительность импульса напряжения $t_{имп} \approx 126 \cdot 10^{-6}$ с; накопительная ёмкость разрядного контура генератора импульсных напряжений должна быть не менее $C_k = 4000$ пФ. Энергия одного воздействующего импульса должна соответствовать значениям порядка $W_1 = 1,0...1,5$ Дж. При этом, необходимый режим электроимпульсной обработки можно получить изменением параметров разрядного контура: изменением ёмкости и напряжения можно регулировать запас энергии в контуре, изменением напряжения добиваться необходимой напряжённости в растительной ткани, а изменением только ёмкости – регулировать длительность воздействующих импульсов [4].

Техническое средство для уничтожения сорных растений электрическим током может быть построено по следующей рациональной структуре: силовая установка на тракторе; источник электрической энергии, состоящий из синхронного генератора, блока преобразования с повышающим трансформатором, генератора импульсных напряжений с выходным разрядным контуром; устройство подведения электрической энергии к объекту обработки, в виде рабочих электродов.

Для всесторонней характеристики использования электроимпульсной прополки проведена оценка совокупных энергетических затрат на возделывание озимой пшеницы по чёрному пару на землях Волгоградской области. Для количественного сравнения затрат вариантов борьбы с сорными растениями выполнен расчёт энергоёмкости при опрыскивании почвы гербицидом раундапом; культивации и бороновании почвы; электроимпульсном уничтожении сорняков. Полученные результаты свидетельствуют, что использование электропрополки во всех случаях позволяет снизить энергоёмкость операции борьбы с сорной растительностью. При засорённости почвы однолетними сорняками эти показатели снижаются по сравнению с культивацией на 75,9 %, а по сравнению с химической прополкой – на 87,0 %. В случае засорённости почвы многолетними сорными растениями, соответственно, на 16,7 %, и 54,9 % [4].

Предлагаемый вариант уничтожения сорняков, включаемый в систему минимальной обработки почвы, реализуется при непосредственном контактировании электродной системы с растением, по тканям которого протекает ток обработки с плотностью, достаточной для надёжного, необратимого их повреждения. Наиболее эффективным для уничтожения сорняков является вариант обработки, когда повреждающий ток протекает по корневой системе растений, но такую обработку нельзя осуществить без использования хотя бы заглубленного в почву электрода. Это объясняется тем, что элементы корневой системы должны подвергаться продольному воздействию протекающего по ним тока. Но перемещение заглубленного в почву электрода создаёт дополнительное тяговое сопротивление, и поэтому, с точки зрения снижения общих затрат энергии на обработку засорённого массива, электродная система может быть и надземного исполнения, создавая следующую цепь протекания тока обработки: «навесной электрод – листостебельная часть растения – корневая система растения – почва – корневая система другого растения – листостебельная часть другого растения – второй навесной электрод».

Наиболее эффективным может быть электроимпульсное истребление сорной растительности при сплошной обработке почвенных площадей. Уменьшить число механических, даже минимальных обработок почвы можно, если после отрастания основной массы побегов сорняков произвести их обработку электрическими импульсами высокого напряжения. Повреждённая на глубину обработки корневая система сорняков не сможет дать сразу вегетативных отростков, на их прорастание потребуются запасённые питательные вещества и, следовательно, будет

происходить истощение биоэнергетических запасов корней. Последующая за этим культивация (если необходимо проводить механическую прополку) уничтожит появившиеся побеги и заделает в почву остатки уничтоженных сорняков, которые со временем превратятся в органические удобрения. Такое применение электропрополки не только уменьшит количество механических обработок почвы или позволит вообще отказаться от неё, что актуально в засушливых регионах с почвенной эрозией, но и даст возможность надёжно повредить корневую систему – основной орган размножения, не используя при этом ядохимикатов.

Электроимпульсное уничтожение сорных растений эффективно и в случаях необходимости подавления очагов карантинных сорных растений (горчак ползучий, амброзии, ценхрус малоцветковый). Электрическая же прополка даёт возможность серьёзно повредить и истощить корневую систему на глубину большую, чем при воздействии ядохимикатами, и при этом не происходит какого-либо накопления остатков химических препаратов в почве. При этом следует особо отметить тот факт, что применение совместно с электропрополкой спутниковой навигации типа GPS позволит более точно определять места произрастания карантинных сорняков и, используя элементы автоматизации, дозированно, более эффективно поражать скопления этих вредоносных сорных трав.

Наибольший эффект от электроимпульсного воздействия на корневую систему сорняков наблюдается в случае обработки в установившуюся жаркую погоду, когда растения ослаблены.

Полученные технологические и энергетические показатели свидетельствуют, что на богарных почвах можно достаточно эффективно проводить мероприятия по уничтожению сорняков электрическими импульсами высокого напряжения, включая эту технологическую операцию в систему минимальной обработки почвы и получения экологически чистой продукции сельского хозяйства.

К изложенному выше следует добавить существенный фактор применения такой инновационной операции как электрическая прополка – это экологическая безопасность и отсутствие негативного влияния на окружающую среду, в том числе и на полезную микрофлору почвы. Наоборот, как показали биологические исследования, сразу после обработки электрическими импульсами высокого напряжения происходит общая стимуляция микрофлоры почвы. Через двое-трое суток происходит рост численности бактерий, повышающих почвенное плодородие с одновременным угнетением микроскопических грибов [1].

Библиографический список

1. Емцев, В.Т. Влияние электропрополки посевов овощных культур на численность микроорганизмов в почве [Текст] / В.Т. Емцев; В.И. Сидоров и др. // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 1993. – Вып. 2. – С. 81-88.
2. Спиридонов, Ю.Я. Особенности проявления резистентности сорняков к гербицидам [Текст] / Ю.Я. Спиридонов // Вестник защиты растений. – 2001. – № 1. – С. 54-62.
3. Фридрих, Т. Мировой опыт крепления по – till [Текст] / Т. Фридрих, Р. Дериш // Ресурсосберегающее земледелие. – 2010. – № 2. – С. 6-11.
4. Юдаев, И.В. Обоснование технологических параметров электроимпульсного уничтожения сорной растительности [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук. / И.В. Юдаев. – Волгоград: ВГСХА, 2002. – 24 с.

E-mail: etsh1965@mail.ru

УДК 629.3.014.2

**ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ МТА
С ПНЕМОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПЛАНЕТАРНОЙ МУФТОЙ
СЦЕПЛЕНИЯ ПРИ РАЗГОНЕ С УЧЕТОМ ОБЪЕМНОГО
К.П.Д. НАСОСА**

Н.Г. Кузнецов, доктор технических наук, профессор
Н.С. Воробьева, кандидат технических наук, ст. преподаватель
Д.А. Нехорошев, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается оптимизация параметров разгона при разгоне с трактором МТЗ-80Л, оборудованным пневмогидравлической планетарной муфтой сцепления (ППМС) с учетом объемного к.п.д. насоса.

Ключевые слова: трактор, трансмиссия, пневмогидравлический аккумулятор, планетарная муфта, шестерёнчатый насос, частота вращения, объемный к.п.д.

Планетарная пневмогидравлическая муфта сцепления в качестве механизма, обеспечивающего соединение ведущего и ведомого валов, использует пневмогидроаккумулятор (ПГА). Запорным и регулирующим в ней является шестерёнчатый насос [1], коэффициент полезного действия (η_v) которого зависит от частоты вращения насоса. На установившемся режиме работы МТА скорость вращения шестерен насоса определяется частотой и амплитудой колебания кривоугольного усилия. Это значит, что скорость вращения насоса и утечки через зазоры становятся величинами, влияющими на характеристики работы муфты.

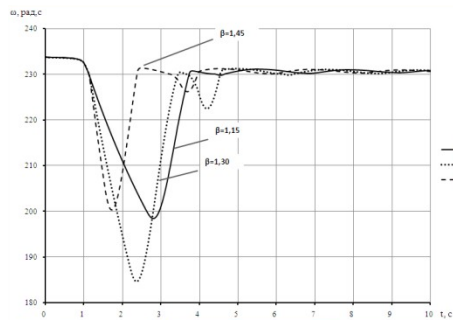


Рисунок 1 - График изменения угловой скорости коленчатого вала в зависимости от времени при разгоне на паровом поле при $\beta=1,15-1,45$

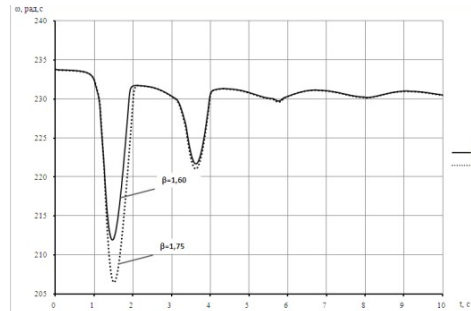


Рисунок 2 - График изменения угловой скорости коленчатого вала в зависимости от времени при разгоне на паровом поле при $\beta=1,60-1,75$

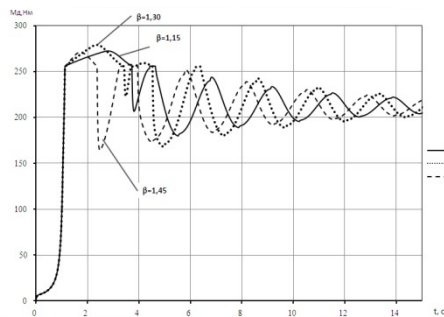


Рисунок 3 - Графики изменения момента двигателя в зависимости от времени при разгоне на паровом поле при $\beta=1,15-1,45$;

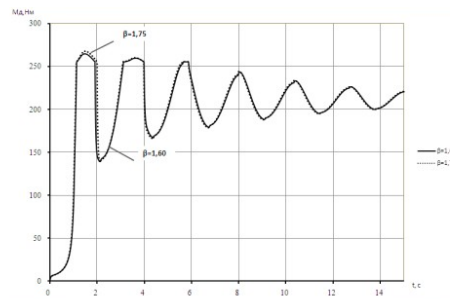


Рисунок 4 - Графики изменения момента двигателя в зависимости от времени при разгоне на паровом поле при $\beta=1,60-1,75$;

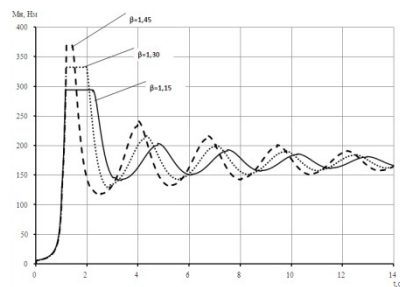


Рисунок 5 - График изменения момента насосной шестерни в зависимости от времени при разгоне на стерне при $\beta=1,15-1,45$;

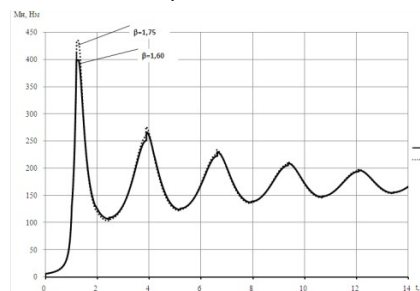


Рисунок 6 - График изменения момента насосной шестерни в зависимости от времени при разгоне на стерне при $\beta=1,15-1,45$;

До сих пор расчет процесса разгона МТА с ПГПМС был проведен при $\eta_v=1$ [2], но для изучения влияния особенностей работы насоса на разгон необходима проверка математической модели с учетом к.п.д.

насоса, поэтому соответствующим образом были скорректированы математическая модель и алгоритм счета на ЭВМ в системе MathCAD.

В результате сравнения теоретических и опытных данных было выяснено, что объемный к.п.д. насоса η_v снижается до 0,38. В результате расчета получены графические зависимости параметров разгона от времени. Некоторые зависимости параметров разгона от времени на паровом поле приведены на рис. 1 – рис. 6.

Графики изменения показателей параметров разгона в зависимости от времени при объемном к.п.д. насоса $\eta_v=0,38$ показали, что частота колебаний составляет 0,5 Гц, а время выхода трактора на установившейся режим увеличивается.

Для выбора оптимального режима разгона при объемном к.п.д. насоса $\eta_v=0,38$ проведен расчет работ, затраченных на буксование, на перекачку масла, работы «скольжения» (утечки через шестерни насоса). Результаты расчета представлены в таблице 1 (1 участок - промежуток времени с момента снижения η_v до достижения максимального момента, 2 участок- промежуток времени с момента достижения максимального момента до выхода на установившейся режим). Графики скольжения представлены на рис. 7-9. А диаграммы затраченной работы представлены на рис. 10-12.

Таблица 1 – Результаты расчета по критериям оптимизации для режимов $\beta=1,15-1,75$

	$\beta=1,15$	$\beta=1,30$	$\beta=1,45$	$\beta=1,60$	$\beta=1,75$
1	2	3	4	5	6
Паровое поле					
Работа скольжения на 1 участке, Дж	25549,88	2463,16	5819,86	5819,86	6405,36
К.п.д.	0,913	0,923	0,878	0,879	0,859
Работа скольжения на 2 участке, Дж	17157,29	12179,18	3307,9	1062,36	894,5
К.п.д.	0,9959	0,99459	0,99028	0,99336	0,99099
Работа, затраченная на перекачку масла, Дж	5737,14	7679,73	14138,53	9648,17	13120,79
Затрачиваемая работа на буксование, Дж	124307	125197,6	129156,6	129766,4	125948,8
Максимальное буксование, Дж	0,13389	0,1626	0,92815	1	1
Суммарная работа, Дж	172751,31	147519,67	152422,89	146296,79	146369,4

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
стерня					
Работа скольжения 1, Дж	4583,27	5410,06	6877,46	7463,73	7756,51
Кпд колебаний 1	0,912	0,913	0,873	0,848	0,848
Работа, затраченная на перекачку масла, Дж	12150,2365 4	8647,5088	2572,9801	961,85683	768,07
Работа скольжения 2, Дж	4449,84	6417,85	8523,62	10395,67	11238,82
Кпд колебаний 2	0,996	0,994	0,992	0,991	0,99
Затрачиваемая работа на буксование, Дж	88430	88451,6	88700	87789,21	86731,89
Максимальное буксование, Дж	0,13342	0,16667	0,92416	1	1
Суммарная работа, Дж	109613,3465	108927,0188	106674,0601	106610,4668	106495,2

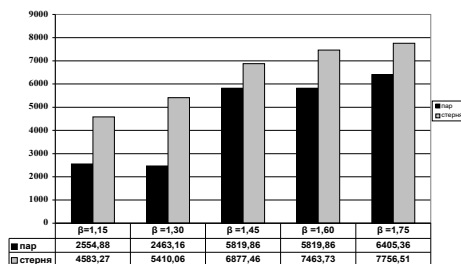


Рисунок 7 - Диаграмма работы «скольжения» на первом участке в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

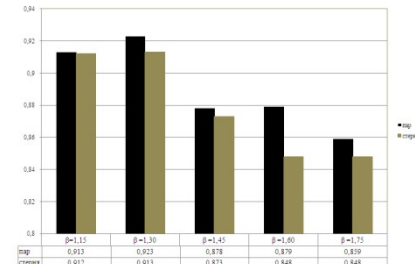


Рисунок 8 - Диаграмма к.п.д. «скольжения» на первом участке в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

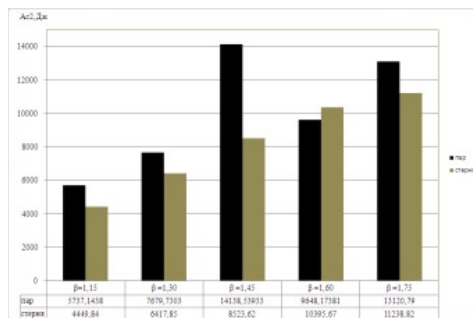


Рисунок 9 – Диаграмма работы «скольжения» на втором участке в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

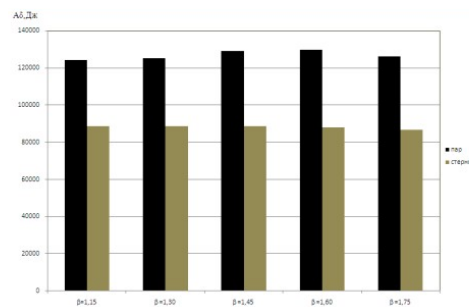


Рисунок 10 - Диаграмма затраченной работы на буксование в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

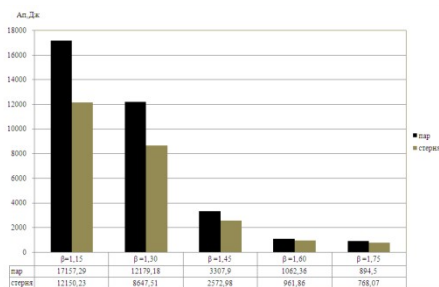


Рисунок 11 - Диаграмма затраченной работы на перекачку масла в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

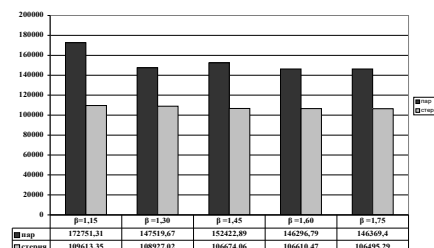


Рисунок 12 - Диаграмма суммарной затраченной работы в зависимости от коэффициента запаса муфты сцепления β

Обобщая все вышесказанное в четвертой главе можно сделать следующие **выводы**:

- Подтверждается мнение исследователей о том, что у насосов обычной конструкции при увеличении давления объемный к.п.д. значительно снижается;
- Предположительные причины снижения к.п.д. насоса: ошибки изготовления на предприятии; наличие скрытых полостей, которые при определенном давлении будут заполняться жидкостью вместо ПГА.
- Установленный уровень утечек в экспериментальном узле снижал объемный к.п.д. насоса до 0,38 и общий к.п.д. ПГПМС при разгоне до 0,92;
- Расчет при объемном к.п.д. насоса $\eta_v=0,38$ показал, что оптимальный режим соответствует коэффициенту запаса муфты сцепления $\beta=1,130$.

Библиографический список

1. Кузнецов, Н.Г. Алгоритм расчета математической модели процесса разгона трактора МТЗ-80Л с пневмогидравлической планетарной муфтой сцепления в среде MathCAD [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.А. Нехорошев, Н.С. Воробьева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование –2010. –№ 2 (18). – С.110.
2. Кузнецов, Н.Г. Динамическая нагруженность МТА при разгоне с трактором МТЗ-80Л, оборудованным пневмогидравлической планетарной муфтой сцепления [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.А. Нехорошев, Н.С. Воробьева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование –2011. –№2 (22). – С.176.

E-mail: mshaprov@bk.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.115.8

АКТИВИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ КРЕДИТНОЙ КООПЕРАЦИИ СОЗДАНИЕМ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Н.Н. Балашова, доктор экономических наук, профессор

А.В. Норов, кандидат экономических наук

С.С. Караулов, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассмотрено направление адаптации экономического механизма функционирования системы кредитной кооперации, которое позволит обеспечить чёткость взаимодействия её участников, усиление адаптационных преимуществ созданием саморегулируемой организации некоммерческого партнерства «Национальное объединение кредитных кооперативов».

Ключевые слова: кредитная кооперация, регулятивное влияние государства, правовые законодательные акты, интегративность механизма адаптации, саморегулируемые организации.

Институциональное несовершенство системы функционирования сферы кредитной кооперации обусловило необходимость формирования и адаптации нового экономического механизма. Такие оставляющие, как системность, масштабность, оперативность в сфере кредитной кооперации в значительной мере обеспечивают государственные институты регулирования экономических отношений. Механизм государственного регулирования и государственной поддержки субъектов кредитной кооперации способствует развитию адаптивного поведения. В настоящее время механизм адаптационных взаимодействий находится на стадии тестирования практикой в интенсивном взаимодействии с государственным регулированием и контролем [2].

Платформу системы функционирования экономического механизма кредитных кооперативных отношений составляют правовые законодательные акты. В результате изменений условий функционирования в системе кредитной кооперации, повышения уровня адаптивности её структурных элементов повышается устойчивость, маневренность, гибкость, наращивается её конкурентный статус, появляется возможность перехода к системе корпоративного управления.

Одним из основных критериев функциональной результативности экономического механизма функционирования кредитной кооперации является степень удовлетворения потребностей её членов. Как системная

экономическая категория адаптация экономического механизма функционирования кредитной кооперации устанавливает оптимальность институциональных отношений. Весомыми методологическими условиями стратегического и тактического нормативно-правового обеспечения функционирования экономического механизма кредитных кооперативных отношений являются оперативность и интегративная целостность. Структуру экономического механизма функционирования образуют саморазвивающиеся и самодостаточные элементы системы. Институциональная система, действующая с момента образования саморегулируемых организаций в коротком временном промежутке, ещё не выработала механизма адаптационных взаимодействий, но нормативно-законодательная база стала мотивационным аппаратом активных действий [4].

Современная ситуация формирования кредитных кооперативных отношений актуализирует проблемы ликвидации социально-экономического кризисного состояния и перехода к условиям открытой социально-ориентированной системы. Одним из адекватных направлений совершенствования кооперативных кредитных отношений является адаптация экономического механизма функционирования субъектов, входящих в объединения. Результаты исследования дают основание выделить наиболее весомые макро- и микроэкономические факторы адаптации: конкурентоспособность, организационные, поведенческие, кооперационно-интеграционные, нормативно-правовые, финансово-кредитные, ценовые. Исследуя влияние повышения конкурентоспособности субъектов системы кооперативной кредитной кооперации на реализацию экономических интересов пайщиков и членов кооперативных объединений, выявили, что конкурентоспособность обеспечивается не только оптимальным использованием внутренних источников конкурентоспособности, качественными характеристиками услуг, но и устойчивостью экономического механизма функционирования в условиях конкуренции.

Потенциал системы кредитной кооперации к современным условиям и требованиям требует радикального изменения финансово-кредитного механизма функционирования. Объёмы кредитования граждан, товаропроизводителей, малого бизнеса коммерческими банками постепенно нарастают, однако они обеспечивают только четвертую часть от финансовой потребности, поэтому значимость привлечения денежных средств населения через систему кредитной кооперации не ослабевает. Активизацией деятельности системы кредитной кооперации можно сгладить отрицательное влияние на уровень жизни населения многих

факторов (снижение эффективности производства сельскохозяйственной продукции, падение общего уровня социально-экономического состояния сельского населения, уменьшение потребления населением страны продуктов питания). Усилило активизацию функционирования системы кредитной кооперации принятие Федерального закона №190-ФЗ «О кредитной кооперации» от 18 июля 2009 года, который обязал кредитные потребительские кооперативы вести деятельность на условиях объединения в Саморегулируемые организации. Данная мера явилась решением задачи поиска баланса интересов участников кредитного движения, усиления их ответственности, перехода на более высокий уровень управления, контроля. Саморегулирование в области кредитной кооперации введено с 04 августа 2011 года, но сама система саморегулирования не стала уникальным явлением. Федеральным законом от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» регулируются отношения, возникающие в связи с приобретением и прекращением статуса саморегулируемых организации, их деятельностью, объединением субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности. Изменения законодательства затронули сферу надзора, саморегулирования в сфере кредитной кооперации [5].

Поволжская Ассоциация некоммерческих организаций финансовой взаимопомощи была зарегистрирована Комитетом по управлению имуществом Администрации города Камышина Волгоградской области в 2002 году и в 2010 преобразована в Некоммерческое партнерство «Национальное объединение кредитных кооперативов». В 2011 году НП «НОКК» присвоен статус Саморегулируемой организации по критерию численности пайщиков (в составе Партнёрства должно быть не менее 100 кредитных кооперативов или не менее пяти кредитных кооперативов, совокупное число членов (пайщиков) которых превышает 100 тысяч).

Активизация деятельности системы кредитной кооперации созданием саморегулируемых организаций представлена на рисунке 1, отражающем рост числа пайщиков и активов.

Партнёрство основано на членстве кредитных потребительских кооперативов и кредитных потребительских кооперативов граждан. СРО НП «НОКК» является некоммерческой организацией; осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации.

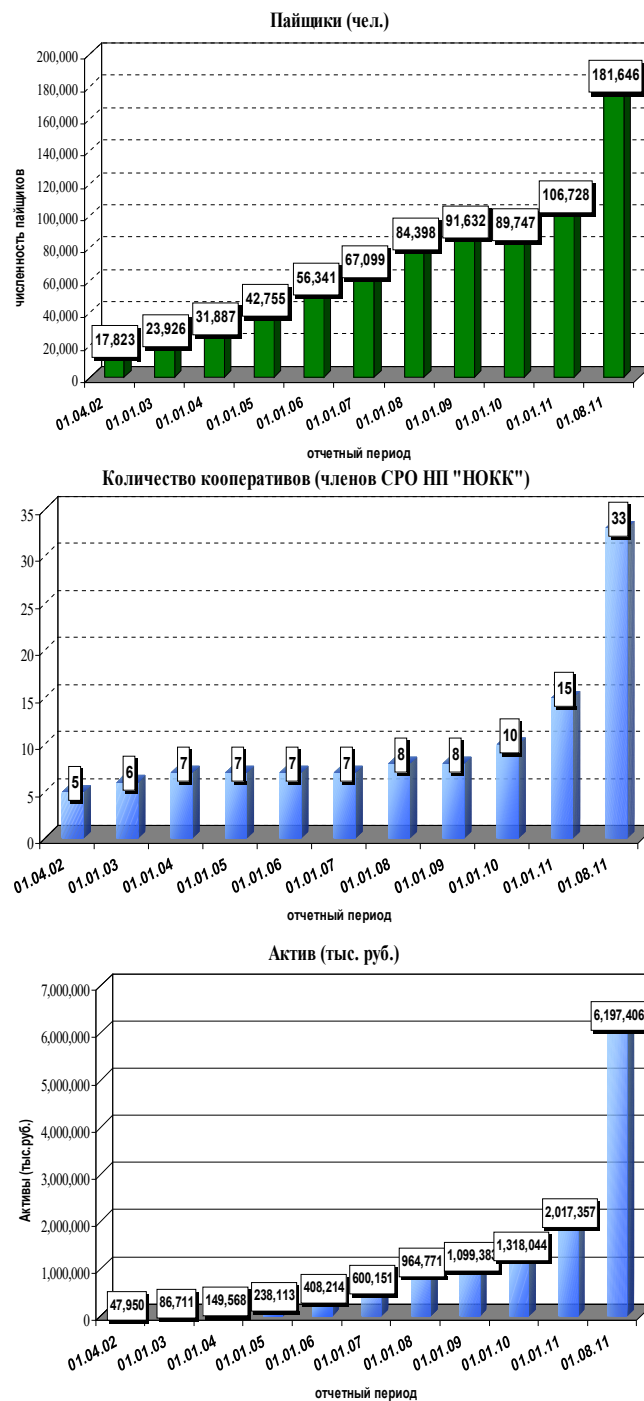


Рисунок 1 – Активизация деятельности кредитной кооперации

Саморегулирование в области кредитной кооперации (деятельность СРО кредитных кооперативов) регулируется следующими нормативно-правовыми актами:

1. Федеральным законом от 18 июля 2009 года № 190-ФЗ «О кредитной кооперации»;
2. Федеральным законом от 01 декабря 2007 года № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях»;
3. Федеральным законом от 12 января 1996 года № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях».

Вмешательство в деятельность Партнёрства органов государственной власти и местного самоуправления, общественных объединений и иных организаций, кроме случаев предусмотренных законодательством, не допускается. Партнёрство имеет самостоятельный баланс. Оно вправе в установленном порядке открывать счета, в том числе валютные, в банках и иных кредитных организациях на территории Российской Федерации и за её пределами. Филиал и представительство Партнёрства не являются юридическими лицами, не имеют имущества за счет Партнёрства и действуют на основании утвержденного им положения. Партнёрство может создавать другие некоммерческие организации, вступать в объединения некоммерческих организаций [1].

Целями деятельности Партнёрства являются регулирование и контроль деятельности кредитных кооперативов – его членов, а также представление и защита интересов членов Партнёрства. Оно осуществляет следующие функции: разрабатывает и устанавливает в соответствии с Федеральным законом № 190-ФЗ «О кредитной кооперации» обязательные для его членов правила и стандарты; примерные уставы кредитных кооперативов – членов Партнёрства, примерные формы их внутренних нормативных документов, рекомендации; организует профессиональное обучение, аттестацию работников членов Партнёрства; устанавливает условия членства; осуществляет контроль за деятельностью своих членов в части соблюдения ими требований законодательства Российской Федерации в сфере кредитной кооперации.

Партнёрство имеет возможность участия в разработке и обсуждении проектов федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, нормативных правовых актов органов местного самоуправления, государственных программ, затрагивающих вопросы деятельности кредитных

потребительских кооперативов, формирования и реализации государственной политики в сфере кредитной кооперации.

Особым видом деятельности Партнёрства является участие в проведении конкурсов, выставок, конференций, совещаний, семинаров, форумов и иных мероприятий, направленных на повышение надёжности и эффективности работы, распространение опыта в сфере кредитной кооперации.

Значимой частью управления деятельностью Партнёрства является содействие профессиональной консолидации специалистов, занятых в кредитной кооперации, повышению престижа кредитных кооперативов.

Партнёрство создаёт структурное подразделение, осуществляющее контроль за деятельностью его членов. Значительным в его деятельности становится осуществление анализа деятельности кредитных кооперативов, являющихся членами Партнёрства, на основании информации, предоставляемой ими [1].

Партнёрство создаёт компенсационный фонд саморегулируемой организации. Обращаем внимание на то, что Партнёрство не вправе учреждать кредитные потребительские кооперативы и становиться членом кредитных потребительских кооперативов. Оно не может предоставлять принадлежащее ему имущество в залог в обеспечение исполнения обязательств иных лиц. Нет права у Партнёрства приобретать акции, облигации и иные ценные бумаги, выпущенные его членами, за исключением случаев, если такие ценные бумаги обращаются на торгах фондовых бирж и (или) у иных организаторов торгов на рынке ценных бумаг. Следует подчеркнуть, что Партнёрство не может обеспечивать исполнение своих обязательств залогом имущества своих членов, выданными ими гарантиями и поручительствами.

Органами управления Партнёрства являются общее собрание членов Партнёрства; постоянно действующий коллегиальный орган управления Партнёрства – Совет Партнёрства, исполнительный орган – Директор. Для достижения целей, установленных Уставом Партнёрства, в Партнёрстве должны создаваться специализированные органы: контрольный комитет и дисциплинарный комитет. В Партнёрстве может образовываться дополнительный совещательный орган — Попечительский Совет Партнёрства, орган внутреннего контроля за деятельностью Партнёрства – Ревизионная комиссия.

Высшим органом управления Партнёрством является общее собрание. В период между Общими собраниями Партнёрства постоянно

действующим коллегиальным органом управления Партнёрства является Совет Партнёрства. Контроль соблюдения членами Партнёрства требований стандартов и правил осуществляют Контрольный комитет и Дисциплинарный комитет.

Источниками формирования имущества саморегулируемой организации являются регулярные и единовременные поступления от членов саморегулируемой организации (вступительные, членские и целевые взносы); добровольные имущественные взносы и пожертвования; средства, полученные от оказания услуг по предоставлению информации, раскрытие которой может осуществляться на платной основе; средства, полученные от оказания образовательных услуг, связанных с предпринимательской деятельностью, коммерческими или профессиональными интересами членов саморегулируемой организации; средства, полученные от продажи информационных материалов, связанных с предпринимательской деятельностью, коммерческими или профессиональными интересами членов саморегулируемой организации; доходы, полученные от размещения денежных средств на банковских депозитах; другие не запрещенные законом источники.

С созданием саморегулируемых организаций возрастает теоретическая и практическая значимость детального исследования тенденций их развития, дальнейшего совершенствования форм и методов государственного регулирования, господдержки. В связи с этим, появляется необходимость разработки новой концепции экономической устойчивости системы кредитной кооперации [3].

Библиографический список

1. Козенко, З.Н. Региональные особенности создания и функционирования кредитной кооперации: теория, опыт, перспективы [Текст] / З.Н. Козенко, А.В. Норов, Ю.Е. Минифаева. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2008. – 229 с.
2. Козенко, З.Н. Экономические условия развития кредитной кооперации [Текст] / З.Н. Козенко, А.В. Норов // Теоретический и научно-практический журнал АПК: Экономика, управление ВАК. – № 6. – 2007. – С. 35-37.
3. Козенко, Ю.А. Финансовые особенности зарубежной сельскохозяйственной кредитной кооперации [Текст] / Ю.А. Козенко. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2007. – 44 с.
4. Методические рекомендации по организации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных потребительских кооперативах [Текст] / З.Н. Козенко, А.А. Литвинова, Н.Н. Балашова, С.И. Ахманова, М.А. Овчинников. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 152 с.
5. Федеральный закон Российской Федерации N 3 ФЗ-315 “О саморегулируемых организациях” (ред. от 27.07.2010) 12.02.2009 г.

E-mail: VGSXA-1@mail.ru

УДК 338.43:631.145:001. 895:637.2

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ПЕРЕХОДА ОТ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ К ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАСЛОЖИРОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

З.Н. Козенко, доктор экономических наук, профессор,

Опыт мировых экономических кризисов показывает, что они несут не только потери, но и приобретения. При выходе из экономического кризиса идёт перестройка экономики: осуществляется переход к новой технике и технологиям, выпуск наукоёмкой продукции, что может быть обеспечено переходом российских предприятий на инновационный путь развития.

Ключевые слова: инновационная стратегия предприятия, интегрированное объединение, оптимизационная и инновационная модели хозяйствования.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ и Администрации Волгоградской области по проекту «Совершенствование управления производством и сбытом масложирового подкомплекса АПК Волгоградской области» № 11-12-34013а/В

В экономике России с переходом на рыночные отношения добавился важный пункт – зависимость её адаптации от предшествующей траектории развития, – влияющий на выбор магистрального направления функционирования и совершенствования. В условиях расширения мирохозяйственных связей, глобализации по-новому выступает конкурентоспособность. Предприятие должно выжить и занять доминирующее положение в условиях мировой конкуренции и обеспечить такую же значимость в экономике отрасли страны. В числе факторов, ослабляющих конкурентные позиции, в экономической литературе отмечены неразвитость внутренней конкуренции, отсталость основных производственных технологий, слабое развитие маркетинга. Именно эти факторы определяют высокий потенциал рыночно-конкурентных позиций развитых стран в мире [4]. Экономика нашей страны идёт путём, который уже пройден, потенциал которого исчерпан развитыми странами. Предшествующая траектория развития традиционно ставит в ряды преимущества дешёвую рабочую силу и энергосырьевые ресурсы. Если же в социально ориентированной рыночной экономике стратегической миссией признать улучшение условий жизнедеятельности человека, его материальное благосостояние, которое в значительной мере зависит от оплаты труда, то низкую зарплату большинства соотечественников и торговлю сырьём и энергоносителями следует считать вынужденной и временной мерой [3].

Наиболее важным фактором микроконкурентоспособности становится интенсивность конкуренции на внутреннем рынке: состояние и развитие информационной инфраструктуры, диверсификация предприятия, выражающаяся в увеличении ассортимента продукции и

числа обслуживаемых рынков. Диверсификация даёт возможности переориентации деятельности со «зрелых» и приходящих в упадок рынков на новые, с большим потенциалом роста и высокой прибыльностью. В стремлении выиграть в конкурентной борьбе производители ищут рациональные подходы реализации инновационной стратегии предприятия. Инновационная стратегия учитывает исключительное разнообразие условий, является теоретически обоснованной и практически реализуемой программой модернизации предприятия, определяющей характер развития производственных процессов.

Испытание финансовым кризисом убедило, что развитие АПК на применении оптимизационных моделей хозяйствования, основанных на снижении затрат, не имеет перспектив. Недостаточное развитие новых технологий в АПК России снижает конкурентоспособность российской аграрной экономики, что недопустимо в условиях постоянно нарастающего соперничества и продуктовой интервенции импорта. К факторам, ослабляющим конкурентные позиции, в экономической литературе отнесена неразвитость внутренней конкуренции, отсталость основных производственных технологий.

Известный потенциал повышения конкурентоспособности скрыт в формировании интегрированного аграрного производства. В нём особое значение имеет выявление и использование разнообразных средств достижения поставленной интегральной цели, действенный мониторинг и диагностика результатов продвижения субъектов механизма к реализации интегральной цели, обеспечение необходимой коррекции в характере взаимодействия структурных элементов различных блоков.

В деятельности интегрированных агропромышленных формирований исключительно важна государственная поддержка. Она должна проявляться в возможности признания участников интегрированного агропромышленного образования консолидированной группой налогоплательщиков; зачёте задолженности предприятия – участника такого формирования, акции которого реализуются на инвестиционных торгах; в объёме инвестиций, предусмотренных для покупателя (центральной компании интегрированного формирования). Решающую роль играет в разработке и реализации инвестиционной стратегии предоставление государственных гарантий для привлечения различного рода инвестиций, инвестиционных кредитов и иной финансовой поддержки для реализации проектов. Особое значение имеет передача в доверительное управление центральному интегрированному аграрному формированию

временно закреплённых за государством пакетов акций. В условиях расширения экономической самостоятельности предприятия значительную роль играет предоставление участникам права самим определять сроки амортизации оборудования и накопления амортизационных отчислений с направлением полученных средств на инвестирование интегрированной системы [2].

Внутренняя противоречивость интегрированного объединения обусловлена наличием в аграрном производстве множественности субъектов со свойственными им разнонаправленными интересами. Преобладание в интегрированном образовании определённых групп интересов вызывает положительные или отрицательные тенденции в развитии интеграционных процессов в АПК, порождает возможности настройки его на самоподдерживающее развитие. Рыночные возможности фермеров усиливают групповое стремление их входить в кооперативы, интегрированные объединения. Дифференциальные цели при этом трансформируются в интегральную цель, что предопределяет взаимообусловленность элементов и возможность появления мультипликативного эффекта.

Оптимизационные модели хозяйствования в настоящее время применяются особенно интенсивно. Механизмом реализации, к сожалению, принято активное сокращение затрат на заработную плату работников, уменьшение или полный отказ от новых проектов и инвестиций в человеческий капитал. Практика хозяйствования показывает, что оптимизационные модели в масложировом подкомплексе АПК не позволяют внедрить эффективные, высокотехнологичные производственные процессы и выпускать продукцию, конкурентоспособную на мировых рынках. Переход от затратной, оптимизационной к инновационной модели хозяйствования преследует цель роста и максимизации долгосрочной прибыли, а не максимизации краткосрочной прибыли, как это принято в традиционной теории фирмы. Максимизация выручки и максимизация темпов роста активов обеспечивается формированием нового механизма социально-экономического развития, основанного на сбалансированности предпринимательской свободы, социальной справедливости и конкурентоспособности.

Причиной производственных успехов сельского хозяйства США, Дании, Голландии является технология, а не земля. Производство продукции на единицу вложенных ресурсов ежегодно возрастает благодаря внедрению новых технологий, повышению образовательного уровня

сельхозтоваропроизводителей, использованию новых средств производства.

Реализуя инновационную модель хозяйствования, предприятие получает экономический эффект не сразу (как в оптимизационной модели), а с течением времени, по мере того, как оно трансформирует технологии. Технологические, рыночные и конкурентные риски наносят вред предприятию, но на них следует идти, инвестиции в инновации следует осуществлять. Результативные инвестиционные проекты приносят со временем экономический эффект, превосходящий таковой в условиях оптимизирующего предприятия. Следует особо подчеркнуть, что разработка технологий, обеспечивающих более высокое количество и качество продукта по сравнению с тем, что было достигнуто прежде, или тем, что будет достигнуто конкурентами, создаёт потенциал предприятия, реализующего инновационную стратегию, обеспечивает устойчивые преимущества над конкурентами и обретение доминирующего положения в своей отрасли. Здесь необходимы теоретические разработки, направленные на объяснение того, при каких условиях деятельность предприятия приводит к инновациям и воздействует на экономический рост, распределение дохода и финансовую стабильность экономики, в которой эти предприятия функционируют.

Следует обратить внимание на опыт зарубежных фирм, отделивших собственность от управления: фирма принадлежит акционерам, но контролируется не ими, а управляющими фирмы. Цели фирмы определяют акционеры, а механизм их реализации – управленческие структуры. Они заинтересованы в максимизации объёма продаж инновационной продукции и росте активов больше, чем в максимизации прибыли, так как их стимулируют оплатой труда, которая главным образом связана с размером фирмы. Прибыль остаётся важным моментом деятельности предприятия, но рассматривается не как конечная цель, а как средство достижения основной цели – более высокого уровня выпускаемой технически прогрессивной продукции и более низких цен, обеспечивающих преимущества над соперниками в конкуренции, устойчивую конкурентоспособность «... оптимизирующая фирма не может быть инновационной просто потому, что инновационная фирма трансформирует некоторые из тех отраслевых условий, которые оптимизирующая фирма принимает в качестве заданных» [3, с. 314].

Активная разработка и внедрение инноваций обеспечивает продовольственную независимость развития национального сельского хозяйства и предприятий переработки, основанную на инновационной

стратегии. Эффективность инновационных процессов отрасли во многом зависит от достижения большей однородности, отмирания устаревших и возникновения прогрессивных производств. Изменения в аграрной сфере оказывают влияние на систему продовольственного маркетинга, размещение, специализацию сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Комплексное использование каждого элемента системы обязательно ставит вопрос: каким должно быть соотношение интересов производителей, потребителей и общества в целом. Ведь довольно часто эти интересы вступают в противоречие друг с другом. Концепция маркетинга приходит на смену сбытовой концепции и изменяет её содержание. Разница между сбытовой концепцией и концепцией маркетинга состоит в том, что деятельность, основанная на сбытовой концепции, начинается с имеющегося в распоряжении фирмы товара. При этом главной задачей является достижение объёма продаж, необходимого для получения прибыли, за счёт проведения различных мероприятий по стимулированию сбыта. Деятельность же, основанная на концепции маркетинга, начинается с выявления реальных и потенциальных покупателей и их потребностей. Фирма планирует и координирует разработку определенных программ, направленных на удовлетворение выявленных потребностей.

Для современного этапа развития экономики страны характерна социально-этическая концепция маркетинга, которая базируется на новой философии предпринимательства, ориентированной на удовлетворение разумных, здоровых потребностей носителей платежеспособного спроса. Её цель состоит в обеспечении долговременного благосостояния не только отдельного предприятия, но и общества в целом. Маркетинг осуществляется при соблюдении определенных принципов. К основным принципам маркетинга относится в первую очередь принцип человекобережения, реализация которого осуществляется через системное маркетинговое управление предприятием.

Соблюдение второго принципа маркетинга – принципа стратегического мышления направляет объект маркетинговой деятельности на повышение конкурентоспособности и эффективности, нацеливает на «организацию будущего», подготовку действий, обеспечивающих желаемые результаты. Системно-стратегическое замысла воплощаются в конкретные программы действий, уточняющие стратегические цели и определяющие средства, обеспечивающие реализацию выбранной стратегии развития.

Принцип обновления (инноваций) означает готовность объекта постоянно оценивать свою деятельность, принимать решения о прекращении выпуска устаревающих товаров, выпуске новых товаров, создании своих новых торговых марок для замещения тех, которые становятся менее популярными. Предприятие, нацеленное на развитие, концентрирует внимание на эффективном использовании ресурсов.

Немаловажным является соблюдение принципов глубокого и всестороннего научно-практического исследования рынка и экономической конъюнктуры, усовершенствование и модификация исследовательских идей, нацеленных на разработку коммерчески жизнеспособных технологий и продуктов; производственно-сбытовых возможностей предприятия, сегментации рынка; гибкого реагирования производства и сбыта на требования потенциального спроса; планирования; своевременного выхода на рынок; перспективности действий.

В агропромышленном комплексе России важное значение имеет масложировой подкомплекс, обеспечивающий население продовольствием. Принципиальное значение для решения задач продовольственного обеспечения населения имеет научная концепция экономического роста производства маслосемян, их комплексной переработки и повышения экономической эффективности. Экономический кризис снизил потребительский спрос. Это привело к сокращению производства продукции масложирового подкомплекса АПК. Для возобновления экономического роста следует особое внимание уделить факторам, оказывающим наибольшее влияние: технология производственных процессов, квалификация работников, организация маркетинга. Маркетинг пищевых продуктов предполагает разработку и принятие управленческих решений, обеспечивающих прирост тех характеристик качества продуктов, за которые потребитель готов платить. Потребители требуют всё более разнообразной, здоровой, удобной в употреблении, недорогой продукции. Новейшие технологии переработки пищевого сырья, упаковка готовой продукции привели к появлению новых продуктов, которые покупатели предпочтут продукции других производителей.

Перевод производства на инновационный путь развития, выполненный Волгоградским горчичным маслозаводом «Сарепта» – крупнейшим в России предприятием, осуществляющим переработку маслосемян горчицы, показал его актуальность, своевременность, эффективность. Волгоградский горчичный завод в нынешнем виде ведёт свою историю с 1956 года. До недавнего времени он являлся монополистом по производству горчичного порошка на территории СССР. Совокупный

опыт работы производственного менеджмента завода составляет не менее 15 лет, коммерческого менеджмента – более 10 лет.

Завод выпускает горчичное, рыжиковое и подсолнечное прессовое нерафинированное масло, горчичный порошок, столовые формы горчицы. Он является единственным в России, выпускающим горчичное масло и горчичный порошок без отступления от технологии. Хлебозаводы предпочитают горчичное масло для смазки выпечных форм по причине более удобных сроков хранения, высокой термоустойчивости и придаче вкусовых качеств выпечке. Высоко ценят поставляемый им горчичный порошок предприятия по выпуску майонезов. На региональном рынке эта продукция исторически всегда востребована.

Одним из наиболее значительных событий последнего времени в масложировом подкомплексе АПК Волгоградской области стало появление вертикальных маркетинговых систем (ВМС). В отличие от типичного канала распределения, состоящего из независимого производителя, одного или нескольких оптовых и розничных торговцев, не имеющих достаточно полного контроля над деятельностью остальных участников и стремящихся обеспечить себе максимально возможные прибыли даже в ущерб системе, ВМС функционирует как единый целостный механизм, имеющий общую цель. В вертикальной маркетинговой системе один из членов канала либо является собственником или владельцем остальных, либо предоставляет им торговые привилегии, либо обладает мощью, обеспечивающей их полное сотрудничество. Доминирующей силой в рамках ВМС может быть производитель, оптовик или розничный торговец. ВМС, возникшие как средство контроля за поведением канала и предотвращения конфликтов между отдельными его членами, преследующими собственные цели, экономичны, обладают большой рыночной властью и исключают дублирование усилий, выступая в условиях трансформации собственности и регионализации экономики России преобладающей формой распределения в сфере потребления, где ими охвачено уже 64 % всего рынка [1].

В масложировом подкомплексе АПК наиболее применимы два основных типа вертикальных маркетинговых систем: *корпоративные*, в рамках которых все последовательные этапы производства и распределения находятся внутри одной и той же фирмы и *договорные*, состоящие из независимых фирм, связанных договорными отношениями и координирующими программами своей деятельности для совместной максимизации коммерческих результатов. Договорные ВМС появились недавно и получают всё большее распространение путём организации добровольных объединений независимых розничных торговцев, противостоящих в конкурентной борьбе крупным распределительным сетями,

стандартизирующих свою торговую практику, минимизирующих коммерческие издержки и риски, что позволяет всей группе эффективно функционировать на рынке масличной продукции.

Инициатором образования интегрированного объединения могут стать и крупные производители, организовав новое самостоятельное хозяйственное объединение, которое может заниматься не только производством и переработкой маслосемян, но операциями оптовой реализации. Участники объединения могут совершать свои основные поставки и закупки через ассоциацию (кооператив) и совместно планировать ценовую, ассортиментную и рекламную деятельность. Полученная прибыль распределяется между членами ассоциации (кооператива) пропорционально объему совершённых ими закупок. Производители, розничные и оптовые торговцы, не являющиеся членами ассоциации (кооператива), также могут совершать закупки через него, не участвуя в распределении прибыли.

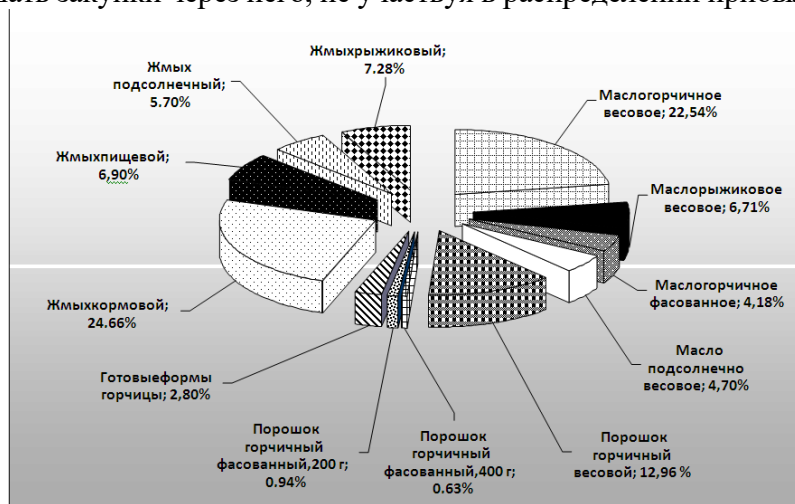


Рисунок 1 – Доля отдельных видов продукции в общем объеме производства ООО «ВГМЗ «Сарепта»

В 2008 году заводом при реализации долгосрочной стратегии, в основе которой было внедрение инноваций в процесс производства, успешно осуществлён проект «Концентрат», вследствие чего на рынке комбикормов появился ценный продукт из растительного сырья – концентрат «Сарепта», предназначенный для использования в комбикормовой промышленности как высокопротеиновая кормовая добавка. В перспективе, по мере наращивания объёмов производства, покупателями концентрата «Сарепта» станут независимые комбикормовые заводы или комбинаты хлебопродуктов, работающие под заказы различных потребителей,

вошедшие в состав вертикально и горизонтально интегрированных животноводческих холдингов; входящие в состав животноводческих хозяйств; предприятия, выпускающие белково-витаминные минеральные добавки.

Положительный опыт внедрения инноваций в процесс производства Волгоградским горчичным маслозаводом «Сарепта» свидетельствует о том, что переход предприятий масложирового подкомплекса АПК на инновационный путь развития является мощным, действенным инструментом по повышению эффективности функционирования как предприятий масложирового подкомплекса АПК, так и иных компаний, входящих в агропромышленный комплекс России.

Библиографический список

1. Иванова, Н.В. Маркетинговые аспекты управления предприятиями масложирового подкомплекса АПК [Текст] / Н.В. Иванова, С.Б. Долматов // Предпринимательство. – 2009. – № 6. – С. 127-134.
2. Козенко, З.Н. Реализация инновационной стратегии на предприятиях масложирового подкомплекса АПК [Текст] / З.Н. Козенко, С.Б. Долматов // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. – № 12. – 2009. – С.40-42.
3. Лацоник, У. Теория инновационного предприятия [Текст] / У. Лацоник // Terraekonomicus: сборник статей российских и зарубежных экономистов начала XXI в. – М. : Наука-Спектр, 2008. – С. 314-359.
4. Овчинников, В.Н. Интеграционные императивы модернизации и конкурентоспособности экономики России в глобализирующемся пространстве [Текст] / В.Н. Овчинников, Н.П. Кетова // Terraekonomicus: сборник статей российских и зарубежных экономистов начала XXI в. – М. : Наука-Спектр, 2008. – С. 556-565.

E-mail: VGSXA-1@mail.ru

УДК: 338.43 : 633.1

**КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗЕРНОВОГО
ПРОИЗВОДСТВА И КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

И.А. Кошкарев, доктор экономических наук, профессор

Г.М. Русин, кандидат экономических наук

Д.В. Осетров, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Обоснована актуальность кластеризации предприятий зернового производства и комбикормовой промышленности. Выявлены причины, сдерживающие рост спроса на зерно со стороны комбикормовой промышленности. Предложена структура посевных площадей зерновых культур в Волгоградской области, направленная на активизацию процесса кластеризации предприятий зернопродуктового комплекса.

Ключевые слова: *зерновое производство, комбикорм, кластеры.*

Предстоящее вступление России во Всемирную торговую организацию обострит конкуренцию на сельскохозяйственных и продовольственных рынках страны между товарами российских

предприятий и других государств. Поэтому необходимость обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и достижения целей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы делает актуальным решение задачи повышения конкурентоспособности отраслей отечественного аграрного сектора. Одновременно, конкурентоспособность как предприятий и организаций, так и производимой ими продукции на современном этапе все чаще рассматривается в контексте кластерного развития компаний.

В настоящее время существует тенденция к повышению уровня специализации сельскохозяйственных предприятий на растениеводческом или животноводческом направлениях, что при наличии сильной взаимозависимости отраслей аграрного сектора обуславливает значительный потенциал развития процесса его кластеризации.

Эффективность функционирования аграрного сектора будет во многом определяться участием в процессе его кластеризации субъектов зернового производства – наиболее важного звена сельского хозяйства, которое обеспечивает население ценными продуктами питания и играет ключевую роль в развитии сопряженных с ним отраслей.

Активная политика государства, направленная на замещение импорта на продовольственном рынке страны отечественными товарами, благоприятствует ускоренному развитию отраслей животноводства, в первую очередь, свиноводства и птицеводства, и зерноперерабатывающей промышленности (главным образом, комбикормовой), для которых зерновое производство является важнейшим поставщиком продукции.

Несмотря на это, в настоящее время взаимодействие между данными отраслями аграрного сектора осуществляется несогласованно, поэтому предприятия вынуждены кормить поголовье скота либо дорогим комбикормом, либо менее дорогим, но не сбалансированным по белково-энергетическому и витаминно-минеральному составу зерновым кормом (требующим его увеличенного расхода для производства 1 единицы животноводческой продукции), что снижает эффективность животноводства, затрудняет рост поголовья животных и сдерживает увеличение спроса на зерно и продукты его переработки внутри страны [2, с. 107]. В результате, экономическая эффективность производителей зерна остается невысокой, что видно на примере Волгоградской области. Это особенно наглядно проявляется в урожайные годы, когда возникают сложности с реализацией зерна (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика объемов производства, реализации, цен и уровня рентабельности зерна в хозяйствах всех категорий Волгоградской области

Годы	Производство, тыс. т	Реализация, тыс. т	Превышение производства над реализа- цией, тыс. т	Цена реали- зации ¹⁾ , руб./т	Уровень рен- табельности, %
1	2	3	4	5	6
2000	1800	н/д	-	1564	50,5
2001	2899	1898	1001	1554	39,0
2002	3020	2218	802	1144	12,0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
2003	2140	1692	448	2452	55,4
2004	3737	2535	1202	2445	40,3
2005	3581	2868	713	2028	15,2
2006	3335	2447	888	2705	29,3
2007	2774	2022	752	4524	60,5
2008	5183	2830	2353	3955	37,5
2009	3317	2733	584	3515	10,6

¹⁾ – данные по крупным и средним сельскохозяйственным предприятиям Волгоградской области
Источник: авторская систематизация данных Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области.

Важным способом повышения эффективности зернового производства является стимулирование внутреннего спроса на зерно путем развития отрасли животноводства. Использовать зерновые ресурсы на корм животным наиболее эффективно в виде комбикорма. Вместе с тем, в Волгоградской области в среднем за 2006-2009 гг. из 1191 тыс. т зерна, расходуемого ежегодно на кормовые цели, вырабатывалось в среднем 123,2 тыс. т комбикорма. Остальной объем зерна использовался на корм животным в чистом виде (в том числе, в виде дробленого зерна) или в виде простых зерновых смесей.

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что в зернопродуктовом комплексе произошел разрыв интеграционных связей между производителями зернофуража, предприятиями комбикормовой промышленности и потребителями комбикормовой продукции.

Одной из главных причин низкого уровня спроса на комбикорм в животноводстве является его высокая стоимость, обусловленная следующим: 1) недостаточный объем производства кормовых зерновых культур в области приводит к использованию в комбикормовой промышленности более дорогих продовольственных зерновых культур; 2) высокая стоимость тех компонентов комбикорма (в том числе, зерна), которые завозят из других регионов или импортируют; 3) значительные транспортные расходы на доставку компонентов производимого комбикорма; 4) низкая загрузка производственных мощностей комбикормовых заводов увеличивает удельные общие издержки, а значит, и себестоимость продукции.

Снижение стоимости комбикорма является важным условием для увеличения его использования в животноводстве, что повлечет за собой рост спроса на зерновые компоненты, необходимые для его производ-

ства, повышение цены реализации зерна и экономической эффективности предприятий, производящих зерно. Достижению данной цели будет способствовать установление эффективного взаимодействия между предприятиями зернового производства и комбикормовой промышленности на основе их кластеризации.

Условия для кластеризации рассматриваемых отраслей создает отраслевая целевая программа «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2010-2012 годы», одним из основных направлений которой является «...обеспечение комбикормового производства отечественным фуражным зерном, зернобобовыми...культурами», реализация которого должна осуществляться с помощью «...рациональной структуры развития производства зерна и зернобобовых культур...» [4]. Поэтому на зерновую отрасль Волгоградской области возлагается задача оптимального обеспечения потребностей комбикормовой промышленности региона в зерновых ресурсах необходимого количества и качества.

В связи с этим, разработку мероприятий по развитию зернового производства на кластерной основе в Волгоградской области необходимо вести в разрезе почвенно-климатических ареалов.

Учитывая то, что в Волгоградской области существует значительный дефицит в кормовых зерновых культурах [3, с. 30], возникает необходимость увеличения их производства.

Расширение посевных площадей под зернофуражными культурами возможно осуществить, во-первых, за счет замещения ими посевов продовольственных культур, главным образом, озимой пшеницы; во-вторых, введя в оборот значительные площади не используемой в настоящее время пашни.

Для ориентации сельскохозяйственных предприятий на производство зернофуражных культур необходимо шире использовать программно-целевое управление и другие методы координации деятельности субъектов зернопродуктового комплекса. Важно разработать и реализовать меры по совершенствованию структуры посевных площадей зерновых культур, которые позволят оптимизировать производство зерна и создать предпосылки для активизации процесса кластеризации в региональном зернопродуктовом комплексе (табл. 2).

В таблице предлагается один из возможных вариантов структуры посевных площадей зерновых культур в регионе, который позволит сельскохозяйственным предприятиям обеспечить получение необходимого количества зернофуражных ресурсов и, тем самым, создать

предпосылки для образования и эффективного функционирования кластеров по производству комбикорма в Волгоградской области.

Таблица 2 – Рекомендуемая структура посевных площадей зерновых культур в Волгоградской области, %

Зерновые и зернобобовые культуры	I зона		II зона	III зона			IV зона	Итого по области
	Подзона А	Подзона Б		Право-бережная	Южная	Левобережная		
Озимая пшеница	30-35	30-35	40	30	50	10	25	30-35
Яровая пшеница	-	-	5	5	2-3	25-30	8-9	6-7
Рожь	2-3	5	5	10	2-3	7	8-9	5
Тритикале	2-3	2-3	5	10	2-3	7	8-9	5
Просо	2-3	2-3	2-3	5	3-4	4-5	-	3
Гречиха	10	10	2-3	-	-	-	-	3-4
Итого по продовольственным культурам	50	50	60	60	60	57	50	56
Ячмень	12-15	12-15	15	15	18-20	20-25	25	16-18
Овес	1-2	2-3	5	-	-	-	-	1-2
Кукуруза	20	15-20	5	-	-	1-2	-	7-8
Зернобобовые	10	10	5	5	5-6	3	-	6-7
Тритикале	5	6-8	10	10	10	5-6	8-9	7-8
Сорго	-	-	-	10	5-6	10	15-20	4
Итого по фуражным культурам	50	50	40	40	40	43	50	44
Зерновые и зернобобовые культуры - всего	100	100	100	100	100	100	100	100

Источник: авторская разработка

Увеличение посевов зернофуражных культур до 44 % от общей площади посевов зерновых культур в области позволит удовлетворять потребности комбикормовой промышленности в зерне за счет производства ячменя, овса, кукурузы, зернобобовых, тритикале, сорго. Наибольшие объемы производства среди зернофуражных культур останутся у ячменя. Это обусловлено возможностью получения его относительно высоких урожаев во всех почвенно-климатических ареалах Волгоградской области и пригодностью для производства комбикорма для многих сельскохозяйственных животных.

Производство овса в настоящее время сосредоточено в I и II почвенно-климатических зонах области (свыше 90 % общего валового сбора данной культуры). Овес используется не только в животноводстве, но

и в качестве сырья для предприятий крупной промышленности, что свидетельствует о необходимости не только сохранения, но и некоторого увеличения посевов этой культуры в этих зонах.

Производство кукурузы сосредоточено в настоящее время на северо-западе области – в наиболее благоприятной для ее эффективного возделывания I зоне. Расширение площади посевов кукурузы в ней будет стимулировать рост производства комбикорма.

Для обеспечения комбикормового производства белковыми компонентами необходимо расширить посевы зернобобовых культур (в основном, гороха), увеличив их долю в структуре посевных площадей зерновых культур в I зоне до 10 %. Во II и III зонах области целесообразно увеличить производство нута, который более засухоустойчив.

Обеспечению стабильности снабжения комбикормовой промышленности зерновым сырьем будет способствовать значительное увеличение производства тритикале на кормовые цели, что потребует расширения его посевных площадей во всех почвенно-климатических ареалах региона. На основе оценок таких авторов, как А.В. Гордеев, В.А. Бутковский [1, с. 51], тритикале в структуре посевов южных регионов страны может занимать не менее 10 %.

Возделывание зернового сорго в III и IV зонах области создаст предпосылки для надежного обеспечения зерновым сырьем предприятий комбикормовой промышленности в засушливые годы.

Кроме того, предлагаемая структура посевных площадей зерновых культур в области позволит обеспечить зерновым сырьем предприятия крупной промышленности гречихой за счет ее производства в I и II почвенно-климатических зонах региона, просом – благодаря его возделыванию во всех (кроме IV) почвенно-климатических зонах; предприятия мукомольной, хлебопекарной и макаронной видов промышленности – яровой пшеницей за счет ее возделывания во II, III (в основном, в Левобережной подзоне) и IV почвенно-климатических зонах области.

Целевое ориентирование производителей зерна Волгоградской области на спрос зерноперерабатывающих предприятий и производителей животноводческой продукции региона будет способствовать организации сотрудничества между ними на кластерной основе, увеличению объемов областного рынка зерна и продуктов его переработки, повышению конкурентоспособности предприятий аграрного сектора, совершенствованию развития зернового производства и росту экономической эффективности его субъектов.

Библиографический список

1. Гордеев, А.В. Россия – зерновая держава. [Текст] / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский. – Издание 2-е, перераб. и дополн. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 471 с.
2. Зернофураж России [Текст] / Под ред. д.с.-х.н., проф. В.М. Косолапова. – Москва – Киров: ОАО «Дом печати – ВЯТКА», 2009. – 384 с.
3. Осетров, Д.В. Развитие зернового производства в Волгоградской области на основе процесса его кластеризации [Текст] / Д.В. Осетров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 4. – С. 29-32.
4. Отраслевая целевая программа «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2010-2012 годы» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14946.156.htm>

E-mail: osetrov_dmitry@mail.ru

УДК: 657.471.1

**УЧЕТ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК
В АГРОФОРМИРОВАНИЯХ**

Л.В. Попова, доктор экономических наук

Е.В. Вобленко, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены материалы, посвященные учету транзакционных издержек в агроформированиях. Описаны виды транзакционных издержек. Рассмотрены цель, задачи и метод учета транзакционных издержек.

Ключевые слова: транзакционные издержки, виды транзакционных издержек, управленческий учет, метод учета, транзакция.

Усложнение хозяйственных связей при развитии рыночных отношений, а также высокая конкуренция между хозяйствующими субъектами влечет за собой возникновение новых видов затрат в деятельности предприятий. Так, в последнее время внимание российских экономистов привлекают транзакционные издержки. Этот интерес оправдан и обусловлен их значительным уровнем в общей совокупности затрат в странах с развитой экономикой. По оценкам западных экспертов, удельный вес транзакционных издержек в совокупных затратах фирмы составляет при их функционировании на традиционных рынках от 1,5 до 5 %, а при выходе на новые рынки сбыта – увеличивается до 10-15 %. Но, несмотря на их значительный удельный вес, традиционные системы бухгалтерского учета, существующие в России, пока не могут обеспечить предприятия информацией о структуре и причинах возникновения транзакционных издержек с целью управления ими [1, с. 139].

Транзакционные издержки непосредственно не связаны с производством продукции, но способствуют ее успешной реализации, приводят к уменьшению экономических выгод организации и сопровождают

продукт на всем его жизненном цикле. Исходя из требований нормативных актов, регулирующих бухгалтерский учет в РФ (Федеральный закон № 129-ФЗ от 21.11.1996 г. «О бухгалтерском учете», положение по бухгалтерскому учету 4/99 «Бухгалтерская отчетность организации», положение по бухгалтерскому учету 10/99 «Расходы организации») и других нормативных документов, трансакционные издержки либо капитализируются, то есть увеличивают стоимость актива, либо относятся на расходы по обычным видам деятельности, либо включаются в состав прочих расходов при формировании финансового результата. Вычленение их из совокупности расходов достаточно сложный и трудоемкий процесс, требующий значительных временных и трудовых ресурсов [5].

Проведенный анализ затрат на предприятиях АПК Волгоградской области, таких как ООО «Агробизнесфинанс», ООО «Сельхозстройальянс», ООО «Агроинвест» показал, что организация обособленного учета трансакционных издержек в отечественных организациях чрезвычайно проблематична по ряду причин: во-первых, из-за отсутствия нормативной и методической базы, регламентирующей учет трансакционных издержек; во-вторых, из-за трудности вычленения, измерения и оценки этого вида затрат.

Так, анализ затрат на ООО «Агробизнесфинанс» показал следующее: величина трансакционных издержек занимает 2,52 % от величины совокупных затрат на предприятии; фактически учет трансакционных расходов не ведется, они относятся на общехозяйственные расходы, то есть списываются со счетов 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» и 71 «Расчеты с подотчетными лицами» в дебет счета 26 «Общехозяйственные расходы», откуда затем относятся в дебет счета 20 «Основное производство» с распределением по всем договорам пропорционально заработной плате основных производственных рабочих. В завершении трансакционные издержки включаются в расходы по обычным видам деятельности на счете 90 «Продажи».

Принципы организации управленческого учета позволяют сформировать обособленный учет трансакционных расходов, который предоставит информацию для управленцев о структуре, размерах этих издержек, поможет оценить обоснованность их возникновения и определить пути их минимизации [4]. Для эффективной организации учета трансакционных расходов нужно применять экономически обоснованную их классификацию. Следует отметить, что общепринятой детализации данной категории издержек пока не сложилось, каждый из исследователей (Э. Фуруботини, Р. Рихтер, К. Менар, Е. Шаститко и др.) обращает внимание на наибо-

лее интересные и значимые, с его точки зрения, признаки [2]. Поэтому существует объективная необходимость в разработке классификации транзакционных издержек, которая будет соответствовать требованиям бухгалтерского учета агроформирований, чтобы рассматривать транзакционные издержки как объект учета.

Мы считаем целесообразным предложить классификацию транзакционных издержек, в основу которой положены основные хозяйственные процессы, отражающие процесс кругооборота капитала, вызванный функционированием товарно-денежных отношений. Реализация договора непосредственно связана с использованием средств, материальных и нематериальных, постоянно находящихся в непрерывном движении, кругообороте. Кругооборот средств осуществляется через хозяйственные процессы. Они являются важнейшим объектом бухгалтерского учета и отражают хозяйственную деятельность каждого предприятия.

При исполнении договора все хозяйственные процессы: приобретение, производство, реализация (сбыт) – сопровождаются транзакционными издержками, которые должны являться объектами управленческого учета, независимо от стадии их возникновения. С этой целью все транзакционные издержки можно разделить на три группы (рис. 1):

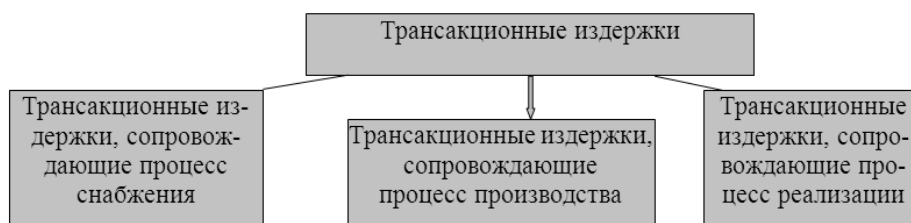


Рисунок 1 – Виды транзакционных издержек

В основу предложенной классификации положен фактор времени. На наш взгляд, важно точно знать, на каком этапе заключения и реализации договора транзакционные издержки возникли. Так, например, ООО «Агробизнесфинанс» на заключение договора по оказанию транспортных услуг не осуществляло транзакционных расходов, а после его исполнения понесло существенные расходы на юридическое регулирование не до конца определенных в договоре условий, в размере 60 тыс. руб., что свидетельствует о некачественной договорной политике общества. Фактор времени имеет особое значение для агропромышлен-

ных предприятий, так как с ним связана специфика данной отрасли: сезонность производства, значительная длительность процесса производства, не совпадение процесса производства с рабочим периодом.

Трансакционные издержки подразделяются на 2 группы: трансакционные издержки, имеющие количественное выражение; трансакционные издержки, не имеющие количественного выражения.

К первой группе относятся трансакционные издержки, которые предприятие непосредственно оплачивает внешним контрагентам: издержки поиска и приобретения информации (информационно-справочное, консультационное обслуживание, маркетинговые исследования); издержки приобретения и закрепления прав собственности (регистрация, лицензирование, заключение контрактов); издержки защиты прав собственности (юридические услуги, судебные издержки).

Ко второй группе относятся: издержки оппортунистического поведения; издержки использования неполной и недостоверной информации; падение спроса на продукцию предприятия; неблагоприятный микроклимат в коллективе и т. п. Такие издержки опосредованно могут быть выражены в виде убытков, потерь, упущенных выгод, штрафов, пеней.

Кроме того, мы предлагаем в классификации трансакционных издержек учесть такие специфические расходы, как предоставление контрагенту льготных условий по стоимости продукции с целью долгосрочного сотрудничества или реализации большой партии продукции (прямые потери производителя на скидках); расходы, связанные с потерями от брака, простоя и порчи продукции; расходы, связанные с выполнением гарантийных обязательств; расходы, связанные с потерями во время транспортировки продукции.

Цель учета трансакционных издержек – сбор, количественное измерение, регистрация, обобщение и анализ информации о трансакционных издержках, необходимой для руководства организации с целью принятия оптимального управленческого решения.

В предлагаемом методе учета трансакционных расходов принципиальным является способ учета трансакционных расходов, основанный на отнесении трансакционных расходов к конкретному договору. При данном способе объектом калькуляции является отдельный договор, аналитический учет предлагается вести в разрезе договоров и контрактов, заключенных предприятием на каждую сделку. Учет прямых затрат по отдельным договорам ведут на основании первичных документов непосредственным отнесением этих затрат на договор. Косвенные расходы

распределяются между отдельными договорами условно, в соответствии с принятым в отрасли способом.

Для организации учета транзакционных расходов в учетной политике предприятия следует закрепить разработанный ниже метод учета и внутренний документ «Ведомость транзакционных расходов». В этой ведомости, помимо общих реквизитов (наименование документа, номер, наименование организации, дата составления документа), будут отражены: наименование расходов, наименование контрагента, сумма расходов, номер договора с контрагентом, на который будет произведено отнесение расходов. Комиссия, назначаемая руководителем, будет давать заключение хозяйственным операциям на предмет отнесения их к транзакционным расходам и подписывать ведомость. Признание транзакционных расходов в бухгалтерском учете происходит при наличии следующих условий: расходы производятся в соответствии с конкретным договором; расходы отвечают (не противоречат) требованиям законодательства и нормативных актов и соответствуют (удовлетворяют) обычаям делового оборота; сумма транзакционных расходов может быть определена прямым или косвенным методом; имеется уверенность в том, что в результате конкретной операции произойдет уменьшение экономических выгод организации по конкретному договору.

Для учета транзакционных расходов мы предлагаем ввести в план счетов специальный счет 47 «Транзакционные издержки». К счету 47 целесообразно открыть следующие субсчета: 47.1. «Транзакционные издержки, сопровождающие процесс снабжения»; 47.2. «Транзакционные издержки, сопровождающие процесс производства»; 47.3. «Транзакционные издержки, сопровождающие процесс реализации».

По дебету счета учитывают расходы, а по кредиту – их списание. Счет 47 «Транзакционные издержки» предназначен для аккумуляции транзакционных расходов в разрезе договоров. Сальдо этого счета характеризует величину расходов по неисполненным договорам. Дебет счета 47 корреспондирует с затратными счетами 10 «Материалы», 70 «Оплата труда», 69 «Страховые взносы», 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», 76 «Расчеты с прочими дебиторами и кредиторами» и другие. Кредит счета 47 корреспондирует со счетом 20 «Основное производство», 43 «Готовая продукция», 91 «Прочие расходы и доходы» в зависимости от выбранной в учетной политике методологии учета предприятия. В случае, когда транзакционные расходы не привели к заключению договора, их можно будет списать на счета 25 «Общепроизводственные расходы», 26 «Общехозяйственные расходы» или 91 «Прочие расходы и доходы».

Предложенный метод позволит предприятиям АПК обособить учет и в дальнейшем упростить анализ транзакционных расходов и договорной политики в целом. Он позволит решить задачи, которые призван решать бухгалтерский управленческий учет, заключающиеся в:

- формировании полной и достоверной информации о деятельности организации и ее имущественном положении;
- обеспечении информацией, необходимой пользователям бухгалтерской отчетности, для контроля за соблюдением законодательства РФ и целесообразности хозяйственных операций;
- предотвращении отрицательных результатов хозяйственной деятельности организации и выявление внутрихозяйственных резервов обеспечения ее финансовой устойчивости [3].

Эти задачи можно будет решать не только по организации в целом, но и в разрезе отдельных договоров, заключенных предприятием с контрагентами. Такой подход позволит оценить динамику уровня транзакционных расходов; определить рентабельность договора; выделить резервы снижения себестоимости договора; рассчитать экономическую эффективность организационно-технических мероприятий по реализации договора; обеспечит организации возможность быстро и своевременно принимать оптимальные управленческие решения по руководству хозяйственной деятельностью; оперативно реагировать на изменяющиеся производственные и рыночные условия; своевременно устранять непродуктивные транзакционные издержки и возможные негативные последствия неблагоприятных изменений рынка.

На основе полученных данных руководящие работники агроформирований будут иметь возможность принять оптимальные управленческие решения, которые в свою очередь будут способствовать эффективной и рентабельной работе всего предприятия.

Библиографический список

1. Вахрушина, М.А. Бухгалтерский управленческий учет [Текст]/ М.А. Вахрушина. – М. : Омега-Л., 2006. – 576 с.
2. Капелюшников, Р.И. Категория транзакционных издержек [Электронный ресурс] <http://library.by/referat>
3. Колесников, С. Управленческий учет. Современный подход [Электронный ресурс] <http://www.i2r.ru>
4. Никитин, И. Управленческий учет как конкурентное преимущество эффективного бизнеса [Электронный ресурс] <http://www.buhgalteria.ru>
5. Фишер, Т. Управление качеством и транзакционные издержки [Электронный ресурс] <http://www.adventure-world.ru>

E-mail: lvpopova@bk.ru

УДК:338.439.5:637.1/5:631.145

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ И СБЫТОМ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИИ В АПК РЕГИОНА

Н.В. Иванова, кандидат экономических наук

С.Б. Долматов, кандидат экономических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Обоснованы направления рационализации управления производством и сбытом масложировой продукции в АПК, предложены на примере функционирования масличного хозяйства Волгоградской области приоритетные формы его развития на региональном уровне.

Ключевые слова: *управление производством и сбытом масложировой продукции, стратегия, стратегическая программа развития управления, масложировой подкомплекс*

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ и Администрации Волгоградской области по проекту «Совершенствование процессов управления производством и сбытом продукции масложирового подкомплекса АПК Волгоградской области» № 11-12-34013 а/В

В условиях регионализации экономики и стабилизации воспроизводственных процессов в АПК, управление производством и сбытом масложировой продукции, играющей стратегическую, многоцелевую, многофункциональную и системообразующую роль в аграрной экономике, трансформируется в особую форму деятельности по регулированию рынка масличных культур и продуктов их переработки, направленную на удовлетворение спроса потребителей и обеспечивающую обоснованность и оперативность принимаемых решений.

Если в пореформенный период важнейшим направлением развития масложирового подкомплекса АПК было увеличение мощностей по переработке продукции, то реалией сегодняшнего дня становится восстановление эквивалентных экономических взаимоотношений сельскохозяйственных производителей со сферой переработки и реализации, активизация процессов агропромышленной интеграции масличного хозяйства на основе объединения ресурсов или их части сельскохозяйственных, перерабатывающих предприятий и торговли с замкнутым технологическим циклом производства, переработки и сбыта, обеспечивающее функционирование интегрированных формирований как единой экономической системы. Более того, обобщение отечественного и зарубежного опыта хозяйствования позволяет констатировать, что в

обозримом будущем без кооперации и интеграции большинство перерабатывающих и сельскохозяйственных предприятий благоприятных перспектив не имеет, что побуждает сельхозтоваропроизводителей и переработчиков масложировой продукции к поиску новых хозяйственных и управленческих решений [2].

Поэтому при построении новых рыночно-ориентированных организационных структур управления предприятий масложирового подкомплекса важно соблюдать основные принципы, апробированные мировой и отечественной практикой хозяйствования: баланс ответственности и прав; единство, четкость постановки, доступность и понятность финансовых и рыночных, маркетинговых целей по всей структуре; простота структуры, в том числе малозвенность, четкость построения, управляемость; эффективная система связей с другими подразделениями, включая обратную связь; координация ответственности на всех уровнях управления; гибкость, приспособляемость, адаптивность структуры в соответствии с динамикой рынка и стратегией развития.

Существующая в мировой практике менеджмента методология формирования стратегий управления рассматривает хозяйствующих субъектов преимущественно на уровне предприятий, практически не касаясь пространственной проблематики, а изучением взаимосвязи, взаимобусловленности и взаимовлияния разноуровневых целевых нормативов в масложировом подкомплексе АПК и их сопряжением никто системно и комплексно не занимается, что требует нового научного осмысления методологии формирования макро-, мезо- и микроуровневых стратегий управления производством и сбытом продукции в масложировом подкомплексе АПК.

По-нашему мнению, в основе решения этой проблемы должен быть заложен единый методологический принцип, предполагающий разработку целевой комплексной программы развития. Учитывая, что понятие «стратегия» (направление, вектор будущего развития) предваряет понятие «цель» (желаемое состояние объекта в будущем), то правомерно предположить альтернативную форму управления производством и сбытом масложировой продукции, предполагающую расширение и усиление функций управления (рис. 1): *исследовательских* – сбор, обработка, обобщение и анализ фактических данных о конъюнктуре рынка масличных; *информационных* – участие в создании и совершенствовании системы информационно-рекламного и экономико-математического обеспечения управленческой деятельности; *организационных* – содействие в разработке инвестиционных проектов и программ, формировании новых форм и каналов распределения масложировой продукции; *научно-методических и консультационных* – оказание услуг

по составлению бизнес-планов, правовым, налоговым, финансовым вопросам, оценке разного рода рисков и прибыли, организация проведения научно-исследовательских работ в области менеджмента и маркетинга; организация и разработка программ и учебно-методических планов, методических пособий и других учебных материалов по менеджменту и маркетингу в масличном хозяйстве; *нормативно-правовых* – инициирование на основе исследования масложирового рынка участия в разработке нормативных и правовых актов, регламентирующих производственно-сбытовую деятельность, стандарты на товарные характеристики масложировой продукции, новые методы ее сертификации и контроля качества.



Рисунок 1 – Схема имитационного моделирования стратегической синергичной программы развития управления производством и сбытом продукции масложирового подкомплекса АПК

В качестве ключевых элементов проектирования стратегической синергичной программы развития (ССПР) управления предприятиями масложирового подкомплекса АПК следует выделить – ценовой, ассортиментный, сбытовой и коммуникационный блоки, объективирующиеся в форме уровневых стратегических единиц бизнеса (СЕБ) и определяющие совокупный потенциал генеральной стратегии. Исходя из этого, в перспективе предлагается разграничить полномочия по управлению производством и сбытом масложировой продукции между разными уровнями власти: *на федеральном уровне* сохранить полномочия в сфере обеспечения продовольственной безопасности и независимости страны, создания современной законодательной базы и эффективной финансово-кредитной системы, учета и контроля за целевым использованием финансовых ресурсов; *на региональном* расширить полномочия по развитию производственной и рыночной инфраструктуры рынка масличных, его регулированию, максимальному удовлетворению спроса населения в качественной продукции, содействию развития и обновления материально-технической базы масличного хозяйства; *на уровень муниципальных образований* делегировать часть полномочий по финансированию муниципальных программ, содействию развития частных инвестиций, обеспечению и закреплению кадров, экологической чистоты производства масложировой продукции.

Предлагаемая концепция хотя и отличается универсальностью, но применительно к конкретным национальным или региональным особенностям требует адаптации и учета комплексного воздействия различных факторов, связанных со специфичностью организационных, финансовых, технологических, кадровых, инновационных, маркетинговых и других составляющих элементов, являющихся результатом политики, проводимой по отношению к масличному хозяйству, которые позволяют дать оценку соответствия потенциала производства масложировой продукции уровню рыночных запросов на нее. В частности, воздействие на эти регулируемые факторы, является основой управления производством и сбытом масложировой продукции в регионе.

Апробация предложенной концепции была осуществлена на примере масличного хозяйства Волгоградской области, играющего решающую роль в становлении внутреннего национального и регионального рынка продовольствия, расширенного воспроизводства в аг-

рарной экономики и характеризующегося высоким уровнем финансового, ресурсного и биоклиматического потенциала функционирования.

Осуществленная группировка районов Волгоградской области по критериям эффективности производства масличных культур и уровню организации управления (табл. 1), позволила выделить три основные зоны – высокой, средней и низкой результативности, обусловленные почвенно-климатическими, природно-географическими и организационно-техническими особенностями, что сигнализирует о необходимости применения адекватных рыночной ситуации инструментов управленческого воздействия.

Являясь одним из явных лидеров в производстве масличного сырья и растительных масел России, располагая более чем 40 предприятиями и 60 цехами по переработке маслосемян общей мощностью 936 тыс. тонн в сутки [1], управление масличным хозяйством Волгоградской области, тем не менее, подвержено существенным колебаниям, что обусловлено узостью спектра предпринимаемых на региональном уровне управленческих решений, не акцентирующих внимания на решении внутриотраслевых проблем, реализации функций анализа, прогнозирования, отработке тактических планов освоения рынка, использовании средств формирования спроса и стимулирования сбыта, привлечении потенциальных потребителей.

Таблица 1 – Группировка районов волгоградской области
по степени результативности производства масличных культур
и эффективности управления

Валовой сбор	Урожайность		
	Высокая (от 11,1 ц/га и выше)	Средняя (от 6,1 до 11,0 ц/га)	Низкая (от 0 до 6,0 ц/га)
Высокий (от 20 тыс. тонн и выше)	Урюпинский Новониколаевский Новоаннинский Киквидзенский Еланский	Алексеевский Михайловский Нехаевский	Серафимовичский Фроловский
Средний (от 10 до 20 тыс. тонн)	Даниловский Жирновский Руднянский	Кумылженский Ольховский	Клетский Котовский Чернышковский
Низкий (от 0 до 10)	Иловлинский Камышинский	Городищенский Дубовский	Быковский Калачевский

тыс. тонн)	Старополтавский	Котельниковский Октябрьский Суровикинский	Ленинский Николаевский Палласовский Светлоярский

Основным недостатком функционирования масложирового под-комплекса АПК региона на сегодняшний день, является отсутствие в базисной надстройке звена, обеспечивающего и осуществляющего процесс системного управления производством и сбытом продукции. Многие производители масложировой продукции развиваются интуитивно, их действия разрознены и нескоординированы, что нарушает целостность структуры всего хозяйственного механизма АПК региона [4].

Обобщение положительного опыта развития интегрированных формирований масличного хозяйства Волгоградской области (табл. 2), представленного сочетанием различных звеньев технологической цепочки: производство – сбыт; производство – хранение – сбыт; производство – хранение – переработка – сбыт и основанное на активном использовании маркетинговых методов, таких как исследование рынков, изучение спроса и предложения, организация рекламной и коммерческой деятельности, ведение конкурентной борьбы, подтверждают необходимость разработки комплексного стратегического подхода к управлению производством и сбытом масложировой продукции в регионе [3].

Выявленные авторами тенденции развития сбытовой деятельности в Волгоградской области [5] также свидетельствуют, что дальнейшее повышение инвестиционной привлекательности масложирового под-комплекса АПК региона, рост производства и продаж масличных невозможны без:

- оперативного обеспечения органов управления всех уровней достоверной информацией о спросе и предложении на рынке масличных, ее передачи соответствующим производственным и торговым структурам;
- контроля за обеспечением стандартизации и сертификации реализуемой масложировой продукции;
- содействия рациональному управлению федеральными и региональными запасами масличных;
- обмена передовым управленческим и технологическим опытом;
- сравнительного анализа результатов хозяйственной деятельности субъектов рынка масличных с достижениями лучших хозяйств страны и мира;

- внедрения инноваций и стимулирования внутриотраслевой конкуренции;
- становления эффективного аграрного лобби с целью защиты интересов товаропроизводителей.

Таблица 2 – SWOT-анализ крупнейших интегрированных агроформирований
Волгоградской области по производству подсолнечника

Фактор	Вес категории, %	Вес фактора, %	ООО «Агро-Линн»	ОАО «РАО «Алексеевское»	ООО «Агрофирма «Агро-Новин» кооперативный»	ООО «Ерино-Пясе-Агро»	«Дельта-Агро» ОАО
Маркетинг	25		2,2	2,7	2,7	4,7	2,7
Текущая доля на рынке		20	3	1	2	4	5
Репутация		20	2	1	3	5	4
Качество продукта/услуги		20	2	1	3	4	5
Мощность сбытовой сети		10	3	1	2	5	4
Эффективность ценовой политики		10	1	4	2	5	3
Эффективность методов продвижения		10	3	1	4	5	2
Эффективность каналов реализации		10	1	2	3	4	5
Финансы	25		3,4	2,6	3,2	4,8	3,0
Доступность капитала		40	4	2	4	5	3
Потоки денежных средств		40	3	4	3	5	2
Финансовая устойчивость		20	3	1	2	4	5
Производство и операционная деятельность	25		3,8	2,6	2,6	4,2	3,8
Производственный потенциал		20	5	2	3	5	4
Возможности		20	4	4	3	5	3
Угрозы		20	3	1	1	2	4
Рабочая сила		20	4	3	3	5	5
Технический уровень производства		20	3	3	3	4	4
Организация	25		3,0	2,8	3,3	4,0	3,8
Уровень квалификации персонала		25	3	2	3	4	4
Заинтересованность персонала		25	4	3	4	5	4
Предпринимательская ориентация		25	2	2	3	4	4
Гибкость		25	3	3	3	3	3
Итоговая оценка, балл			3,1	2,7	2,9	4,4	3,3
Относительная сила бизнеса, %			19	12	18	27	24

Исходя из вышеизложенного, уместно предположить, что наиболее приемлемой стратегией развития управления производством и сбытом продукции масложирового подкомплекса АПК региона на перспективу является «стратегия интегрированного роста», а именно – «вперед идущей вертикальной интеграции», в основе которой должно быть предусмотрено усиление контроля над разрозненными структурами системы распределения, создание интегрированных маркетинговых структур, уменьшающих зависимость от колебаний конъюнктуры рынка масличных, расширение посреднических услуг и повышение качественного уровня работы всех субъектов хозяйствования.

Главной целью подобной стратегии должно явиться создание в регионе условий для обеспечения продовольственной безопасности и полноценной загрузки производственных мощностей масложировой промышленности, повышения уровня жизнеобеспечения и жизнедеятельности населения, устойчивого экономического развития сельских территорий. Достижение данной цели возможно посредством решения следующих конкретных задач: укрепления продовольственного самообеспечения региона; роста валовых сборов масличных культур и улучшения их качества; использования эффективных методов ценовой политики; стимулирования спроса на скороспелые, засухоустойчивые и высокопродуктивные сорта (гибриды) масличных; обеспечения гарантированного сбыта масложировой продукции; содействия организации и функционированию оптово-продовольственных рынков и товарных бирж; содействия формированию интегрированных маркетинговых объединений горизонтального и вертикального типа.

Библиографический список

1. Волгоградская область в цифрах. 2009 год [Текст] // Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. – Волгоград, 2010. – 388 с.
2. Долматов, С.Б. Развитие управления в масложировом подкомплексе АПК [Текст] / С.Б. Долматов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – № 10. – 2010. – С. 62-66.
3. Иванова, Н.В. Маркетинговые аспекты управления предприятиями масложирового подкомплекса АПК [Текст] / Н.В. Иванова, С.Б. Долматов // Предпринимательство. – № 6. – 2009. – С. 127-133.
4. Иванова, Н.В. Особенности управления сбытом продукции в АПК [Текст] / Н.В. Иванова, А.В. Левина // Управление каналами дистрибуции. – 2010. – № 2. – С. 114-128.
5. Козенко, З.Н. Оценка тенденций развития сбыта продукции в масложировом подкомплексе АПК [Текст] / З.Н. Козенко, Н.В. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 197-204.

Е-mail: inv.74@mail.ru

УДК 631.145:631.152

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМУ УПРАВЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫМ АПК

М.А. Ковыршин, аспирант

Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Приведены материалы, характеризующие итоги реализации программно-целевого управления аграрным сектором экономики региона; рассмотрены проблемы программно-целевого управления в региональном АПК Воронежской области и пути его совершенствования.

Ключевые слова: *реализация целевых программ, показатели целевых программ, областная целевая инвестиционная программа.*

В развитии аграрного сектора регионов страны в последние годы сложилась сложная социально-экономическая ситуация [3], связанная, в первую очередь, с необходимостью разработки согласованного регионального механизма развития аграрного сектора. В настоящее время в регионах активно реализуются национальный проект «Развитие АПК», «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы». По данным Минсельхоза России в 2009 г. в рамках реализации Государственной программы в сельское хозяйство поступило 18,82 тыс. тракторов, 7,48 тыс. зерноуборочных и 2,1 тыс. кормоуборочных комбайнов, что составляет соответственно 65, 83 и 60 % от предусмотренных Государственной программой годовых показателей. По данным Росстата, в сельскохозяйственных организациях фактическое обновление парка тракторов составило 2 %, зерноуборочных комбайнов – 4,3, кормоуборочных – 3,5 % (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины) [2].

В настоящее время в рамках национального проекта в Воронежской области реализуется 41 инвестиционный проект на общую сумму 16,4 млрд рублей (по состоянию на 01.01.2009 г. освоено 7,9 млрд рублей) [1]. Кроме этого, на территории области реализуются следующие Областные целевые программы (ОЦП): ОЦП «Социальное развитие села до 2012 года», ОЦП «Развитие сельского хозяйства на территории Воронежской области на 2008-2012 годы», ОЦП «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Воронежской области на 2009-2013 годы».

Общий объем финансирования, предусмотренный ОЦП «Социальное развитие села до 2012 года» программой на 2011 год, составляет 661 500 тыс. руб., в том числе: федеральный бюджет – 184 900 тыс. руб.,

областной бюджет – 244 100 тыс. руб., местный бюджет – 52 300 тыс. руб., внебюджетные источники – 180 200 тыс.руб. Фактическое финансирование программы в первом квартале 2011 года не осуществлялось.

Общий объем финансирования, предусмотренный ОЦП «Развитие сельского хозяйства на территории Воронежской области на 2008-2012 годы» на 2011 год, составляет 5720,164 млн руб., в том числе: федеральный бюджет – 3890,079 млн руб., областной бюджет – 1534,685 млн руб., местные бюджеты – 53,2 млн руб., внебюджетные источники – 242,2 млн руб. Реализация большинства мероприятий программы предусмотрена в рамках ОЦП: «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Воронежской области на 2009-2013 годы» и «Социальное развитие села до 2012 года». Фактический объем финансирования программы осуществлялся через ОЦП: «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Воронежской области на 2009-2013 годы».

Общий объем финансирования, предусмотренный программой на 2011 год в рамках ОЦП «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Воронежской области на 2009-2013 годы», составляет 1007,494 млн руб., в том числе: федеральный бюджет – 785,779 млн руб., областной бюджет – 166,315 млн руб., внебюджетные источники – 55,4 млн руб. Фактическое финансирование программы в первом квартале 2011 года составило 190 117 тыс. руб. – внебюджетные источники.

В результате реализации мероприятий программ в первом квартале 2011 года достигнуты следующие целевые показатели:

- количество оказанных услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям – 13,5 тыс. ед. (план на 2011 год – 25 тыс. ед.);
- количество районных информационно-консультационных центров по оказанию консультационной помощи – 30 ед. (план на 2011 год – 31 ед.);
- количество консультантов районных центров по оказанию консультационной помощи – 160 чел. (план на 2011 год – 130 чел.);
- производство мяса в реализации скота и птицы (в живом весе) – 75,1 тыс. т (план на 2011 год – 240 тыс. т);
- производство молока – 140,7 тыс. т (план на 2011 год – 713,4 тыс. т);
- объем субсидируемых краткосрочных кредитов (займов) – всего 9076,75 млн руб. (план на 2011 год – 4700 млн руб.);
- объем субсидируемых инвестиционных кредитов (займов) – всего 8943,8 млн руб. (план на 2011 год – 15018,1 млн руб.);

- объем привлеченных кредитных ресурсов личными подсобными хозяйствами, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, сельскохозяйственными потребительскими кооперативами – 329,0 млн руб. (план на 2011 год – 1150 млн руб.);

- объем субсидируемых кредитов, привлеченных крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, личными подсобными хозяйствами, сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, гражданами, проживающими в сельской местности – 397,0 млн руб. (план на 2011 год – 1150 млн руб.).

Впервые разработка методических подходов к моделированию систем ведения агропромышленного производства для Воронежской области с формированием широкого спектра организационно-экономических мероприятий в условиях освоения рыночных механизмов была осуществлена еще в 1996-2000 гг. И, как показала практика, эти модели сыграли определенную позитивную роль в первоначальном оформлении и адаптации организационно-экономического механизма в АПК на первом этапе переходного периода в плане создания многоукладности в сельском хозяйстве; разработки вариантов трансформации аграрных предприятий советского типа в новые организационно-правовые формы; в ходе оптимизации ценообразования и налогообложения; в плане формирования новой финансово-кредитной системы; при разработке вариантов распределения доходов, а также при отработке аспектов организации и оплаты труда; при создании производственной и рыночной инфраструктуры, а также в решении многих других вопросов.

Но, поскольку, независимо от успешности первых шагов в осуществлении разработанных систем ведения агропромышленного производства в области, кризисные явления в АПК, все же, продолжались, наука и передовая практика были призваны последовательно формулировать и адаптировать новые методические подходы и практические способы решения возрождающихся к жизни все новых проблем, связанных с совершенствованием организационно-экономического механизма. Именно эти разработки и были положены в основу моделируемых систем ведения агропромышленного производства Воронежской области на последующие периоды.

Оценка хода реализации ОЦП доказывает необходимость разработки областной аграрной инвестиционной целевой программы (ОЦИП). Распоряжением Главы администрации Воронежской области от 20.06.2002 г. № 1132р ученым и специалистам области была поруче-

на подготовка системы ведения агропромышленного производства Воронежской области до 2010 г. Разработанная система включает в себя 8 подсистем: методические положения по разработке системы ведения агропромышленного производства; материалы по экономике и организации агропромышленного производства; системы ведения земледелия; системы ведения животноводства; системы ведения перерабатывающей промышленности; системы подготовки кадров и социального развития села; системы экологизации агропромышленного производства; аспекты мониторинга и корректировок эффективности системы агропромышленного производства.

Для преодоления негативных явлений в АПК необходимы были принципиально новые подходы к оценке долговременных последствий осуществляемого курса социально-экономической политики, сопоставление этих последствий с альтернативными вариантами и их сравнительной социально-экономической эффективностью.

Если принять вышеизложенное в качестве методической преамбулы к процессу разработки Областной целевой инвестиционной программы – ОЦИП – развития сельского хозяйства или его продуктовых подкомплексов для каждого конкретного региона (или административного района), то ее разработчиками должен быть поставлен и самым детальным образом проработан следующий ряд вопросов: осуществлен детальный анализ современного состояния АПК региона; определены основные цели и принципы разработки ОЦИП; намечены основные задачи программы; определены и обоснованы этапы, темпы и сроки вывода аграрной сферы или ее продуктовых подкомплексов из затянувшегося экономического кризиса; детально обоснован достаточный для успешного выполнения ОЦИП комплекс мероприятий, способный приостановить углубление кризиса в аграрном производстве региона; обеспечена организационно-экономическая увязка ОЦИП с имеющимися планами совершенствования структуры АПК регионов и их дальнейшего развития на оперативную, тактическую и стратегическую перспективы, разработаны гибкие системы ведения хозяйства, исходя из природных особенностей отдельных регионов (административных районов); продумано до мельчайших деталей финансовое обеспечение всех ОЦИП; проработаны и, по возможности, смоделированы на ЭВМ все варианты желательных перемен и организационно-экономических новаций в хозяйственном механизме жизнедеятельности региональных АПК; смоделировано и формализовано надежное научное и кадровое обеспечение всех разрабатываемых ОЦИП.

Основными принципами, закладываемыми в ОЦИП, могут быть:

- комплексное использование преимуществ и природно-экономического потенциала конкретного региона при рациональном сочетании различных форм собственности и хозяйствования с учетом специфики природно-климатических зон и почвенных микроразнообразий;
- сочетание целевых установок различных уровней с общей ориентацией на приоритет «стратегически значимых» решений перед тактически и оперативно значимыми; общественных – перед региональными, узкогрупповыми и частными; экономических – перед текущими политическими;
- системный подход к решению экономических, социальных и экологических проблем;
- сочетание экономических и административных рычагов регулирования хозяйственной деятельности, при определяющей роли экономических механизмов реализации административно выработанных решений;
- выделение этапов последовательного достижения целевых установок с определением на каждом этапе приоритетно значимых позиций, исходя из уровня динамики условий простого и расширенного воспроизводства;
- гибкость концептуальных решений, обеспечивающая быструю адаптацию к изменяющимся погодным, рыночным и социальным условиям хозяйственной деятельности.

Основные задачи, которые должны преследовать разработчики ОЦИП в общем виде могут быть представлены следующим перечнем аспектов:

1) Многовариантная оценка перспективной динамики условий воспроизводства АПК региона, выявление «узких мест» и «точек роста»; определение предпочтительного места АПК конкретного региона в общероссийской системе разделения труда и рыночного оборота; мониторинг внутриобластного рынка продовольствия и условий обеспечения продовольственной безопасности.

2) Обоснование предпочтительных направлений структурной перестройки АПК региона: социальной – по формам собственности, отраслевой – по составу производимой продукции, территориальной – по размещению производства, технико-технологической – по составу и способам использования материально-технических ресурсов,

общеэкономической – по макрохозяйственным характеристикам воспроизводственного процесса в АПК конкретного региона.

3) Совершенствование хозяйственного механизма в направлении, обеспечивающем стимулирование развития эффективных форм организации производства и товарного обращения; рациональное использование земельных, трудовых, материальных ресурсов; увеличение инвестиционного потенциала; преодоление убыточности и повышение конкурентоспособности.

4) Выявление реальных источников и способов мобилизации финансовых ресурсов, необходимых для вывода из кризиса АПК конкретного региона, обоснование приоритетных направлений их эффективного использования.

5) Изыскание малозатратных и энергосберегающих резервов роста производства конечной продукции АПК на основе использования накопленного потенциала аграрной науки; выбор приоритетных направлений прикладных научных разработок и способов освоения гибких систем ведения сельского хозяйства и земледелия в увязке с разработкой ОЦИП.

При определении конкретных этапов, темпов и сроков вывода аграрной отрасли и отдельных региональных продуктовых подкомплексов из экономической разрухи и кризиса автор считает необходимым предусматривать не менее трех важных этапов:

- первый этап: замедление и приостановление кризиса в аграрной отрасли или продуктовом подкомплексе;
- второй этап: обеспечение высоких темпов восстановления производственно-экономической базы аграрной отрасли или продуктового подкомплекса;
- третий этап: создание и поддержание всех необходимых условий устойчивого развития производства в реформируемой аграрной отрасли или продуктовом подкомплексе.

Что касается программного обеспечения процесса моделирования систем ведения агропромышленного производства на региональном (районном) уровне, то в текущий период имеется пакет прикладных программ Excel, а также ряд других программных материалов.

Библиографический список

1. Воронежская область в цифрах [Текст]// Статистический ежегодник. – Воронеж, 2010.
2. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2009 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2008-2012 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/news/news/show/3583.195.htm>

3. Попова, Л.В. Основные элементы экономического механизма обновления материально-технической базы сельского хозяйства [Текст] / Л.В. Попова, А.Г. Досова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 1. – С. 35-37.

E-mail: 110@tvcom.ru

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ



К 100-летию со дня рождения посвящается...

Агапов Павел Федорович
(1911-1978 гг.)

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
декан агрономического факультета
(1955-1960 гг.), заведующий кафедрой общего и
орошаемого земледелия (1970-1978 гг.)*

Павел Федорович Агапов родился 26 августа 1911 года в городе Новоаннинске Волгоградской области.

Высшее образование получил в Саратове, окончив Саратовский сельскохозяйственный институт в 1932 году. После окон-

чания института вернулся в родные края и начал работать старшим агрономом Тормосиновской МТС Нижне-Чирского района Нижне-Волжского края.

Несколько лет работал научным сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства. С 1936 по 1941 г. был преподавателем Новоаннинского сельскохозяйственного техникума.

В период Великой Отечественной войны, с 26 июня 1941 года по 25 августа 1946 года он находился в рядах действующей Советской армии. В 1944 г. П.Ф. Агапов был направлен в Саратовское танковое училище. Летом 1944 г. выпускников перевели в Нижний Тагил, где Павел Федорович стал командиром танка Т-34. Дальнейшую службу он проходил в 22-й отдельной орденов Красной Звезды и Красного Знамени танковой бригаде 5-й гвардейской армии. С тяжелыми боями прошел он Белоруссию, Польшу, Германию.

Победу 9 мая 1945 г. встретил у Брандербургских ворот. Был дважды ранен. За заслуги в военных действиях награжден двумя орденами Красной Звезды, орденом Отечественной войны второй степени, медалями «За боевые заслуги», «За отвагу», «За освобождение Варшавы», «За взятие Берлина», «За освобождение Праги», «За победу над Германией».

После окончания войны Павел Федорович с 1 сентября 1946 г. начал работать ассистентом Сталинградского сельскохозяйственного института. Имея опыт педагогической работы в техникуме, он легко вошел в коллектив кафедры земледелия агрономического факультета. Осознавая, что перспектива работы в вузе связана с научной деятельностью, он постоянно стремился участвовать в проведении полевых научных исследований.

В традициях агрономического факультета всегда было укрепление связи с производством. Студентов привлекали к полевым работам не только в учхозы, но и направляли в колхозы и совхозы для изучения опыта передовиков

производства. В период производственной практики студенты не только закрепляли агрономические знания, но и были обязаны пропагандировать достижения ученых, выступать с беседами, а старшекурсники и с докладами. Успешно учившимся студентам разрешалось досрочно сдавать зачеты и экзамены, чтобы успевать на практику к началу весенних полевых работ.

В 1948 г. я стал, как и многие другие селяне, студентом Сталинградского сельскохозяйственного института. Учился довольно успешно. С Павлом Федоровичем встречался и в Урюпинске, и в Сталинграде.

На третьем курсе в 1952 г. П.Ф. Агапов вызвал меня и моего сокурсника Юрия Мочалова и предложил нам поехать на практику в колхоз «Деминский» Новоаннинского района для закладки и проведения полевого опыта по изучению норм высева яровой пшеницы. Сообщил, что с руководством колхоза он договорился и они будут содействовать выполнению исследований. В то время колхоз «Деминский» был передовым хозяйством области, на всей его территории была внедрена травопольная система земледелия, и все поля находились под защитой лесонасаждений. Председателем колхоза был Петр Захарович Гвоздков, Герой Социалистического труда. Не задумываясь, мы дали согласие. Так мы стали соучастниками основной научно-исследовательской работы Агапова Павла Федоровича.

Досрочно сдав экзамены, мы выехали в колхоз «Деминский». Через несколько дней приехал Павел Федорович с методическим планом закладки опыта. Погода была благоприятная, поэтому в течение одного дня произвели разбивку участков и посев пшеницы. Опыт был мелкоделяночный в четырехкратной повторности с большим количеством сопутствующих наблюдений и определений. Объем работ предстоял большой. Обсудив сложившуюся обстановку, Павел Федорович предложил (а мы согласились) принять такое решение: Ю. Мочалов на весь летний период назначался агрономом отделения или бригады (точно не помню), на меня возлагалось проведение всех наблюдений и определений на опытах. Зарплату агронома мы делили пополам. Никаких серьезных конфликтов в нашем соглашении не было.

На центральной усадьбе колхоза «Деминский» был клуб, в котором периодически демонстрировали кинофильмы. Перед сеансом нередко делались короткие сообщения, лекции местных или приезжих агитаторов. В деканате перед командировкой в колхоз нас снабдили текстами лекций, поэтому я не очень удивился, когда мне сообщили, что на следующей неделе предстоит выступать с информацией о сельхозинституте. Предварительно я узнал, что зимой выступал здесь студент пединститута, и к нему было много вопросов.

Несколько дней спустя мне передали о желании председателя встретиться в правлении колхоза. Он был готов принять меня вечером после шести часов. Прошло уже несколько месяцев, а я его еще не видел. Юрий мне рассказывал, что Петр Захарович уже дважды делал ему замечание как агроному, но к нашим опытам интереса не проявлял.

Взяв свою потрепанную методичку, я в назначенный день заранее пошел в правление. В кабинете П.З. Гвоздкова шел какой-то серьезный разговор, но голоса председателя я не мог выделить. Пригласив меня к столу, он спокойным голосом заговорил о том, что в воскресенье ходил в кино и слышал мое выступление. Сказал, что знаком с Рыжутиным, бывшим директором института, и сегодня пригласил меня, чтобы выяснить, что думают и знают о его освобождении студенты. Павел Федорович мне сказал, что «...ты член партии и был на партсобрании, когда впервые говорили о снятии ректора с работы». Я сбивчиво рассказал, что знал, а знал не так уж много. Мое знакомство с председателем колхоза в дальнейшем было продолжено и не только в Деминке, но и в Сталинграде.

Организацию и проведение учета урожая на опытах мы проводили под руководством Павла Федоровича. Результаты наблюдений мной тоже были переданы ему.

На четвертом курсе в 1953 г. производственную практику я проходил на кафедре растениеводства под руководством доцента С.Г. Конурова. Тема дипломной работы была посвящена обобщению передовых приемов агротехники в совхозе «Серп и молот» Новониколаевского района.

Мой прошлогодний напарник Ю. Мочалов под руководством П.Ф. Агапова повторил опыты по нормам посева и защитил дипломную работу по двухлетним данным.¹

Знаменательным событием для института и, особенно для кафедры земледелия, был переход в наш институт из Горьковского сельскохозяйственного института доктора сельскохозяйственных наук профессора Шубина Василия Федоровича.

Много внимания В.Ф. Шубин уделял подготовке научных кадров. У него было несколько аспирантов и соискателей. Не обходил своим вниманием он и опытных педагогов доцентов Н.Е. Крутикова, М.Н. Багрова, преподавателя Никитина и других.

Одним из первых у него побывал и П.Ф. Агапов. В.Ф. Шубин жестко рассмотрел представленный разнородный материал. Оставил лишь основные положения и предложил другую, более четкую формулировку названия темы диссертации.

В это время исполнял обязанности заведующего кафедрой Н.Е. Крутиков, бывший в то время деканом агрофака. К нему и обратился П.Ф. Агапов с просьбой дать заключение на его диссертацию. Получив поддержку, П.Ф. Агапов сдал

¹ В трудах института в статье директора профессора А.С. Радова «Итоги десятилетней работы Сталинградского сельскохозяйственного института» сообщалось о том, что в 1953 году из 9 представленных студенческих научных работ 8 были премированы. Студент агрофака Ю.М. Мочалов за работу «Влияние норм посева и способов посева на урожай яровой твердой пшеницы» награжден денежной премией и грамотой Министерства. Студенты Братчиков, Вайсберг, Гаврилов, Моисеева и Прокудин получили грамоты Главного управления высшего образования Министерства культуры СССР.

диссертацию к защите. В связи с тем, что в то время (1952 г.) у нас еще не было своего диссертационного совета, он защищал кандидатскую диссертацию во Всесоюзном научно-исследовательском институте удобрений, агротехники и агропочвоведения. Тема диссертации «Нормы высева твердой яровой пшеницы на черноземных и каштановых почвах Сталинградской области». После успешной защиты диссертации П.Ф. Агапов был избран на должность доцента.

В 1953 году я закончил институт, получил диплом с отличием и поступил в аспирантуру к профессору В.Ф. Шубину. По предложению П.Ф. Агапова меня одновременно зачислили на половину ставки ассистента. Он читал лекции, а я вел практические занятия.

В 1955-1960 гг. Павел Федорович работал деканом агрономического факультета, в 1966-1970 гг. – проректором по повышению квалификации.

В 1962 г. П.Ф. Агапов выезжал с научной командировкой в Демократическую республику Вьетнам, где проработал два года консультантом ректора сельскохозяйственного института, принимал участие в создании научно-исследовательских институтов.

Совершенно неожиданно скоропостижно в 1969 г. скончался В.Ф. Шубин заведующий кафедрой общего и орошаемого земледелия. В это время я был уже профессором и заведующим кафедрой почвоведения и мелиоративного земледелия. Декан агрономического факультета И.В. Пустовой, не посоветовавшись со мной, внес предложение ректору назначить заведующим кафедрой земледелия меня. Когда ректор Г.Е. Листопад выяснил, что у меня нет желания к такому перемещению, заведующим был назначен П.Ф. Агапов.

П.Ф. Агапов, став заведующим, начал ускоренно обобщать накопленный экспериментальный материал и в 1971 г. успешно защитил докторскую диссертацию.

В должности заведующего кафедрой общего и орошаемого земледелия П.Ф. Агапов проработал с 1970 по 1978 гг.

Наряду с большой научной и педагогической работой, П.Ф. Агапов активно работал в совете института, оказывал помощь работникам сельского хозяйства, выступал с лекциями и докладами.

Он автор 6 книг и 40 научных статей, посвященных способам посева и нормам высева яровой и озимой пшеницы, люцерны, суданской травы, проса, ячменя и других культур в богаре и орошаемом земледелии. В центре его научных интересов был поиск эффективной технологии обработки почвы под зерновые культуры.

В период работы в институте П.Ф. Агапов награжден медалями «За освоение целины», «Двадцать лет победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «50 лет Вооруженных сил СССР», «За доблестный труд в ознаменовании 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», значком «Отличник социалистического сельского хозяйства».

Более 30 лет Павел Федорович отдал преподавательской и руководящей работе в институте. Его жизнь является достойным примером служению образования и науки. Право на добрую память он, безусловно, заслужил своей разносторонней деятельностью на благо сельскохозяйственной науки.

Профессор А.М. Гаврилов

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Балашов В.В., Агафонов А.К. Реакция сортов озимой пшеницы на засуху в подзоне светло-каштановых почв волгоградской области	3
.....	
Воронина В.П., Власенко М.В. Особенности продуктивности пастбищных угодий на зональных почвах астраханской области	7
Жидков В.М., Гришичкин А.Н. Выращивание подсолнечника на южных черноземах, на фоне двух обработок почвы и применения гербицидов в условиях Волгоградской области	14
Медведев Г.А., Димитриенко С.А. Продуктивность люцерны при различных сроках возврата на прежнее место в севооборот на орошаемых землях Нижнего Поволжья	19
...	
Москвичев А.Ю., Юдаев И.В., Битюков А.А., Дидык В.В. Совершенствование комплекса мероприятий по борьбе с вредными саранчовыми в Волгоградской области	26
Петров Н.Ю., Шагайпов М.М., Федорова В.А., Мухортов В.И. Особенности семеноводства кормовых культур, адаптированных к природно-климатическим условиям Астраханской области	33
Подковырова Г.В., Семенютина А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий	37
Филин В.И., Филин В.В. Оптимизация системы удобрения овощных культур в Волгоградской области	43
Кузнецов П.И. Мелиоративные приёмы накопления и сохранения продуктивной влаги на светло-каштановых почвах	50
Подковыров И.Ю. Состояние естественных ильмовых насаждений Нижнего Поволжья и мероприятия по их сохранению	55
Танюкевич В.В. Мелиоративная роль робиниевых лесных полос степных агролесоландшафтов	60
...	
ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ	
Бараников А.И., Шахбазова О.П. Оптимизация удельного веса зеленых и сочных кормов в рационах свиней	67

Водяников В.И., Злепкин А.Ф., Злепкин Д.А. Влияние биологически активных препаратов на химический состав мяса подопытных подсвинков.....	72
Горлов И.Ф., Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С. Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов.....	77
Небогатилов Г.В., Исаков А.А. Восстановление послеродовой репродуктивной функции у овцематок.....	82
Николаев С.И., Горбунов А.В., Яценко А.П., Струк Н.В. Перспективы использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров.....	84
Саломатин В.В., Злепкин В.А., Шкаленко В.В. Пищевая ценность и технологические свойства мяса свиней при скормливании биологически активных препаратов.....	87
Тагиров Х.Х., Гиниятуллин Ш.Ш. Показатели качества мяса кастратов черно-пестрой породы разных генотипов.....	91
Филатов А.С., Кочтыгов В.Н., Чамурлиев Н.Г. Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец Волгоградской породы и их помесей	95
Валитов Х.З., Карамаев С.В. Иммуногенетические маркеры в селекции крупного рогатого скота по продуктивному долголетию.....	98
Кайдулина А.А., Карпенко Е.В. Состояние мясного скотоводства в Волгоградской области.....	103
Комарова З.Б., Пилипенко Д.Н., Иванов С.М. Особенности физиологического состояния кур-несушек при использовании современных кормовых добавок....	107
Молчанов А.В. Микроструктурная характеристика четырехглавой мышцы бедра баранчиков в породном, возрастном и видовых аспектах.....	111
Плотников В.П., Попов А.В. Морфофункциональные свойства вымени голштинских коров в зависимости от индекса агрессивности.....	116
Ранделин Д.А. Влияние фактора «скрещивание» на качественные показатели мяса бычков.....	121
Ряднов А.А., Мельникова Ю.В., Ряднова Т.А. Некоторые показатели обмена веществ у гибридных свиней при совместном использовании препаратов САТ-СОМ и селенолин.....	126
Ряднов А.А., Ряднова Т.А. Влияние Целловиридина-в г20х и ДАФС-25 на биохимические показатели сыворотки крови свиней, характеризующие углеводно-жировую и витаминно-минеральный обмен.....	130
Спивак М.Е. Влияние йодсодержащих кормовых добавок на накопление и качественные показатели жировой ткани бычков.....	135
Спивак М.Е. Влияние кормовых добавок на качественные показатели говядины	140

Стребкова З.В., Онистратенко Н.В., Пенькова И.Н. Влияние экологических условий на качество продуктов животноводства.....	146
Алексеев А.Л., Крыштоп Е.А., Василенко А.Ю. Мясные качества свиней при использовании в рационах пробиотиков.....	151
Зенина Н.В. Модель формирования исследовательских умений студентов сельскохозяйственных вузов в условиях профессионального самоопределения	156

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Овчинников А.С., Пахомов А.А., Колобанова Н.А., Скворцов В.Ф. Оптимизация конструктивных параметров конусного затвора гидрорегулятора.....	163
Абезин В.Г., Скрипкин Д.В., Цепляев В.А. Совершенствование конструкций почвообрабатывающих машин.....	169
Ахмедов А.Д., Галиуллина Е.Ю., Темерев А.А. Особенность оценки равномерности водораспределения в низконапорных системах капельного орошения	174
Григоров С.М., Жибуртович К.К., Мажайский Ю.А., Сальников А.Л. Методика расчета эффективности увлажнения мелиорированных земель.....	180
Клочков Ю.В., Вахнина О.В., Николаев А.П. Численный анализ напряженно-деформированного состояния тонких оболочек при использовании треугольного конечного элемента с множителями лагранжа.....	186
Пындак В.И. Динамика гидрофицированных манипуляционных систем сельскохозяйственного назначения.....	192
Ряднов А.И., Тронеv С.В., Стенковой А.П. Оптимизация конструктивных параметров домолачивающего устройства колосового вороха комбайна Дон – 1500Б	198
Цепляев А.Н., Перепелкин М.А., Цепляев В.А. Парусный классификатор для определения критической скорости частиц зернового вороха.....	203
Шапров М.Н., Мартынов И.С. Способы повышения комфортности работы механизаторов за счет снижения шума в кабине трактора.....	206
Гапич Д.С., Ширяева Е.В. Способ оценки энергетической нагруженности узлов и механизмов сельскохозяйственного трактора.....	212
Жидков Г.И. Показатели безотказности двигателя и трансмиссии гусеничного трактора класса 3	218
Конторович И.И. Технические решения для утилизации дренажных вод.....	223
Косенкова С.В., Ефимова Н.Б. Эколого-экономическая эффективность си-	230

стемы мероприятий обеспечения пожарной безопасности в малолесном регионе...

Снипич Ю.Ф. Интенсификация технологий и совершенствование технических средств орошения дождеванием..... 236

Хавронина В.Н., Лапынин Ю.Г., Макаренко А.Н. Транспортное средство для работы на грунтах с малой несущей способностью..... 242

Фомин С.Д. Рабочий процесс в пневмогидроаккумуляторе эластичного элемента трактора сельскохозяйственного назначения..... 248

Юдаев И.В., Махонин И.А., Плескачев Ю.Н. Электрическая прополка как элемент экологически чистого почвопользования в системе MINI-TILL..... 251

Кузнецов Н.Г., Воробьева Н.С., Нехорошев Д.А. Динамическая нагруженность мта с пневмогидравлической планетарной муфтой сцепления при разгоне с учетом объемного к.п.д. насоса..... 257

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Балашова Н.Н., Норов А.В., Караулов С.С. Активизация деятельности системы кредитной кооперации созданием саморегулируемых организаций..... 262

Козенко З.Н. Концептуальные подходы перехода от оптимизационной к инновационной модели хозяйствования на предприятиях масложирового подкомплекса АПК..... 268

Кошкарёв И.А., Русин Г.М., Осетров Д.В. Кластеризация предприятий зернового производства и комбикормовой промышленности..... 277

Попова Л.В., Вобленко Е.В. Учет трансакционных издержек в агро-формированиях..... 283

Иванова Н.В., Долматов С.Б. Рационализация системы управления производством и сбытом масложировой продукции в АПК региона..... 288

Ковыршин М.А. Методические подходы к программно-целевому управлению региональным АПК..... 297

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПО- ВОЛЖЬЯ

Агапов П.Ф. (1911-1978 гг.)..... 303

СОДЕРЖАНИЕ..... 307

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Balashov V.V., Agafonov A.K. Winter wheat kinds' reaction on drought in Volgograd region light-brown soils 3

subarea.....	
Voronina V.P., Vlasenko M.V. Features of rangelands efficiency on zonal soils of the astrakhan area.....	7
Zhidkov V.M., Grishichkin A.N. Sunflower growing on southern chernozems on the basis of soils' double tillage and herbicides application in Volgograd region conditions.....	14
.	
Medvedev G.A., Dimitrienko S.A. Productivity of alfalfa at various dates back to its former place in the rotation on the irrigated lands of the lower Volga region.....	19
Moskvichev A.Yu., Yudaev I.V., Bitukov A.A., Didyk V.V. Locusts' injuriousness on Volgograd fields, condition and modern ways of fighting against them.....	26
Petrov N.Yu., Shagaipov M.M., Fedorova V.A., Mukhortov V.I. Fodder cultures adopted to astrakhan district nature-climatic conditions seed growing features.....	33
Filin V.I., Filin V.V. Optimization of vegetables fertilization system in Volgograd district.....	37
Kuznetsov P.I. Meliorative receptions of accumulation and preservationproductive moisture on light-brown soils.....	43
Semenutina A.V., Podkovyrova G.V. Multipurpose role of the adaptive planting of trees and shrubs In the conditions of the urbanized territories.....	50
Podkovyrov I.Y. Condition of elm forests of low Volga region and measure for there conservation.....	55
Tanyukevich V.V. Meliorative role of robinia pseudoacacia forest belts of stepp agroforestlandscapes.....	60
ZOOTECHNY AND VETERINARY	
Baranikov A.I., Shakhbazova O.P. Optimization of relative density of green and juicy forages in diets of pigs.....	67
Vodjannikov V.I., Zlepkin A.F., Zlepkin D.A. Biologically active preparations influence on the experimental gilts' meat chemical compound.....	72
Gorlov I.F., Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Ibraev A.S. Cattle young animals' meat productivity and quality increase at high-protein fodder use.....	77
Nebogatikov G.V., Isakov A.A. Ewes' post-natal reproductive function recovery...	82
Nikolayev S.I., Gorbunov A.V., Yatsenko A. P., Struk N.V. Improvement of cow's dairy efficiency while using oil cake together with bishofit.....	84
Salomatin V.V., Zlepkin V.A., Shkalenko V.V. Food value and technological properties of pigs meat at feeding by biologically active preparations.....	87
Tagirov H.H., Ginijatullin Sh.Sh. Black-mottled species of different genotype castrated males meat quality indices.....	91
Tchamurliiev N.G., Filatov A.S., Kochtygov V.N. Volgograd breed and its hybrids sheep offsprings meat chemical compound and biological full value.....	95
Valitov H.Z., Karamaev S.V. Immunegenetic markers in livestock selection on productive macrobiosis.	98
Kaydulina A.A., Karpenko E.V. State of beef cattle in the Volgograd region.....	103
Komarova Z.B., Pilipenko D.N., Ivanov S.M. Particularities of the physiological condition of the hens-layer when use modern feed additive.....	107
Molchanov A.V. Microstructural characteristics of ram quadriceps in breed, age	111

and species aspects.....	
Plotnikov V.P., Popov A.V. Holstein cows udder morphofunctional properties depending on aggression index.....	116
Randelin D.A. Influence of the factor «crossing» on bull-calves meat quality indicators.....	121
Ryadnov A.A., Melnikova Y.V., Ryadnova T.A. Hybrid pigs some metabolism indicators at preparations sat-com and selenolin use.....	126
Ryadnov A.A., Ryadnova T.A. Celloviridine-v 20g influence on biochemical parameters of blod serum of pigs, which characterize the carbohydrate-fat and vitamin and mineral metabolism.....	130
Spivak M.E. The influence of iodinated feed additives on accumulation and quality indicators of the bull-calves' fatty tissue... ..	135
Spivak M.E. Feed additives influence on quality indicators of meat.....	140
Strebkova Z.V., Onistratenko N.V., Penkova I.N. The ecological influence on livestock products quality.....	146
Alekseev A.L., Kryshchtop E.A., Vasilenko A.Ya. Pigs meat qualities at probiotics use in diets.....	151
Zenina N.V. Agricultural universities students research abilities formation model in the conditions of professional self-determination.....	156

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Ovchinnikov A.S., Pakhomov A.A., Kolobanova N.A., Skvortsov V.F. Optimization of constructive parameters in hydroregulator plug valve.....	163
Abezin V.G., Skripkin D.V., Tseplaev V.A. Improving the design of tillage machines.....	169
Akhmedov A.D., Galiulina E.Yu., Temerev A.A. Water distribution equability in low-pressure systems of drip irrigation estimation peculiarity.....	174
Grigorov S.M., Zhiburtovitch K.K., Mazhajskiy Yu.A., Salnikov A.L. Methods of reclaimed area moistening efficiency calculation.....	180
Klotchkov Yu.V., Nikolaev A. P., Vakhnina O.V. Thin covers tensely-deformed condition numerical analysis at triangular final element with lagrangian multipliers use.....	186
Pyndak V.I. Hydraulic manipulator systems with spatial drive mechanism dynamics.....	192
Ryadnov A.I., Tronev S.V., Stenkovoy A. P. Threshing device of grain pile combine don-1500B constructional parameters optimization.....	198
Tseplyaev A.N., Perepelkin M.A., Tseplyaev V.A. Penditive classifier for grain pile particles critical speed definition.....	203
Shaprov M.N., Martynov I.S. Mechanic's comfort work increase methods at the expence of noise decrease in tractor cabin.....	206
Gapitch D.S., Shiryaeva E.V. Agricultural tractor's units and mechanisms energetic loading estimation method.....	212
Zhidkov G.I. Class 3 tracklayer tractor engine and transmission absence of failures data.....	218
Kontorovich I.I. Technical decisions for recycling drainage waters.....	223
Kosenkova S.V., Efimova N.B. Ecological and economic efficiency of the system of measures ensuring fire security in a few-wooded region.....	230
Snipich Y.F. Technology and improvement of technical equipment sprinkler irriga-.....	236

tion intensification.....	
Fomin S.D. Figure politropy workflow pnevmogidroakkumulatore elastic element	242
Havronina V.N., Lapyninn Yu.G., Makarenko A.N. The vehicle for performance on soil with low load-carring.....	248
Yudaev I.V., Makhonin I.A., Plesketchev Yu.N. Electrical weeding as the element of ecologically pure soil use in the system mini-till.....	251
Kuznetsov N.G., Vorobyova N.S., Nekhoroshev D.A. Dynamic congestion of the mashinno-tractor unit with a pneumatichydraulic planetary muff of coupling at dispersal taking into account volume efficiency of the pump.....	257
ECONOMIC SCIENCES	
Balashova N.N., Norov A.V., Karaulov S.S. Credit cooperation system activity activization by creation of the self-adjustable organizations.....	262
Kozenko Z.N. Conceptual approaches of tranzition from optimization to innovative model of management on the agricultural industrial complex oil-and-fat subcomplex enterprise.....	268
Koshkarev I.A., Rusin G.M., Osetrov D.V. Grain production enterprises and combifodder production clusterizing.....	277
Popova L.V., Voblenco E.V. The account transaction costs in agroformations.....	283
Ivanova N.V., Dolmatov S.B. Fat-and-oil production manufacture ans sale management system rationalization in agricultural industrial complex in region.....	288
Kovyrshin M.A. Methodical approaches to program-target managemet of regional agricultural industrial complex.....	297
AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE	
Agapov P.F. (1911-1978)	303
ABSTRACTS	307

ABSTRACTS, KEY WORDS

V.V. Balashov, A.K. Agafonov. Winter wheat kinds' reaction on drought in Volgograd region light-brown soils subarea.

Winter wheat kinds' reaction on drought is considered in the article. It was noticed that examined kinds reacted on drought in different ways in the droughtiest years. The period «heading-ripening» had reduced in some kinds, the 1000 seeds' mass and crop capacity had decreased in others. Kinds formed higher crop capacity had high drought-resistance.

Winter wheat, reaction on drought, drought-resistance, crop capacity.

* * *

V.P. Voronina, M.V. Vlasenko. Features of rangelands efficiency on zonal soils of the astrakhan area.

Materials on the influence of a relief and soil salinity on specific composition, a vegetative cover structure, efficiency of rangelands phito-cenoses are stated in the article. Features of pastures improvement by a method of phito-cenosis addition are given.

Saline soils, efficiency, biodiversity, efficiency of pastures, phito-cenoses.

* * *

V.M. Zhidkov, A.N. Grishichkin. Sunflower growing on southern chernozems on the basis of soils' double tillage and herbicides application in Volgograd region conditions.

It was established that depending on soil tillage and herbicides application the greatest harvest of sunflower is provided at tank mixture of Treflane+Gezagard in the dose 4,0 + 2,6 l/ha and is equal at moldboard plowing 2,34 t/ha, and at flat soil cultivation it is 2,46 t/ha.

Tillage, herbicides, sunflower, gain, crop capacity, infestation.

* * *

G.A. Medvedev, S.A. Dimitrienko. Productivity of alfalfa at various dates back to its former place in the rotation on the irrigated lands of the lower Volga region.

In Nizhneje Povolzhje soil-climatic conditions determination of quantitative and qualitative assessment dates back to its former place of alfalfa in the rotation, depending on the preceding cultures and ways of main processing alfalfa stratum.

Alfalfa, soil tillage, the predecessor of a maturity, yield.

* * *

A.Yu. Moskvichev, I.V. Yudaev, A.A. Bitukov, V.V. Didyk. Locusts' injuriousness on Volgograd fields, condition and modern ways of fighting against them.

The condition of gregarious locusts on Nizhneje Povolzhje fields' development is considered in the article, their injuriousness is described here, the system of struggle measures is identified, weed and pest killers' efficiency is shown here and a new approach to struggle methods against it was suggested.

Locusts, Italian locust, their condition monitoring, struggle measures, chemical preparations, biological efficiency of protective measures.

* * *

N.Yu. Petrov, M.M. Shagaipov, V.A. Fedorova, V.I. Mukhortov. Fodder cultures adopted to astrakhan district nature-climatic conditions seed growing features.

Arid fodder plants seed growing new system is given in the article, fodder cultures new sorts multiplication and introducing in the manufacture new variants are suggested here.

Black saksaul, dust-efimeric desert, tsogon, glasswort oligophyllous, izen.

* * *

V.I. Filin, V.V. Filin. Optimization of vegetables fertilization system in volgograd district.

The research results on tomatoes, carrots and onions on chest-nut soils and flood-lands at irrigation by sprinkling fertilization optimal system development are given in the article.

Fertilization system, birds' dung, chest-nut soils, flood-lands, vegetables, irrigation.

* * *

P.I. Kuznetsov. Meliorative receptions of accumulation and preservation productive moisture on light-brown soils.

Meliorative receptions of accumulation of a productive moisture on light-brown soils of the Volgograd region are considered. As ameliorants used straw, иловой a deposit of sewage and polymer. The greatest from a moisture isn'ted at entering into soil of polymer and илового a deposit of sewage.

Ameliorants, soil, humidity, overhead irrigation, a superficial drain.

* * *

A.V. Semenutina, G.V. Podkovyrova. Multipurpose role of the adaptive planting of trees and shrubs In the conditions of the urbanized territories.

The analysis of multipurpose role adaptive trees and shrubs plantings in arid conditions which are based on biological, decorative-esthetic, adaptation-landscape and ecological principles is given in the article. On the example of plant trees and shrubs landings in Volgograd state agricultural academy the influence of species, structures, decorative qualities on adaptive possibilities, microclimate, recreational capacity and esthetic qualities plantings in the conditions of the urbanized territories was revealed.

Trees and shrubs plantings, the multifunctionality, the urbanized territories, arid conditions, planting circle, enrichment of specific structure, a microclimate, adaptable possibilities.

* * *

I.Y. Podkovyrov. Condition of elm forests of low Volga region and measure for there conservation.

Dates devoted to prevalence elm species in natural forests and registered reduce of area in 46,3 %. Evaluation is give elm condition. Grow of species is compare under different conditions. *Ulmus laevis* in region is growing on an equal *Quercus robur*. The measure for there conservation is includes chopping of care, fight of elm disease, reduction of human loading, assistance of resumption.

Elm forests, plants community, form of different, measure of conservation, flood plain, forest stability.

* * *

V.V. Tanyukevich. Meliorative role of robinia pseudoacacia forest belts of stepp agroforestlandscapes.

The results of studies on reclamative effectiveness of Robinia pseudoacacia L. in forest belts of agrolandscapes in Rostov region are given. The value of resources for incomplete (gappy) and dense types of forest belts is also defined.

Robinia pseudoacacia, forest strip, enlargement, reclamative effect, value resources.

* * *

A.I. Baranikov, O.P. Shakhbazova. Optimization of relative density of green and juicy forages in diets of pigs.

The optimal structure of diets in growing replacement gilts from 30 kg to fertilization and the effect of different proportion of green and succulent feed on the reproductive capacity of sows.

Feed stuff, green mass, combined silage, growth and development of gilts, sows, reproductive qualities.

* * *

V.I. Vodjannikov, A.F. Zlepkin, D.A. Zlepkin. Biologically active preparations influence on the experimental gilts' meat chemical compound.

As a researches result it was established that gilts experimental groups feeding in diets with biologically active preparations positively influences on physiological meat's maturity and caloric value.

Protein, fat, pulp, group, average test, chemical compound.

* * *

I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, E.A. Azhmuldinov, A.S. Ibraev. Cattle young animals' meat productivity and quality increase at high-protein fodder use.

The article contains research results of meat productivity and quality of the Black spotted steers under their fattening with use of by-products of sugar production. It is revealed that diet's adequacy increase at the expense of high-protein fodders and protein and vitamin supplement enhances meat productivity indexes and meat quality.

Beet bagasse, haylage, protein and vitamin supplement, steers, live weight, meat productivity, meat quality.

* * *

G.V. Nebogatikov, A.A. Isakov. Ewes' post-natal reproductive function recovery.

Amniotic fractions have a curative effect, that allows to restore sexual functions in sick ewes after endometritis.

Reproduction, Vartanov's jelly.

* * *

S.I. Nikolayev, A.V. Gorbunov, A.P. Yatsenko, N.V. Struk. Improvement of cow's dairy efficiency while using oil cake together with bishofit.

As a result of our research, we have established that dairy efficiency of cows increases while feeding them with oil cake.

Fodder production, forages, an oil cake, daily average yield of milk, dairy efficiency.

* * *

V.V. Salomatin, V.A. Zlepkin, V.V. Shkalenko. Food value and technological properties of pigs meat at feeding by biologically active preparations.

In the article the results of researches on amino acid threonine use in pigs diets as separately, and in a combination with ferment preparations are stated: tselloviridin-V G20x and amylosubtiline G3x; positive influence of the given preparations on a chemical compound, power, biological value and technological properties of pork is established here.

Pigs, a diet, threonine, tselloviridin-V G20x, amylosubtilin G3x, meat, solid matter, protein, fat, power value, a protein-quality indicator.

* * *

H.H. Tagirov, Sh.Sh. Ginijatullin. Black-mottled species of different genotype castrated males meat quality indices.

Research results on holstaining influence on meat quality in the castrates' of black-motley breed intensive breeding and fattening conditions studying are given in the article. The best indices were got at half-blooded crossbreed of Holstein breed and crossbreeds with blood containing 3/4 of Holstien breed use.

Breed, castrates, fattening, breeding, dead weight, dead outlet, protein, fat, ash, carcass morphological structure, flesh output, bones and sinews, meat index.

* * *

N.G. Tchamurliiev, A.S. Filatov, V.N. Kochtygov. Volgograd breed and its hybrids sheep offsprings meat chemical compound and biological full value.

The research results on Volgograd breed dams interbreeding with Edilbaev breed rams are presented in the article. The hybrids meat contains in comparison with same age pure breed animals' meat more fat in 16,5 %; protein in 9,3 %; protein-qualitative index was relatively higher in 9,85 %.

Volgograd breed of sheep, Edilbaev breed of sheep, crossing, hybrids, meat chemical compound.

* * *

H.Z. Valitov, S.V. Karamaev. Immunegenetic markers in livestock selection on productive macrobiosis.

The possibility of blood groups genetic markers using for productive extended periods cows' use in dairy cattle breeding is studied in the article.

Immunegenetic markers, blood group, alleles, breed, milk yield, lactation, productive macrobiosis.

* * *

A.A. Kaydulina, E.V. Karpenko. State of beef cattle in the Volgograd region.

The analysis about dynamics of the absolute and relative quantity of animal meat production in the Volgograd region is given in the article. The data of breed and class composition of cattle and the ways of increasing livestock beef cattle are showed here.

Beef cattle, valuation, live weight, meat productivity, pedigree database.

* * *

Z.B. Komarova, D.N. Pilipenko, S.M. Ivanov. Particularities of the physiological condition of the hens-layer when use modern feed additive.

The article presents the results of a study of the dynamics of live weight, morphological and biochemical blood composition, weight and linear characteristics of the digestive and egg-formation organs of hens.

Hens-layers, fodder additive, live mass dynamics, morphological and biochemical blood composition, weight and linear characteristics of the digestive and egg-formation organs.

* * *

A.V. Molchanov. Microstructural characteristics of ram quadriceps in breed, age and species aspects.

The results of microscopic examination of muscle tissue's histological structure of pure-bred rams, being bred for various productive purposes (of stavropol, tsigal, caucasian, volgograd and edilbaevskaya breeds) at the age of 4 and 6 months are given in the article.

Microscopic examination, pure-bred rams of different productive purposes, thickness of muscle tissue, diameter of fat cells, breed.

* * *

V.P. Plotnikov, A.V. Popov. Holstein cows udder morphofunctional properties depending on aggression index.

Aggression index with udder morphological and functional properties correlation, characterized holstein cows aptitude to mechanical milking is considered in the article.

Holstein breed, ethology, cows udder, aggression, udder manufacturability.

* * *

D.A. Randelin. Influence of the factor «crossing» on bull-calves meat quality indicators.

The results of bulls' meat received from cows Kalmyk, red-motley and red steppe breeds at crossing with bulls Russian Hornless breed quality indices are given in the article. Increase of some hybrids beef quality indices in comparison with thoroughbred contemporaries of parent breeds is revealed here.

Interpedigree crossing, Russian Hornless breed, chemical and biochemical structures, cooking-technological properties, digestibility.

* * *

A.A. Ryadnov, Y.V. Melnikova, T.A. Ryadnova. Hybrid pigs some metabolism indicators at preparations sat-com and selenolin use.

The article gives the results of studies that confirm the positive influence of partnering use of preparations SAT-COM and Selenolin on some indices of metabolism in hybrid pigs.

Hybrid pigs, metabolism, protein.

* * *

A.A. Ryadnov, T.A. Ryadnova. Celloviridine-v 20g influence on biochemical parameters of blood serum of pigs, which characterize the carbohydrate-fat and vitamin and mineral metabolism.

The research results which confirm positive influence of ferment preparation tselloviridin – V G20h and selenorganic preparation DAFS-25 on some indices of interstitial pigs' metabolism are given in the article.

Pigs, the metabolism. celloviridin-V20G, DAFS-25.

* * *

M.E. Spivak. The influence of iodinated feed additives on accumulation and quality indicators of the bull-calves' fatty tissue.

The results of researches about iodinated preparation influence and organic selenium preparation influence on accumulation of a fatty tissue of Kazakh white-headed breed bull-calves are shown in the article.

Fodder additives, a chemical compound of a fatty tissue, iodine number.

* * *

M.E. Spivak. Feed additives influence on quality indicators of meat.

The results of researches about iodinated preparation and organic selenium preparation influence on accumulation of a fatty tissue of Kazakh white-headed breed bull-calves are shown in the article. Positive influence of a preparation on formation of meat efficiency, chemical and biochemical structure of meat is established. The best results have been received at preparation use «Ioddar-Zn» in diets of bull-calves in a complex with organic selenium preparation «Selenopiran».

Fodder additives, gain, meat efficiency, chemical and biochemical structure of meat.

* * *

Z.V. Strebkova, N.V. Onistratenko, I.N. Penkova. The ecological influence on livestock products quality.

Information about dangerous heavy metals content in the animal and production (milk and meat) of main dairy cattle is given in the article. Comparative research results of cow adaptive ability in technogenesis conditions are presented here.

Breed, anthropogenic pollution, heavy metals, adaptation.

* * *

A.L. Alekseev, E.A. Kryshchok, A.Ya. Vasilenko. Pigs meat qualities at probiotics use in diets.

The influence of new probiotics «Lactobacterine» and «Realak» on the productivity of young pigs of large white breed, steppe type of fast growing breed, Donskoy meat type of North Caucasus breed and their hybrids is studied in the article.

Probiotics, productivity, pigs' breeds, gilts, slaughter and meat qualities.

* * *

N.V. Zenina. Agricultural universities students research abilities formation model in the conditions of professional self-determination.

The students research abilities formation model allows to capture all parties of agricultural higher schools students research abilities formation process in the conditions of professional self-determination.

Research abilities, professional self-determination, pedagogical designing.

* * *

A.S. Ovchinnikov, A.A. Pakhomov, N.A. Kolobanova, V.F. Skvortsov. Optimization of constructive parameters in hydroregulator plug valve.

Different geometrical parameters in plug valve of hydroregulator in labor conditions were examined. In result of optimization the optimal factors were obtained: plug valve top of angle, bolt opening size and hydraulic overfall between water levels in upper and lower pool.

Hydroregulator, plug valve, optimization, irrigation system, irrigators.

* * *

V.G. Abezin, D.V. Skripkin, V.A. Tseplaev. Improving the design of tillage machines.

An overview of designs tillage machines and working bodies, developed laboratory mechanization Vegetables and Melons and protected by patents for inventions. All machines are combined and performed simultaneously to provide tillage intrasoil fertilization. This treatment resulted in significantly reduced energy costs, preserves the structure of the soil and increases crop yields.

Stand, chisel, blade, disc coulter, tukoprovod, vanes, the flow divider, the air system.

* * *

A.D. Akhmedov, E.Yu. Galiulina, A.A. Temerev. Water distribution equability in low-pressure systems of drip irrigation estimation peculiarity.

Different formulas for watering rate calculation are given in the article. The method of soil profile moisture epures working up is used for the quantitative assessment of moisture distribution in soil layer.

Drip irrigation, moistening contour form, watering rate, soil, moisture movement, moisture epure, dropper.

* * *

S.M. Grigorov, K.K. Zhiburtovitch, Yu.A. Mazhajskiy, A.L. Salnikov. Methodics of reclaimed area moistening efficiency calculation.

Mescherskiy branch of state scientific establishment All-Russian Scientific-research institute of hydraulic engineering and land-reclamation Russian agricultural academy.

Efficiency, moistening, increases of crop, expense, net profit.

* * *

Yu.V. Klotchkov, A. P. Nikolaev, O.V. Vakhnina. Thin covers tensely-deformed condition numerical analysis at triangular final element with lagrangian multipliers use.

Lagrangian multipliers in forming harsh matrixes triangular elements of digitization algorithms variative researches results are given in this article.

Shell of rotation, finite element method, triangle final element, Lagrangian coefficients, stiffness matrix, element of digitization.

* * *

V.I. Pyndak. Hydraulic manipulator systems with spatial drive mechanism dynamics.

At dynamics research generalized coordinates of geometric character and some dynamic mobilities are considered. The problems are solved with the help of matrix calculus. Driving forces of hydrocylinders are defined here.

Dynamics, manipulator, spatial mechanism, freedom degrees, generalized coordinates, matrix, hydraulic drive.

* * *

A.I. Ryadnov, S. V. Tronev, A. P. Stenkovoy. Threshing device of grain pile combine Don-1500B constructional parameters optimization.

Optimization of constructional parameters of threshing device of grain pile combine Don-1500B changed construction which included anticutting plate perfection and threshing device axis rotating frequency regulation variator set up was made. Main factors, their levels and variation intervals were represented.

Optimization, threshing device.

* * *

A.N. Tseplyaev, M.A. Perepelkin, V.A. Tseplyaev. Pendentive classifier for grain pile particles critical speed definition.

The device for drain pile particles critical speed index necessary for grain-cleaning machine designing definition is considered in the article.

Grain pile, critical speed, air flow, crud.

* * *

M.N. Shaprov, I.S. Martynov. Mechanic's comfort work increase methods at the expense of noise decrease in tractor cabin.

Materials devoted to noise and vibration influence on the mechanics' organism are given in the article, methods of these harmful factors decrease that allows to increase comfort in tractors' cabins and preserve mechanic's health at correctly chosen materials, their combination and qualified installation are described here.

Noise, vibration, sound absorption, sound isolation, tractor cabin.

* * *

D.S. Gapitch, E.V. Shiryayeva. Agricultural tractor's units and mechanisms energetic loading estimation method.

Tractors of high classes having difficult constructions' increase greatly embarrasses field tests carrying out and demands their energy efficiency estimation simplification at soil cultivation operations fulfillment taking into account local conditions of exploitation.

Energetic estimation, machine tractor aggregate mathematical model, machine tractor aggregate dynamic processes, hook effort.

* * *

G.I. Zhidkov. Class 3 tracklayer tractor engine and transmission absence of failures data.

Class 3 tracklayer tractor engine and transmission absence of failures data was analyzed in the article. Low reliability details were defined here.

Absence of failures, engine, transmission, definite failures data, absence of failures work probability.

* * *

I.I. Kontorovich. Technical decisions for recycling drainage waters.

Descriptions of new technical decisions for treatment of drainage waters in the course of their transportation and accumulation are resulted.

Drainage waters, brines, recycling, technical decision, treatment, transportation, accumulation.

* * *

S.V. Kosenkova, N.B. Efimova. Ecological and economic efficiency of the system of measures ensuring fire security in a few-wooded region.

The fire-explosion reasons in concern to the forests in Volgograd Region have been analysed. The structure of wooded fire risks has been examined. A strategy of fire-resistance/stability of the forests in a few wooded regions has been suggested. The estimation of the ecological and economical effect from the realization of fire-prevention measures is made.

Forest fires, fire-prevention measures, wooded fire risks, fire resistance/stability.

* * *

Y.F. Snipich. Technology and improvement of technical equipment sprinkler irrigation intensification.

Using the three stages of technology on the intensity of crop irrigation - basic, intensive, high-intensity technology. In the third phase seeks to create intellectual irrigation equipment. The technique of choice towards the restoration of the irrigated plots. Developed and put into production for the first phase of a series of sprinkling machines FDC (DKDF «Rostovchanka», sprinkler DKDF-1P and sprinkler FDC-1PK).

Stages of the intensity of technology, technique, rehabilitation of irrigated plots, a series of sprinkling machines FDC.

* * *

V.N. Havronina, Yu.G. Lapyninn, A.N. Makarenko. The vehicle for performance on soil with low load-carring.

Ways to improve the land-based vehicles functional properties through the creation of a new layout drawings and constructive solutions providing rational allocation of the structural weight on movers and specifying the weight centre position relatively to the center of the supporting surface are examined in the article.

Vehicle, movers.

* * *

S.D. Fomin. Figure politropy workflow pnevmogidroakkumulatore elastic element.

Working process polytrope value index of compressed gas in hydropneumatic accumulator elastic damper drive of tractor driving wheel for regimes of acceleration and steady movement experimental estimation results are given in the article.

Compressed gas, hydropneumatic accumulator, elastic damper element, acceleration, steady movement.

* * *

I.V. Yudaev, I.A. Makhonin, Yu.N. Plesketchev. Electrical weeding as the element of ecologically pure soil use in the system mini-till.

Destroying weeds operation is less ecologically stage of soil care at its minimal tillage, that is why it is necessary to consider new variants of undesirable plants destroying and first of all without pesticide application such as electroimpulse weeding. Got technological and energetic indices testify that it is possible to include electric weeding as technological operation in the system of minimal soil tillage and ecologically pure production getting.

Electroimpulse weeding, minimal soil tillage, electroweeding technological parameters, ecological safety.

....*

N.G. Kuznetsov, N.S. Vorobyova, D.A. Nekhoroshev. Dynamic congestion of the mashinno-tractor unit with a pneumatichydraulic planetary muff of coupling at dispersal taking into account volume efficiency of the pump.

The summary. In article optimization of parameters of dispersal at dispersal with tractor MT3-80JI equipped with a pneumatichydraulic planetary muff of coupling taking into account volume efficiency of the pump is considered.

Tractor, transmission, pnevmogidravlicheskiy accumulator, planetary muff, shesteryonochnyy pump, frequency of rotation, volume efficiency

* * *

N.N. Balashova, A.V. Norov, S.S. Karaulov. Credit cooperation system activation by creation of the self-adjustable organizations.

The credit cooperation system functioning economic mechanism adaptation direction which will allow to provide its participants interaction clearness, of adaptable advantages strengthening by the noncommercial partnership self-adjustable organization «National association of credit cooperative societies» creation is considered in the article.

Credit cooperation, regulatory influence of the state, legal acts, integration of mechanism for adaptation, self-regulatory organizations.

* * *

Z.N. Kozenko. Conceptual approaches of tranzition from optimization to innovative model of management on the agricultural industrial complex oil-and-fat subcomplex enterprise.

World's economic crises experience shows that they bring not only losses but acquisitions. During coming out of the economic crisis there is the economic reorganization: the transition to new technics and technologies, science intensive production is carried out, that can be provided by Russian enterprises transition on the innovative way of development.

Enterprise innovative strategy, integrated unification, optimization and innovative management model.

* * *

I.A. Koshkarev, G.M. Rusin, D.V. Osetrov. Grain production enterprises and combifodder production clusterizing.

Grain production enterprises clusterizing actuality was substantiated in the article. Combifodder production grain demand raising limiting reasons were founded. Volgograd region grain cultures' sowing areas' structure was offered, this structure is directed to the grain production complex activizing clusterizing process.

Grain production, combifodder, clusters.

* * *

L.V. Popova, E.V. Voblenco. The account transaction costs in agroformations.

The materials devoted to the account transaction of costs in agroformations are stated in article. Transaction costs kinds are described here. Problems, purpose and an account method transaction costs are considered.

Transaction costs, transaction costs kinds, the administrative account, an account method, transaction.

* * *

N.V. Ivanova, S.B. Dolmatov. Fat-and-oil production manufacture and sale management system rationalization in agricultural industrial complex in region.

Oil-and-fat products in agricultural industrial complex manufacture management and sale rationalization directions are substantiated in the article, Volgograd region oil-and-fat industry functioning priority forms of its development on the regional level are suggested as an example.

Fat-and-oil manufacture and sale management, strategy, management development strategic program, oil-fat subcomplex.

* * *

M.A. Kovyreshin. Methodical approaches to program-target management of regional agricultural industrial complex.

The materials characterizing the results of program-target agrarian sector of regional economics management are given in the article; the problems of program-target management in regional agricultural industrial complex in Voronezh district and the ways of its perfection are considered here.

Target programs realization, target programs indices, regional target investment program.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

- агрономия и лесное хозяйство;
- зоотехнические и ветеринарные специальности;
- инженерно-агропромышленные специальности;
- экономические науки

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Статьи представляются в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стил ь обычный. Шриф т – Times New Roman, размер шриф та 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29 ± 3 , знаков в строке – 65 ± 3 . Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (сканировать таблицы, схемы, рисунки не рекомендуется).

В начале статьи (на русском и английском языках) помещаются: инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), название статьи, краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова.

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактный телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения), по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия на статью с

визой членов экспертного совета академии и заключением о возможности ее публикации; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы).

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

* * *

Известия Нижневолжского
агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 3(23), 2011

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *Ю.И. Кунгуровой*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г. Нижневолжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945

Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26

Электронная почта *vgsxa @ avtlg. ru*

Подписано в печать 20.09.2011. Формат 60x84^{1/8}

Усл. печ. л. 40,75. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 311.

Издательско-полиграфический комплекс ВГСХА «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.