

**1 • 2012**

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии  
1 · 2012

Двухмесячный теоретический  
и научно-практический журнал

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова»

## Главный редактор

Семькин В.А., д.с.-х.н., проф.

## Редакционная коллегия:

Барбашин Е.А., д.экон.н., проф.  
Башкирев А.П., д.техн. н., проф.  
Беседин Н.В., д.с.-х.н., проф.  
Воробьев Ю.Л., д.ф.н., проф.  
Елисеев А.Н., д.вет.н., проф.  
Жеребиллов Н.И., д.с.-х.н., проф.  
Золотарёва Е.Л., д.экон.н., проф.  
Ильина З.Д., д.ист.н., проф.  
Муха В.Д., д.с.-х.н., проф.  
Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф.  
Подчалимов М.И., д.с.-х.н., проф.  
Пружин М.К., д.с.-х.н., проф.  
Сеин О.Б., д.биол.н., проф.  
Серебровский В.И., д.техн.н., проф.  
Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф.  
(зам. главного редактора)

Редактор Ломакина Р.П.

Дизайн и компьютерная  
верстка Арбузовой Л.В.

Дата выхода журнала в свет 21.02.12.

Индекс журнала по каталогу  
«Газеты. Журналы» ОАО «Агентство  
Роспечать» - 82460

Тираж 500 экз.

Свободная цена.

Отпечатано в типографии  
издательства ФГБОУ ВПО  
«Курская ГСХА»

Адрес редакции, издателя,  
типографии: 305021, г. Курск,  
ул. К. Маркса, 70.  
Тел. (4712) 50-05-92,  
факс (4712) 53-84-36  
E-mail: academy@kgsha.ru

© ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», 2012

Журнал зарегистрирован в Фе-  
деральной службе по надзору в  
сфере связи, информационных тех-  
нологий и массовых коммуника-  
ций. Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации ПИ  
№ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОНОМИКА

- И.Т. Крячков, О.Н. Пронская, Л.И. Крячкова, А.В. Михилев** Об объективных и субъективных факторах развития воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве 3
- В.Л. Аничин, С.В. Сазонов** Основные направления совершенствования хозяйственного механизма АПК 7
- В.В. Сафронов, А.В. Боев, Н.В. Переверзева** Трудовые ресурсы как социально-экономическая форма человеческого капитала 9
- И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин** Стимулирование аграрного труда: прошлый опыт и современные проблемы 11
- А.П. Городецкий, И.Н. Малиновская** Эффективность оплаты труда в зернопроизводстве сельскохозяйственных организаций в зависимости от ее уровня 12
- А.П. Городецкий** Особенности материального стимулирования труда специалистов агрономической службы сельскохозяйственных организаций 14
- К.М. Конорев, Е.Л. Золотарёва** Приоритетные цели и направления повышения эффективности стратегического управления в сельскохозяйственных организациях 15
- В.И. Векленко, М.В. Черкашина, Е.Н. Ноздрачева** Современный уровень развития молочно-продуктового подкомплекса АПК Курской области 18
- А.О. Чередникова, В.Г. Закшевский** Особенности развития рынка ипотечного кредитования 20
- В.Ф. Мищенко, Д.С. Паронян** Экономическая оценка пород молочного скота 23
- М.В. Черкашина, Е.В. Векленко, Н.А. Коптева** Прогнозные параметры развития воспроизводственного процесса в молочно-продуктовом подкомплексе АПК Курской области 25
- М.А. Меньшикова, Д.А. Худин** Место и роль планирования в современной системе управления сельским хозяйством региона 28
- Д.А. Худин, М.А. Меньшикова** Формирование сбалансированной системы планирования развития сельского хозяйства на региональном уровне 32
- В.Н. Ходыревская** Мотивационная роль заработной платы и ее экономическая эффективность 36
- О.С. Фомин** Личные подсобные хозяйства в системе социально-трудовых отношений села 38
- О.В. Святова, В.И. Серебровский** Концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации 41
- Н.В. Жахов** Государственное экономическое регулирование как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства 47
- И.В. Бутко** Эффективность воспроизводства земельных ресурсов: сущность, современный уровень и обусловившие его факторы 50
- М.А. Иванов** Институциональные особенности заработной платы в сельском хозяйстве 53
- М.К. Пружин, Т.А. Плотникова** Формирование земельного налога в сельском хозяйстве Курской области на базе земельной ренты 55
- И.Т. Крячков, Л.И. Крячкова** К вопросу о совершенствовании системы оплаты работников растениеводства 56
- Е.А. Барбашин, О.С. Фомин, О.А. Филимонов** Механизмы воздействия социально-трудовых отношений на качество трудовой жизни работников 58

### АГРОНОМИЯ

- В.А. Семькин, Э.В. Засорина, А.В. Толмачев, В.В. Прокудин** Технология применения биопрепаратов на картофеле в Центральном Черноземье 61
- К.И. Привало, О.Е. Привало, Л.Г. Мамонова, О.Ю. Железняк** Влияние органоминеральных удобрений на эффективное плодородие почвы 64
- Е.И. Комарицкая, И.В. Ишков** Эффективность применения биопрепаратов на яровом ячмене 66
- В.С. Бобылев** Сорняки и эффективность природных кормовых угодий 68
- В.А. Семькин, Э.В. Засорина, М.В. Стародубцева** Перспективы применения ЭМ – технологий на картофеле в Центральном Черноземье 70
- И.Д. Чуйкова, В.Н. Лунин** К вопросу о состоянии орошаемого земледелия и его развитии в Курской области 73

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».



*Уважаемые руководители и специалисты предприятий АПК,  
работники вузов и научно-исследовательских организаций,  
докторанты и аспиранты !*

Приглашаем Вас принять участие в подготовке статей для их издания в журнале «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии», а также сделать на него подписку на II полугодие 2011 г. в почтовом отделении. Индекс журнала по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство Роспечать» - 82 460. Журнал выходит один раз в два месяца. Стоимость подписки на полгода 300 рублей (без почтовых расходов). Объем журнала – 80 страниц формата А4, тираж издания 500 экземпляров.

«Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» также публикует рекламные материалы (внутри журнала, на второй и третьей страницах обложки). Для принятия материалов к публикации необходимо представить: рекламные материалы (текст, фото, графики, рисунки в электронном виде на диске или дискете).

*Сообщаем, что решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации теоретический и научно-практический журнал « Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» включен в « Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук » .*

Адрес редакции: 305 021, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 70, ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», издательство, тел. (4712) 50-05-92, факс (4712) 53-84-76. E-mail: academy@kgsha.ru

*Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».*

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОЛОГИЯ

- И.В. Глебова, Д.С. Гридасов, О.А. Тутова* Анализ экологического мониторинга территорий Курской области 74
- И.Я. Пигорев, Ю.В. Алыменко, В.М. Солошенко* Эрозионные процессы на отвалах вскрышных пород при весеннем снеготаянии (в условиях Стойленского горно-обогачительного комбината) 78
- К.И. Привало, О.Е. Привало, Л.Г. Мамонова, О.Ю. Железняк* Эколого-экономическая оценка эффективности использования земли 80

## ЗООТЕХНИЯ

- Н.В. Самбуров, Л.И. Кибкало, Е.Я. Лебедько* Оценка состояния метаболизма у высокопродуктивных коров 83
- Л.И. Кибкало В.В. Бычков, И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко* Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции 86
- О.С. Долгих, Т.А. Стужная, А.А. Москалёв* Современные тенденции производства мяса в Курской области 88
- Т.В. Матвеева* Особенности роста и развития чистопородных и помесных бычков 90
- И.В. Матвеева, Т.В. Матвеева* Межпородное скрещивание и явление гетерозиса при производстве говядины 92
- Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина* Эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей 94
- М.И. Подчалимов, В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Лешин, К.С. Лактионов* Влияние препаратов «Эко-фильтрум» и «Фильтрум» на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при различных системах содержания 97

## ВЕТЕРИНАРИЯ

- Г.И. Горшков, Д.А. Евглевский* Потенцирование эффективности средств и способов профилактики и лечения инфекционных болезней у животных 100
- Ю.Н. Шумский, И.А. Никулин, Н.И. Шумский* Влияние белкового и витаминного состава рациона на активность аминотрансфераз в сыворотке крови свиней 102
- Д.А. Евглевский* Биотехнологическая закономерность редуцирования токсичности и потенцирование биоцидного действия антибиотиков 103
- А.А. Евглевский, А.М. Коваленко, Р.А. Мерзленко, Е.Г. Яковлева, К.В. Татарников, Е.А. Стебловский* Иммуногенные и протективные свойства колисальмонеллезной анатоксин-вакцины 105
- А.Н. Подрепный, В.И. Ерёмченко* Обмен веществ и уровень инсулина в крови телят, полученных от разнопродуктивных коров 106
- О.Б. Сеин, Ю.В. Фурман, С.Н. Чмыхов* Особенности половой цикличности и биохимического статуса у тёлочек в период становления половой функции 109
- А.Н. Елисеев, А.А. Степанов, В.А. Толкачёв* Комбинированный метод лечения коров в условиях молочных комплексов с гнойными и гноино – некротическими поражениями тканей пальцев 111
- А.М. Коваленко, Е.В. Тарасова* Выделение изменённых форм микобактерий 113
- О.Б. Сеин, В.Н. Масалов, О.Г. Илларионова, Т.А. Юшкова* Физиологическое состояние у собак при использовании биологически активных препаратов 115

## АГРОИНЖЕНЕРИЯ

- А.Н. Репетов, В.В. Ермаков* Определение параметров агрегата для посева сахарной свеклы 118
- И.Ф. Сараев, Н.В. Коняев* Тарельчатый многокомпонентный дозатор 119
- А.Н. Репетов, В.А. Главинский* Многошаговый процесс подачи семян зерновых катушкой 120
- Н.А. Корневский, А.Н. Коростелев, В.В. Серебровский, Т.Н. Сапотонова* Оценка эргономики сельскохозяйственных машин и ее использование в оценке состояния работников АПК 122
- В.Н. Гадалов, В.С. Титов, С.Н. Корневская, В.И. Серебровский* Биотехнические системы для АПК 127
- В.Н. Гадалов, В.Г. Сальников, С.В. Шестакина, Л.Н. Серебровская, Ю.Г. Алехин* Использование самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) для повышения эксплуатационных свойств деталей и инструмента 130
- С.Н. Кобченко* Обоснование параметров высевающего диска с проточкой под выталкиватель 133

## ИНФОРМАТИКА

- М.К. Пружин, Т.А. Плотникова* Формирование баз данных для поддержки компьютеризированных агротехнологий 134
- Д.Б. Борзов, Ю.П. Гнездилова, Д.В. Колмыков, О.В. Воробьева* Способ переразмещения подпрограмм в отказоустойчивых мультикомпьютерах 135
- Д.Б. Борзов, Ю.П. Гнездилова, Д.В. Колмыков, О.В. Воробьева* Выявление циклов в телах последовательных линейных программ 137

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

В теоретическом и научно-практическом журнале «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» публикуются результаты научных исследований и их внедрения в производство. При подготовке статей в журнал следует руководствоваться следующими правилами.

Статья должна соответствовать основным научным направлениям журнала (экономика, агрономия, экология, зоотехния, биология, ветеринария, агроинженерия). Статьи по биологическим и гуманитарным наукам должны быть посвящены проблемам, связанным с АПК. Статья должна быть оригинальной: не опубликованная ранее и не представленная к печати в других изданиях.

Материалы в редакцию журнала представляются в печатном (1 экз.) и в электронном виде одним файлом (**на диске CD**), в редакторе **Word 97-2003** в формате **doc** или в формате **rtf**. Формат А4 с полями: левое, правое, верхнее и нижнее 2 см, шрифт Times New Roman, шрифт 10, межстрочный интервал одинарный. Абзацный отступ 0,6 см (устанавливать через окно «Абзац» (не пробелами и не табуляцией), объем статьи – до 2 страниц. Заглавие статьи должно быть кратким, четким и набрано прописными полужирными буквами. Затем через интервал приводятся – инициалы и фамилия автора (авторов) (шрифт 10). Ниже приводятся **аннотация** на статью не более 500 знаков и **ключевые слова** – от 5 до 15 (шрифт №10).

С новой строки приводятся **информация об авторе (авторах)**, включая фамилию, имя, отчество, ученую степень, ученое звание, должность, где работает или учится автор (авторы), полное название учреждения (без аббревиатуры), адрес электронной почты, контактные телефоны (шрифт 10).

Рисунки (фотографии и графический материал) должны быть выполнены в форме, обеспечивающей ясность передачи всех деталей. Название рисунка должно быть кратким и приведено внизу под рисунком (Рисунок 1 - Влияние глубины шлифования на размер блоков мозаики). При этом запрещается вставлять в статью сканированные рисунки (графики, диаграммы). Они должны быть представлены только черно-белыми (средней яркости и контрастности, без фона) в редакторе Word.

Нумерация таблиц производится в начале их названия (Таблица 1 – Урожайность зерновых культур в Курской области в 2012 г., ц/га). При наборе таблиц можно использовать размер шрифта 8 пт.

В конце статьи приводится **список использованных источников** в порядке цитирования, на которые сделаны ссылки (не менее 3 и не более 15 наименований), с указанием всех страниц и источника. Ссылки на использованные источники в тексте заключаются в квадратные скобки с указанием номера источника и номера страницы [1.-С.12]. При подготовке статьи и списка использованных источников следует руководствоваться ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание) и ГОСТ 7.32.2001 (Отчет о научно-исследовательской работе).

Рукопись статьи должна быть тщательно выверена и отредактирована автором (авторами), материал должен быть изложен ясно и последовательно.

Автором (авторами) статьи представляется в редакцию журнала или высылается по почте: **распечатка статьи, диск CD, рецензия** (подготовленная доктором наук, редакция журнала также осуществляет рецензирование статей), **сопроводительное письмо от организации**.

Ответственность за содержание статьи несёт автор (авторы). Мнение редакции и членов редакционной коллегии может не совпадать с точкой зрения автора (авторов) статей. Редакция не вступает в переписку с ними и не возвращает рукописи, а также оставляет за собой право редактировать и сокращать рукописи статей не искажая их смысла. Гонорары за опубликованные статьи не выплачиваются. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

*Уважаемые авторы и читатели! Приглашаем Вас оформить подписку на журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии». Индекс журнала 82460 по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство Роспечать». Подписная цена одного номера 100 руб. Стоимость подписки на полугодие – 300 руб. Подписка принимается всеми отделениями Роспечати.*

**Сообщаем, что решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации теоретический и научно-практический журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».**

**ОБ ОБЪЕКТИВНЫХ И СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРАХ РАЗВИТИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**И.Т. Крячков, О.Н. Пронская, Л.И. Крячкова, А.В. Михилев**

*Аннотация.* Рассмотрено влияние субъективных (обеспеченности основными и оборотными фондами, уровня оплаты труда, трудообеспеченности, уровня интенсификации) и объективных (качества земли, государственной поддержки) факторов на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 году. Обоснована необходимость усиления действия обобщенного субъективного фактора - совершенствования организации и управления производства на воспроизводственный процесс в сельском хозяйстве.

*Ключевые слова:* воспроизводство, валовой доход, прибыль, объективные и субъективные факторы воспроизводственного процесса, совершенствование организации и управления производства.

Уровень развития и эффективность сельскохозяйственного производства, экономического роста на предприятиях обуславливается множеством факторов. Многие экономисты, исследуя результаты производственной деятельности в хозяйствах, полагают, что такие факторы, как оснащенность хозяйств основными и оборотными фондами и трудовыми ресурсами являются такими же объективными факторами, как и конъюнктура рынка, система государственной поддержки и природные условия (качество земли, температурный режим и атмосферные осадки).

Однако, как показывает опыт передовых хозяйств страны (например, такой флагман сельскохозяйственного производства России, как колхоз им. Фрунзе Белгородской области, а в Курской области – СПК «Ленинский призыв» Кореневского района), так называемые «объективные» факторы - оснащенность хозяйств фондами и трудовыми ресурсами полностью зависят от деятельности производственных и управленческих работников, от уровня организации и управления хозяйствами, т.е. в них содержится субъективная основа. Поэтому высокую оснащенность основными и оборотными фондами, а также обеспеченность трудовыми ресурсами при более высоком уровне условий труда работников, условий быта и культуры жизни следует считать факторами субъективными, определяемыми деятельностью руководителя. Иными словами, уровень использования земли, материальных и трудовых ресурсов целиком зависит от уровня организации и управления производства в хозяйствах. А.Н. Энгельгардт писал: «Ни высокопроизводительные машины, ни высокопродуктивный скот не могут улучшить дело. Его могут улучшить только хозяева» [3. – С.38].

Все это подтверждает первостепенное значение главного субъективного фактора – высокого уровня организации и управления в сельскохозяйственном производстве. Объективными факторами для сельскохозяйственных предприятий следует считать только те, которые воздействуют независимо от руководителей, специалистов и производственных работников хозяйств.

Таким образом, объективными факторами остаются только природные условия: качество почвы, солнечная энергия, атмосферные осадки, рыночная конъюнктура, условия государственной поддержки, хотя качество почвы также в значительной степени зависит от уровня хозяйствования. В одних хозяйствах при рациональной системе севооборотов, системе обработки почвы и удобрений, защиты почв от эрозии качество земли улучшается, в других при плохом хозяйствовании качество земли снижается.

На основе статистических группировок сельскохозяйственных предприятий Курской области нами проведен анализ влияния различных факторов на уровень производства продукции: оснащенности хозяйств основными и оборотными фондами, обеспеченности их трудовыми ресурсами, качества земли, производственных затрат, уровня оплаты труда, уровня организации и управления производством.

Проведенные группировки хозяйств Курской области о влиянии различных факторов на результаты производства показывают, что при одних и тех же объективных природных условиях показатели производственной и финансовой деятельности по группам хозяйств существенно различаются в зависимости от обеспеченности их основными и оборотными фондами, трудовыми ресурсами, уровня производственных затрат и оплаты труда, т.е. от тех субъективных факторов, которые зависят от человека, следовательно, от уровня организации и управления производственной деятельностью.

От веса этих факторов зависят результаты хозяйственной деятельности, в частности качество, полнота и своевременность выполнения сельскохозяйственных работ, а, следовательно, и объем производства продукции, ее себестоимость, финансовое состояние предприятия.

Данные таблицы 1 подтверждают вывод о том, что обеспеченность основными фондами (количество и качество техники) в настоящее время определяет эффективность экономического роста.

Таблица 1 - Влияние фондообеспеченности на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню фондообеспеченности, тыс. руб.	Количество хозяйств	Средний уровень фондообеспеченности, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
до 400	87	207	5,73	571,33	0,01	1,44	1,21	120,71	108,42
400-800	70	621	12,15	945,73	1,54	119,47	4,28	333,30	124,74
свыше 800	116	1896	19,70	903,59	2,64	121,22	7,65	351,03	137,84
По совокупности	273	1146	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

## ЭКОНОМИКА

Таблица 2 - Влияние уровня обеспеченности оборотными фондами на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню обеспеченности оборотными фондами, тыс. руб.	Количество хозяйств	Средний уровень обеспеченности оборотными фондами, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
до 500	86	313	4,51	400,04	0,38	33,76	1,43	126,85	95,13
500-1000	60	750	6,75	625,88	0,18	16,81	1,74	160,88	122,47
свыше 1000	127	2791	19,11	969,35	2,55	129,48	7,25	367,52	136,81
По совокупности	273	1994	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

Таблица 3 - Влияние уровня оплаты труда на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню годовой оплаты труда, тыс. руб.	Количество хозяйств	Средний уровень годовой оплаты труда, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.
до 100	107	84	8,76	1,42	0,01	3,04	2,76	138,24
100-130	75	117	10,99	729,51	0,61	40,80	3,57	236,64
свыше 130	91	158	18,03	1116,80	2,44	151,05	6,93	429,04
По совокупности	273	131	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87

Таблица 4 - Влияние качества земли на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню кадастровой стоимости одного гектара сельскохозяйственных угодий, руб.	Количество хозяйств	Средний уровень кадастровой стоимости одного гектара сельскохозяйственных угодий, руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
до 17000	90	13433	15,01	785,55	1,85	96,93	4,91	257,11	138,68
17000-20000	70	18843	14,74	778,50	1,29	68,27	5,36	283,07	124,71
свыше 20000	113	23540	13,60	1031,17	1,90	143,89	5,34	405,01	128,07
По совокупности	273	19004	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

Таблица 5 - Влияние трудообеспеченности на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню трудообеспеченности, чел.	Количество хозяйств	Средний уровень трудообеспеченности, чел.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
до 1,5	119	0,76	10,05	1316,63	1,31	171,24	3,91	512,43	135,50
1,5-2,5	80	1,94	14,89	766,12	1,39	71,31	4,75	244,15	131,45
свыше 2,5	74	4,32	28,84	668,17	3,92	90,84	10,90	252,61	127,31
По совокупности	273	1,66	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

Позитивное влияние на результативные показатели деятельности предприятия оказывает рост обеспеченности оборотными фондами (таблица 2). Так, в хозяйствах с уровнем данного показателя свыше 1 млн. рублей в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий производительность труда по товарной продукции выше по сравнению с хозяйствами первой группы в 2,4 раза, по валовому доходу – в 3,0 раза, по прибыли – в 3,8 раза.

Уровень оплаты труда также оказывает положительное влияние на все производственные и экономические показатели деятельности хозяйств, о чем свидетельствуют данные таблицы 3.

В хозяйствах третьей группы с более высоким уровнем оплаты труда (158 тыс. руб. в сравнении с 84 тыс. руб. в хозяйствах первой группы) наблюдается повышение эффективности средств фонда оплаты труда. На один гектар сельскохозяйственных угодий произведено товарной продукции больше на 9,27 тыс. руб. по сравнению с хозяйствами первой группы, что является доказательством того, что повышение материальной заинтересованности работников является важнейшим мотивационным рычагом повышения эффективности производства. В хозяйствах третьей группы прибыль на 1 гектар сельскохозяйственных угодий выросла на 2,43 тыс. руб. по сравнению с хозяйствами первой группы.

Важным фактором, определяющим эффективность производства, является качество сельскохозяйственных угодий (таблица 4).

Группировка хозяйств, проведенная по признаку уровня кадастровой стоимости 1 гектара сельскохозяйственных угодий, показала, что хозяйства, расположенные на плодородных почвах, обладают более высоким потенциалом в части объема товарной продукции, ва-

лового дохода, прибыли в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, работника.

Одними из важнейших показателей для эффективного ведения сельскохозяйственного производства являются показатели обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами (таблица 5).

Приведенные данные показывают, что с увеличением трудообеспеченности на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий снижается производительность труда. Так, в хозяйствах, при уровне трудообеспеченности свыше 2,5 чел. на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий (третья группа хозяйств) наблюдается снижение производительности труда по товарной продукции в сравнении с хозяйствами первой группы с уровнем трудообеспеченности на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий до 1,5 чел. на 50,7%, по валовому доходу – на 49,3%, по прибыли – на 53,0%.

Это связано с тем, что по мере внедрения в производство использования многофункциональной, широкозахватной техники, резко сокращается потребность в трудовых ресурсах, а, следовательно, и трудоемкость выполнения работ, то есть и в хозяйствах с низкой трудообеспеченностью наблюдается рост эффективности производства продукции.

Интенсификация предусматривает, как правило, рост всех производственных затрат на единицу площади сельхозугодий. Зависимость производственных и экономических показателей от уровня производственных затрат на один гектар сельскохозяйственных угодий представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Влияние уровня интенсификации на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню производственных затрат в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Количество хозяйств	Средний уровень производственных затрат в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
до 7	87	4,45	4,42	575,08	0,14	18,17	1,52	197,38	100,98
7-14	89	9,50	10,12	872,29	1,30	112,40	3,67	316,19	122,60
свыше 14	97	22,05	22,69	909,89	2,86	114,56	8,30	332,90	138,54
По совокупности	273	13,86	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

Таблица 7 - Влияние уровня государственной поддержки на экономические показатели хозяйств Курской области в 2010 г.

Группы хозяйств по уровню государственной поддержки в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Количество хозяйств	Средний уровень государственной поддержки в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Товарная продукция в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Прибыль в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Прибыль в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	Валовой доход в расчете на 1 работника, тыс. руб.	Средняя заработная плата одного работника в год, тыс. руб.
отсутствует	121	-	7,03	774,30	1,80	198,86	3,71	408,76	115,36
до 50	103	23	9,51	634,71	0,43	28,42	2,89	192,93	122,59
свыше 50	49	159	19,81	1033,96	2,86	149,25	7,52	392,28	137,78
По совокупности	273	87	14,34	866,21	1,72	104,05	5,21	314,87	130,85

Таблица 8 – Факторы, определяющие возможности воспроизводства и прибыли в сельском хозяйстве (по данным предприятий Курской области в 2010 г.)

Составляющие элементы	Доля в общей вариации	Доля объективных и субъективных факторов в формировании дохода, %
Объективные	0,040503	4,0581
Качество земли и другие природные факторы (температурный режим, атмосферные осадки и др.)	0,000003	0,0003
Уровень государственной поддержки и конъюнктура рынка	0,0405	4,0578
Субъективные	0,9575	95,942
Обеспеченность основными фондами	0,0709	7,1045
Обеспеченность оборотными фондами	0,0106	1,0652
Обеспеченность трудовыми ресурсами	0,0061	0,6067
Уровень производственных затрат	0,8586	86,0376
Уровень оплаты труда	0,0113	1,1280
Итого объясненная вариация	0,9980	100,00
Неизвестные факторы	0,0020	x
Всего общая вариация	1,0000	x

Приведенные данные показывают, что с увеличением производственных затрат на один гектар сельскохозяйственных угодий снижается их уровень на 100 руб. продукции, что в свою очередь приводит к снижению себестоимости продукции и увеличению производительности труда и прибыли.

Так, в хозяйствах, при уровне производственных затрат свыше 14 тыс. руб. на 1 гектар сельскохозяйственных угодий (третья группа хозяйств) наблюдается рост объем товарной продукции в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий в сравнении с хозяйствами первой группы с уровнем производственных затрат на 1 гектар сельскохозяйственных угодий до 7 тыс. руб. в 5,1 раза, объем валового дохода - в 5,5 раза, объем прибыли - в 19,1 раза.

Хозяйствам 1 и 2 групп необходимо использовать как внутренние, так и внешние ресурсы при увеличении производственных затрат за счет снижения ресурсоемкости производства и роста инвестиций. Таким образом, увеличение уровня производственных затрат на единицу земельных угодий как направление интенсификации является на современном этапе важным направлением роста возможностей расширенного воспроизводства.

Проведенный анализ эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий свидетельствует о том, что лишь 55,7% хозяйств Курской области участвуют в реализации программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства, при этом результаты работы предприятий, получающих государственную поддержку гораздо выше, чем у организаций, не получающих ее. По нашим расчетам, для эффективного экономического роста отрасли растениеводства средний уровень государственной поддержки программ и мероприятий по развитию растениеводства в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий должна составлять не менее 160 тыс. руб.

Как показала практика хозяйств Курской области, исследованная методом группировки, основными факторами, определяющими возможности развития воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве Курской области в ближайшие годы, являются рост фондообеспеченности до 1896 тыс. рублей в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий; обеспеченности оборотными фондами – до 2791 тыс. рублей в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий; уровня оплаты труда одного работника – до 160 тыс. рублей; уровня интенсификации - годового уровня производственных затрат в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий - не менее 22,05 тыс. руб.; трудообеспеченности хозяйств - до 4,3 чел. на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий; уровня государственной поддержки программ по развитию сельского хозяйства в расчете на 100 гектаров сельскохозяйственных угодий – не менее 160 тыс. руб.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить долю факторов, определяющих возможности повышения эффективности воспроизводства в сельском хозяйстве.

Если из общей суммы факторов вычесть проценты степеней влияния на уровень производства продукции таких объективных факторов, как качество земли, уровень государственной поддержки хозяйств и других, то вся оставшаяся доля составит 95,94 % и ее нужно полностью отнести на такой обобщенный субъективный фактор, как уровень организации и управления производством в хозяйствах. От него зависит и уровень обеспеченности хозяйств основными и оборотными фондами, трудовыми ресурсами, уровень текущих производственных затрат и оплаты труда.

Таким образом, уровень организации и управления производством в хозяйствах - главный фактор развития и его постоянное совершенствование является центральной задачей предприятия.

Список использованных источников

- 1 Ахметгареев, Р.Ф. Интенсификация сельскохозяйственного производства - основа продовольственной обеспеченности региона / Р.Ф. Ахметгареев, Р.Б. Нурлыгаянов, Т.В. Елисеева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. - №4. – С.21-23.
- 2 Крячков, И.Т. Актуальные вопросы состава сочетающихся отраслей в системе воспроизводства сельскохозяйственных предприятий / И.Т.Крячков, О.Н.Пронская, Ю.В.Сонина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. - №4. – С.35-37.
- 3 Крячков, И.Т. Вопросы обоснования возможного уровня оплаты труда работников молочного комплекса и распределения его между их категориями / И.Т. Крячков, О.Н.Пронская, А.М.Журбенко// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №6. – С.37-39.
- 4 Фомин, О.С. Отношения по оплате труда на селе: проблемы и последствия / О.С.Фомин// Экономика и предпринимательство. – 2011. - №5. – С.115-118.

Информация об авторах

Крячков Иван Трофимович, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Пронская Ольга Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», [olgapronskaya@yandex.ru](mailto:olgapronskaya@yandex.ru)

Крячкова Людмила Ивановна, доктор экономических наук, профессор Финансового университета при Правительстве РФ, Курский филиал.

Михилев Анатолий Васильевич, доктор экономических наук, профессор.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА АПК

В.Л. Аничин, С.В. Сазонов

*Аннотация.* Раскрыты возможности совершенствования хозяйственного механизма. Изложены предложения по защите вертикальной конкуренции в АПК.

*Ключевые слова:* хозяйственный механизм, вертикальная конкуренция, антимонопольное регулирование.

Проблема совершенствования хозяйственного механизма АПК ввиду её важности является предметом исследования многих ведущих российских ученых. Так, А. Шутьков указывает на деформацию национальной экономики и агропромышленного комплекса, связанную с нарушением структуры производства материально-технических ресурсов, диспаритетом в ценовых соотношениях, разрывом кооперативных и интеграционных связей, как на одну из главных угроз для аграрного сектора страны [4].

Анализируя современное положение АПК и историю его развития, Л. Абалкин пришел к выводу, что только сочетание плановых начал с инструментами рынка позволяет рассчитывать на успех в решении аграрного вопроса. Всегда подъем аграрного сектора связан с действием этого мощного ускорителя прогресса. Борьба с монополиями и создание конкурентной среды должны быть составной частью политики современного государства. Без последовательного введения паритета цен нельзя преодолеть аграрный кризис в России. Современной России нужны глубокая и последовательная аграрная реформа, а также обновление стратегии развития села в целом [2].

Совершенствование хозяйственного механизма следует осуществлять одновременно по всем его составляющим, включая организационные факторы, экономические факторы, нормативно-правовые условия и экономические отношения. Однако в правовом государстве первоочередные изменения должны быть осуществлены в нормативно-правовых условиях.

Наибольшие препятствия по достижению народнохозяйственных целей и реализации частных интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей заложены в антимонопольном законодательстве. Несмотря на то, что ФЗ «О защите конкуренции» призван создать равные условия для хозяйствующих субъектов [1], в действительности он позволяет, в лучшем случае сохранить статус-кво в распределении рыночной власти. Статья 6 «Монопольно высокая цена товара» и статья 7 «Монопольно низкая цена товара» гласят, что такие цены устанавливают хозяйствующие субъекты, занимающие доминирующее положение. Хотя статьей 10 таким субъектам запрещается установление, поддержание монопольно высокой или монопольно низкой цены товара, факт монополистической деятельности, по сути, констатируется.

В соответствии с п.19 ст. 4, «вертикальное» соглашение - соглашение между хозяйствующими субъектами, которые не конкурируют между собой, один из которых приобретает товар или является его потенциальным приобретателем, а другой предоставляет товар или является его потенциальным продавцом» [1]. Таким образом, смежные предприятия в данном законе не рассматриваются как конкурирующие.

При этом определение «конкуренция - соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном

рынке» (ст. 4, п. 7) не исключает возможность вертикальной конкуренции.

Мы предлагаем рассматривать отношения между покупателем и продавцом как частный случай конкуренции. Такую конкуренцию следует определить как вертикальную. Применительно к агропромышленному комплексу, регулирование вертикальной конкуренции и защита свободной вертикальной конкуренции имеют большое практическое значение.



Рисунок 1 – Движение материального потока на рынке

В отличие от многих других народнохозяйственных комплексов, в АПК производится продукция, ассортимент которой стабилен во времени, а уровень потребления — малоэластичен и научно обоснован. Это позволяет эффективно регулировать вертикальную конкуренцию.

Справедливая вертикальная конкуренция имеет место, если продавец и покупатель имеют равную рыночную власть. Величину рыночной власти для двух организационно независимых (не входящих в одну группу) смежных хозяйствующих субъектов (далее по тексту – ОНСХС) следует оценивать по объему спроса и предложения.

Большинство ОНСХС имеют различную рыночную власть, что порождает монопольно высокие и монопольно низкие цены. И те, и другие цены замедляют движение материального потока в АПК (рисунок 1), ставя под угрозу продовольственную безопасность России.

Исключить установление монопольно низкой цены (в случае, когда рыночная власть покупателя больше, чем у любого из продавцов) и монопольно высокой цены (в случае, когда рыночная власть продавца больше, чем у любого из покупателей) целесообразно путем создания соответственно сбытового и закупочного кооперативов.

Эти организационные решения требуют адекватной нормативно-правовой базы. Мы предлагаем внести в ФЗ «О защите конкуренции»:

1) поправки, разграничивающие понятия горизонтальной и вертикальной конкуренции: Рыночная конкуренция в общем случае – это борьба за лучшие условия сбыта или приобретения товаров. Горизонтальная конкуренция имеет место между покупателями или продавцами однородных товаров. Вертикальная конкуренция - между смежными хозяйствующими субъектами;

2) поправки, дифференцирующие способы защиты горизонтальной и вертикальной конкуренции. В частности среди признаков ограничения конкуренции в федеральном законе «О защите конкуренции» называется отказ хозяйствующих субъектов, не входящих в одну группу лиц, от самостоятельных действий на товарном рынке (ст. 4, п. 17) [1]. Это верно в отношении горизонтальной конкуренции, но не вертикальной конкуренции, например, если хозяйствующий субъект входит в сбытовой кооператив и отказывается от самостоятельных действий по сбыту продукции;

3) поправки, дающие полномочия органам антимонопольной службы по инициированию создания сбытовых и закупочных кооперативов;

4) поправки, определяющие порядок оценки народнохозяйственной целесообразности мер, предпринимаемых антимонопольными органами, по защите конкуренции. Это связано с тем, что такие меры могут защищать один вид конкуренции и ограничивать другой. Вывод о целесообразности принимаемых мер должен быть сделан только с учетом всех последствий изменения условий конкуренции.

Схема, представленная на рисунке 2, иллюстрирует основные конкурентные отношения в агропромышленном комплексе. Эффективное государственное регулирование конкурентных отношений возможно путем объединения сельскохозяйственных товаропроизводителей в закупочные и сбытовые кооперативы, а также посредством распределения квот на производство сельскохозяйственной продукции между кооперативными объе-

динениями, квот на переработку продукции между промышленными предприятиями, с помощью контроля над ценообразованием.

Квотирование производства и переработки отечественной сельскохозяйственной продукции следует изменять по мере того, как самообеспеченность продовольствием будет превышать пороговые уровни, установленные в доктрине продовольственной безопасности России. Квотирование переработки импортного сельскохозяйственного сырья следует проводить в любом случае, распределяя квоты между перерабатывающими предприятиями пропорционально объемам переработки отечественной сельскохозяйственной продукции.

Контроль над ценообразованием должен включать ограничительные и предупредительные меры.

Основные предупредительные меры:

– достижение равной рыночной власти у смежных хозяйствующих субъектов путем кооперации и агропромышленной интеграции. Государственная политика должна быть направлена на поощрения интеграционных процессов в АПК и на организацию сбытовых и закупочных кооперативов;

- распространение информации о фактических и рекомендуемых ценах, а также об их структуре. Рекомендуемые цены следует устанавливать по принципу равной окупаемости переменных затрат смежных предприятий. Методика ценообразования изложена в работе [2].

Основные ограничительные меры:

- ограничение уровня торговых наценок на продовольственные товары;

- лишение лицензий у торговых предприятий, превысивших максимально допустимый уровень торговых наценок;

- ограничение роста цен на продукцию естественных монополий;

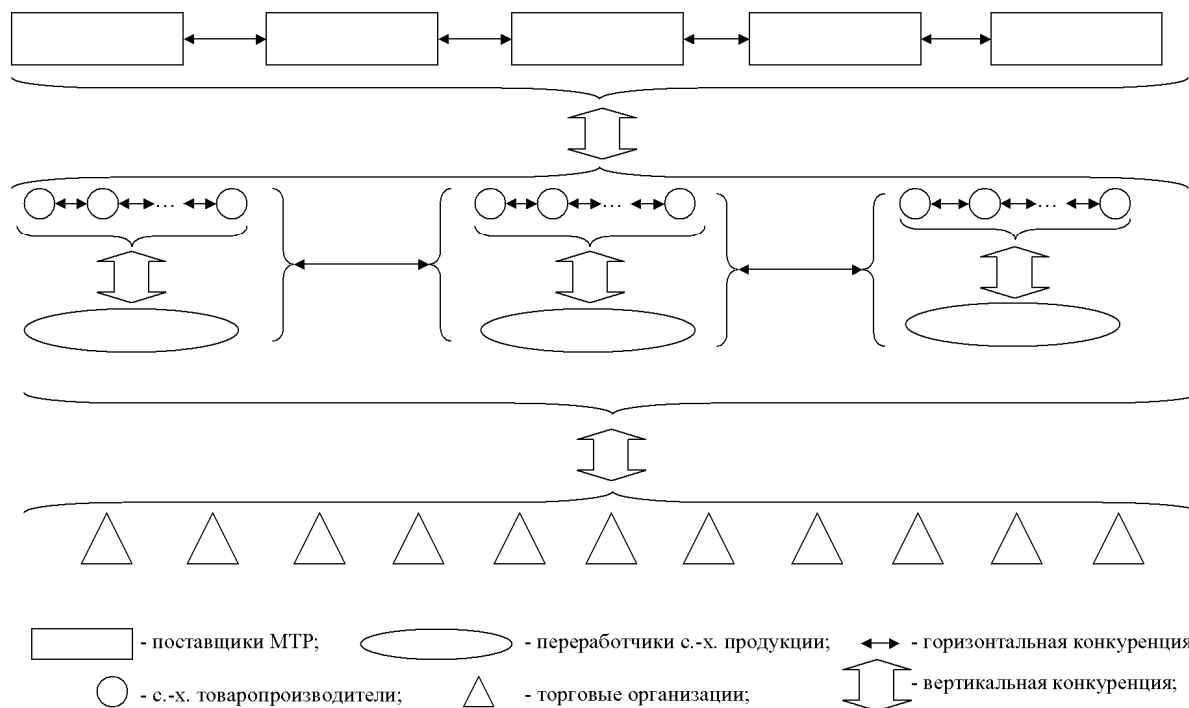


Рисунок 2 – Конкурентные отношения в агропромышленном комплексе

- разделение организаций, занимающих доминирующее положение на федеральном рынке и нарушающих антимонопольное законодательство.

Без рассмотренных выше изменений в хозяйственном механизме существующая система государственного регулирования развития АПК будет лишь частично преодолевать периодически возникающие провалы рынка, но не сможет кардинально их предотвратить.

Список использованных источников

- 1 О защите конкуренции /ФЗ от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ.
- 2 Абалкин, Л. Аграрная трагедия России / Л. Абалкин //Вопросы экономики.- 2009.- № 9.- С. 4-14.

3 Аничин, В.Л. Методика ценообразования на молоко / В.Л. Аничин // Экономика с.-х. и перераб. предприятий.- 2011.-№5.- С. 65-66.

4 Шутьков, А. Аграрная политика: социально-экономические проблемы / А. Шутьков //АПК: экономика, управление.- 2011.- №5.- С. 3-9.

*Информация об авторах*

Аничин Владислав Леонидович, доктор экономических наук, профессор кафедры организации и управления ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 8-903-886-04-93.

Сазонов Сергей Васильевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 8-920-553-90-08.

### ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ФОРМА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

**В.В. Сафронов, А.В. Боев, Н.В. Переверзева**

*Аннотация.* Обосновывается взаимозависимость человеческого капитала и его социально-экономических форм и в частности, трудовых ресурсов. Сделан вывод, что интересы совершенствования воспроизводства и использования его, создания соответствующих механизмов, требуют анализа таких форм, как здоровье, трудоспособность мотивированность, детопроизводство.

*Ключевые слова:* человеческий капитал, трудовые ресурсы, трудовая деятельность, конкурентоспособность человеческого капитала, здоровье, детопроизводство, способности.

Исследования социально-экономической природы и повышения роли человеческого капитала относятся к одному из актуальных направлений модернизации современной системы хозяйствования, однако определенный его как совокупности различных качеств, как сложного труда, как инвестиций в человека явно недостаточно, необходим детальный анализ всех социально-экономических форм, которые он принимает в процесс воспроизводства и развития общества. Человек обладает огромным запасом тесно между собой связанных способностей и качеств, все они обычно приобретают различные формы (виды капитала) и образуют целую их систему. Одни из них успешно развиваются под влиянием человека и общества, другие так и остаются недоиспользованными, что фактически означает социально-экономические и интеллектуальные потери.

Одной из социально-экономических форм человеческого капитала являются трудовые ресурсы. Обычно в научных исследованиях и практике они сводятся к людям определенного возраста, который в различных странах завершается от 55 - 75 лет. Это серьезно упрощает их природу, многие важные их аспекты не учитываются, обделяются, не используются при разработке направлений развития. Причины такого упрощения их содержания видятся в недостаточном анализе взаимосвязей трудоспособности и человеческого капитала. Они выражаются в том, что формирование его позволяет развивать и трудовые ресурсы, от профессионализма, креативности, здоровья, мотивированности зависит и трудоспособность человека, неразвиты формы человеческого капитала – нет и эффективности труда. Человеческий капитал создает объективные условия для многообразия трудовой деятельности, в то же время трудоспособность человека – это база для развития человеческого капитала всех его форм. Взаимосвязь их выража-

ется и в том, что неразвитость каких-то форм человеческого капитала ведет к недовоспроизводству и трудового потенциала и, наоборот, отсутствие активной трудовой деятельности ведет к торможению развития человеческого капитала. Между тем возникают и противоречия, ведущие к торможению развития экономики в целом. Отсюда следуют очень важные методологические и практические выводы – если общество желает повысить трудоспособность людей, оно должно работать на воспроизводство человеческого капитала, если задача состоит в том, чтобы ускорить формирование человеческого капитала, то нужно работать на расширение трудового потенциала. Нельзя заниматься чем-то одним из этих двух качеств, они тесно взаимосвязаны. Этот вывод относится и к стимулированию, управлению, недопустимо стимулирование работника сводить только к вопросам повышения и совершенствования систем оплаты труда, необходим и солидный социальный прогресс, как условие всестороннего развития человеческого капитала и им должен заниматься не только человек, но и его семья, предприятие, местная и федеральная власти, состояние его должно быть синтезирующей оценкой их деятельности. Сложность проблем взаимодействия этих категорий в том, что XXI столетие – это эпоха перехода к новым качествам человеческого капитала, меняется его парадигма – от создания сложного труда к созданию креативного труда, мощного рационального потребителя, одного из важнейших частей национального богатства, но для этого необходим и соответствующий механизм взаимодействия человеческого капитала и трудовых ресурсов, который, на наш взгляд, мог бы иметь следующий вид (рисунок 1).

Главным элементом такого механизма взаимодействия человеческого капитала и реальных трудовых ресурсов является труд. Трудоспособность - чрезвычайно важное качество человеческого капитала, она может трактоваться как в узком, так и широком смысле. В узком смысле она ориентирует теорию и практику на труд человека в определенный возрастной период, хотя, как показывает практика люди могут делать намного больше, чем они делают, часть из них делает часть то, что не отвечает требованиям высшего уровня. Все это приводит к тому, что занижаются размеры трудоспособного потенциала, он становится узким местом в модернизации экономики и общества. Модель формирования, оценки и использования трудоспособности не должна ограничивать характеристику человеческой деятельности формальными признаками, например, возрастом, если человеческий капитал сохраняет свой

потенциал, его нужно использовать по полной программе и после пенсионного возраста, ее не нужно ограничивать возрастными параметрами.



Рисунок 1 - Основные элементы механизма взаимодействия человеческого капитала и трудовых ресурсов в рыночной экономике

Интересы развития человеческого капитала должны предусматривать использование категории трудовых ресурсов и в широком смысле, когда элементы ранней трудовой деятельности появляются в детском возрасте, когда человек получает начальное и среднее образование, затем среднее и высшее профессиональное образование, продолжается в период трудовой деятельности и сохраняется в период послепенсионной жизни, охватывают все её формы. Принятие этой концепции фактически означает отказ от возрастной концепции трудовых ресурсов и переход к новой, которую можно было бы назвать концепцией трудоспособности. Не должен означать прекращения трудовой деятельности и устанавливаемый в обществе так называемый пенсионный возраст. При наличии соответствующих качеств человеческого капитала люди должны начинать и продолжать на добровольной основе, без ограничений свою трудовую деятельность, пусть и с другой интенсивностью. Труд – великий созидатель и спасатель человека от всех бед и во всех возрастах. За счет его можно не только сохранить трудовой потенциал, который в современной сложной демографической обстановке серьезно сокращается, но и нарастить его и сделать более разнообразным, развить человеческий капитал, но для этого необходима целая система направлений повышения трудоспособности человека. Необходимость новой концепции просматривается и в связи с обсуждением параметров пенсионного возраста. Как известно, в основе её лежит возрастная концепция, недостатки которой в том, что она не учитывает должным образом трудоспособность людей, что могло бы принципиально изменить и эту сферу.

Важно сократить потери и рабочего и нерабочего времени из-за нездоровья людей, злоупотребления алкоголем, наркотиками и другими психотропными препаратами, представляющими огромную опасность, как для человека, так и общества. Условием расширения трудоспособных ресурсов может стать и развитие человеческого капитала за счет получения людьми второго и третьего образования, регулярного повышения квалификации, развития общественных форм участия в труде. Образование позволяет не только пополнять и дополнять трудовые ресурсы человека и общества, но и расширять интересы и мотивацию в жизни, иметь вторую и даже третью занятость. Например, в странах ЕС можно нередко встретить людей, занятых малым личным бизнесом, имеющих не только первую, но и вторую занятость. Не менее важной формой развития трудовых ресурсов является и ведение всего комплекса работ в домашнем хозяйстве, для него тоже необходимы солидные трудовые ресурсы. Сложным видом ин-

теллектуальной и трудовой деятельности является деторождение, которое, особенно у женщин, определяется многими годами. Реализация концепции трудовых ресурсов как формы человеческого капитала предполагает непростое упрощенное решение этого вопроса путем установления возрастов работы в различных структурах или порядка выплаты пенсий, это должна быть и целая система управления и стимулирования трудовой деятельности, включающей все виды учебы, практик, общественной и домашней работы, самостоятельности, воспитательной работы. Человеческий капитал - чрезвычайно богатая категория, реализовать возможности которой можно только на основе комплексного подхода к направлениям и механизму его функционирования. Очень важно укреплять здоровье людей на основе внедрения здорового образа жизни, воспитания, разъяснения, развития интересов и мотиваций, передачи реального положительного опыта жизни старших поколений.

Да же из ограниченного перечня видов трудовой деятельности, в которых можно реализовать человеческий капитал, видно что модель взаимосвязей человеческого капитала и трудовых ресурсов чрезвычайно актуальна, речь фактически идет о создании всеобщей системы воспроизводства и использования трудовых ресурсов человека и его капитала на основе их тесной взаимосвязи. Трудности проблемы состоят в том, что на её пути немало объективных и субъективных препятствий, традиций, новых социально уродливых явлений, таких, как отказ от детей, массовые разводы родителей, сожительство, при этом было бы наивно надеяться, что все эти вопросы будут решаться сами собой, за счет рынка труда. Делать человека более свободным не значит, что ему нечего не следует делать, что основное время жизни он должен ничего не делать, на наш взгляд, он должен становиться еще большим тружеником, еще более увлеченным различными формами трудовой деятельности, какой бы ни был научно-технический прогресс человек не может отказаться от труда. Для того чтобы он торжествовал очень важно создать систему мотивации создания полноценных семей, рождения детей, повышения ответственности родителей за их воспитание, сокращения смертности как по генетическим, так и социально-технологическим и поведенческим причинам, из-за дикого образа жизни, утверждать рациональные стандарты поведения людей в семье, на работе, в обществе, как основе воспитания, пропаганды законопослушания, формирования эффективного общественного мнения, рационального потребления. В развитии нуждаются формы образования, пропаганды знаний, сертификации профессиональной пригодности, системы объективной оценки трудового потенциала людей и его использования, в том числе за счет использования рейтинговых систем. Обществу призвано создать материальные и моральные мотивы рождения и воспитания в семье 2-3 детей, в том числе за счет полного финансирования, в зависимости от доходов, второго и последующих детей, их воспитания, образования и жизни. Не следует забывать, пусть и при сниженных трудовых возможностях ветеранов, тех кто может выполнять относительно легкую, но все же важную для общества работу - передавать традиции его культуры.

Предметом научных исследований и практики должны стать и другие формы человеческого капитала, тесно с ним взаимосвязанные и эффективные, так например, важнейшей его формой должен являться потенциал здоровья. Человеческий капитал в своем развитии прошел многочисленные этапы, накопил множество качеств и форм их реализации. Интересы совершенствования всей системы социально-экономических и интеллектуальных отношений вокруг него в современ-

ных условиях требуют выделения и исследования всех его социально-экономических форм, и основы создания как особых экономических, социальных, правовых и общественных механизмов их воспроизводства и использования. Они к сожалению до сих пор не стали предметом исследований и практической реализации, хотя методологическая и практическая их значимость и специфика очевидны.

### Список использованных источников

- 1 Беккер, Г. Экономический анализ и человеческое поведение. THESIS / Г. Беккер.- М., 1993.- Т. 1.- Вып. 1. – С. 24-40.
- 2 Базылева, М.И. Трудовые отношения в условиях становления новой экономики: механизм их мотивации и модели развития / М.И. Базылева. – Минск: БГЭУ, 2009. – С. 9-34.

## СТИМУЛИРОВАНИЕ АГРАРНОГО ТРУДА: ПРОШЛЫЙ ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

И.П. Салтык, В.Ф. Гранкин

*Аннотация.* Дан экономический анализ проблемы оплаты труда в агропромышленном комплексе и намечены пути ее решения. Значительное внимание уделено изучению практики государственного регулирования заработной платы, а также анализу негативных экономических процессов, последовавших за упразднением централизованного регулирования оплаты труда.

*Ключевые слова:* условия оплаты труда, противозатратная система оплаты труда, системы и размеры оплаты труда, тарифная система оплаты, производительность труда, фонд оплаты труда, бестарифная система оплаты труда, стимулирование труда.

Несмотря на многочисленные недостатки, в дореформенный период в России был накоплен большой опыт государственного регулирования заработной платы. Более того, в стране были созданы специальные государственные службы и структуры в министерствах и ведомствах, территориальных органах управления отраслью. Совместно с научными организациями они занимались вопросами оплаты труда, разрабатывали нормативы, различные стандарты по организации труда и управлению, обобщали практику применения эффективных систем заработной платы, внедряли рекомендации по научной организации труда и управлению, занимались социальными аспектами трудовой деятельности, осуществляли контрольные функции. Сейчас таких структур нет [6]. Сегодня практически отсутствует ведомственный контроль за расходованием фонда оплаты труда, а без него не может эффективно осуществлять контрольные функции и трудовая инспекция Минтруда России.

Произошло это потому, что в начале 1990-х гг. в стране было упразднено централизованное регулирование оплаты труда. Предприятия агропромышленного комплекса стали самостоятельно решать вопросы организации заработной платы, разрабатывать наиболее приемлемую для них тарифную систему, проводить нормирование труда, тарификацию работ и рабочих, устанавливать численность персонала... Основная особенность правового регулирования оплаты труда в современных условиях — постепенное снижение роли централизованного регулирования всех видов выплат. Право устанавливать размеры тарифных ставок (окладов), выбирать виды доплат и надбавок предоставлено самим предприятиям. В результате государственное регулирование ограничилось установлением минимального размера оплаты труда.

3 Морозюк, Ю.В. Человеческий фактор в управлении социально-экономическими системами: монография/ Ю.В. Морозюк, С.Н. Морозюк.- М.: Финакадемия, 2009. – С.5.

### Информация об авторах

Сафронов Вячеслав Васильевич, кандидат экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Боев Андрей Владимирович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Переверзева Наталья Владимировна, аспирант Курского института МЭБИК.

Предоставление предприятиям права самостоятельно выбирать системы и размеры оплаты труда, как считают многие ученые, было оправданным решением, так как в условиях рыночной экономики они стали полностью отвечать за свое финансово-экономическое положение, в том числе и за социальную защиту своих сотрудников. И теперь хозрасчетные предприятия агропромышленного комплекса самостоятельно выбирают формы и системы оплаты труда, устанавливают размеры ставок и окладов, соотношение между ними. Условия оплаты труда этих работников стали определяться коллективными договорами между работодателями и работниками.

Однако экономика АПК с его кризисным состоянием производительных сил и общественных производственных отношений наложила негативный отпечаток и на организацию заработной платы, которая является составной частью экономической системы, занимая нишу распределения и потребления материальных благ. Это тем более важно, поскольку ее роль крайне велика в повышении трудовой активности работников агропромышленного комплекса, повышении эффективности общественного производства. Увеличение заработной платы должно сопровождаться улучшением производственных показателей, таких, как рост валовой и товарной продукции, производительность труда. Конечная же цель формирования системы материальных стимулов, на наш взгляд, состоит в создании экономических условий для устойчивого развития производства, росте производительности труда, повышении рентабельности и конкурентоспособности продукции.

Институт заработной платы может стимулировать экономику агропромышленного комплекса, если его правильно регулировать, а может и замедлять технический прогресс, если рабочие не увидят в этом своего интереса. Последний, как считал И.Н. Буробкин, не только движущая сила, побуждающая каждого субъекта экономической системы действовать в определенном направлении, достигать поставленные цели, но и сила, которая объединяет, связывает людей между собой, интегрирует их усилия, побуждает действовать совместно [6].

С момента проведения рыночных реформ определенное распространение в агропромышленном производстве получили такие хозрасчетные системы, как оплата труда от валового дохода, оплата труда по остаточному принципу, бестарифная система оплаты труда.

При оплате труда по расценкам за единицу фактически полученной продукции недостаточно учитывается, ценою каких затрат она достигнута. В то же время

экономия и бережливость как основной принцип расчета должны стать важнейшими факторами подъема сельского хозяйства. Наиболее приемлемой с точки зрения рыночных отношений является оплата труда по нормативу за 100 руб. валового дохода. Критерием конечных результатов производства при определении уровня оплаты труда является валовой доход (противозатратная система оплаты труда).

Оплата труда от валового дохода предусматривает поощрение работников за увеличение объемов производства продукции и снижение материальных денежных затрат. Валовой доход на предприятиях рассчитывается как разность между стоимостью произведенной продукции и материальными затратами на ее производство.

Эффективность этой системы оплаты труда подтверждена практикой передовых хозяйств страны. Однако она — не единственная возможность совершенствования мотивации труда. На это направлена и оплата труда по остаточному принципу. Она стимулирует не только производство продукции, но и снижение материальных затрат на ее производство. При данной системе фонд оплаты труда определяется путем вычитания по остатку.

Одной из основных целей реформирования заработной платы в новых рыночных условиях хозяйствования является восстановление ее стимулирующей функции. Практика 1990-х гг. и результаты многочисленных социологических опросов показывают: главное, что сегодня мешает повышению заинтересованности работников в результатах своего труда, — это низкий уровень тарифных ставок и должностных окладов, порядок их установления. Возможно, негативное отношение к сложившимся ставкам и окладам обусловлено тем, что они ассоциируются с неким количеством и качеством труда, превышение которых для работника материально невыгодно. Вместе с тем действующий порядок, при котором установление меры оплаты труда опережает определение меры труда, допускает возможность выплаты ставок и окладов без достижения работником соответствующих результатов. В этой связи логично предположить, что наиболее перспективной является модель бестарифной системы оплаты труда, исключающая гарантированные тарифные ставки и должностные оклады и использующая принцип долевого распределения фонда оплаты труда между работниками в зависимости от их квалификации и результатов труда.

Бестарифная система оплаты труда также построена по остаточному принципу. Но при этом не используются элементы тарифной системы, а фонд оплаты труда работников формируется в зависимости от стоимости реализованной коллективом продукции в текущих ценах за вычетом затрат на ее производство и реализацию, сумм выданного аванса и зарплат привлеченным работникам.

При применении бестарифной системы оплаты труда на предприятии отпадает необходимость пересмотра тарифных ставок, связанного с изменениями минимального размера заработной платы. В этом случае тарифная ставка или оклад не устанавливается.

По данной системе заработная плата всех работников предприятия (от директора до рабочего) представляет собой долю работника в фонде оплаты труда всего предприятия или отдельного его структурного подразделения. Фактическая заработная плата работника в данном случае рассчитывается с учетом квалификации, эффективности труда и др.

Таким образом, современные условия деятельности предприятий АПК диктуют необходимость поиска дальнейших путей совершенствования отношений между работником, предприятием и государством. По мнению О.Н. Пронской [4], в настоящий период важно создать действенную систему стимулирования труда для ее использования, которая, с одной стороны, обеспечивала бы эффективность производства на основе применения противозатратных систем оплаты труда, а с другой — создавала условия для всестороннего развития человека на основе изучения его потребностей. Более того, в последние годы в связи с ростом безработицы, инфляции, социальной неустойчивости общества в целом потребовалась новая модель человека труда, которая помогла бы доказать научность и обоснованность разрабатываемых методов управления трудовым поведением работников.

#### Список использованных источников

- 1 Большой экономический словарь / под ред. А.Н.Азриэляна. 6-е изд., доп. - М.: Институт новой экономики, 2004.
- 2 Громов, М.Н. Научная организация, нормирование и оплата труда на сельскохозяйственных предприятиях. - 2-е изд., доп. и перераб. / М.Н. Громов. - М.: Агропромиздат, 1991. - С. 301- 302.
- 3 Ильин, А.Е. Трансформация заработной платы в условиях переходной экономики / А.Е. Ильин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2003.- № 7. — С. 49.
- 4 Пронская, О.Н. Этапы развития и особенности формирования фонда потребления в сельскохозяйственных предприятиях / О.Н. Пронская // Экономические проблемы в истории России и пути их решения: Материалы XVII Всероссийской заочной научной конференции. - под ред. С.Н.Полторака. - СПб.: Нестор, 2003.- С. 229- 233.
- 5 Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь/ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева.- М.: ИНФРА-М, 1996. - 195 с.
- 6 Рыночная мотивация аграрного труда // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2004. -№ 3. -С. 55- 58.

#### Информация об авторах

Салтык Иван Петрович, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Гранкин Владимир Филиппович, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЛАТЫ ТРУДА В ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ УРОВНЯ

А.П. Городецкий, И.Н. Малиновская

*Аннотация.* Показано, что оплата труда в исследуемых сельскохозяйственных организациях пока не стала важным фактором повышения экономической эффективности производства зерна озимой пшеницы,

улучшения его качества. В хозяйствах с низким уровнем оплаты труда не создается должная материальная заинтересованность работников в реализации качественного зерна. Однако и при относительно высоком

уровне не всегда обеспечивается рост урожайности зерновых культур, повышение качества зерна, снижение его себестоимости и увеличение рентабельности производства. Рекомендуется уровень оплаты труда поставить в прямую зависимость от количества, качества производимого зерна и экономии материальных ресурсов на его производство.

*Ключевые слова:* системы оплаты, уровень оплаты труда, факторы повышения оплаты труда, экономическая эффективность производства, качество зерна.

Анализ производственно-финансовой деятельности 341 сельскохозяйственной организации и обобщение опыта оплаты труда отдельных хозяйств Курской области, возделывающих озимую пшеницу, показывают, что в предприятиях с низким уровнем оплаты труда не создается должная материальная заинтересованность работников в реализации качественного зерна. Низкий уровень оплаты труда обусловлен стремлением товаропроизводителей снижать производственную себестоимость единицы продукции и тем самым получать возможность ее реализации с более высокой рентабельностью. Однако исследования свидетельствуют, что и при сравнительно высоком уровне оплаты труда не всегда обеспечивается должная материальная заинтересованность работников в росте урожайности зерновых культур, повышении качества зерна, снижении его себестоимости, увеличении рентабельности производства. Так, в сельскохозяйственных предприятиях, где средняя оплата 1 чел.-ч составляла в среднем лишь 12 руб., урожайность озимой пшеницы равна 26,2 ц, реализовано в расчете на 1 га 5,7 ц зерна 3 класса, прибыли получено 2743,9 руб/га при рентабельности 39,8 %. В хозяйствах же с оплатой 1 чел.-ч 47 руб. урожайность – 27,8 ц/га, продано 7,2 ц зерна этого же качества, получено 2730,2 руб. прибыли при рентабельности 41 %. То есть оплата труда в исследуемых хозяйствах пока не стала важным фактором повышения экономической эффективности производства зерна и улучшения его качества. Она не поставлена в прямую зависимость от количества, качества производимой продукции и размера затрат на ее производство. Ее среднемесячный размер составляет в среднем 5500-6000 руб., что значительно ниже, чем в промышленности. Место и роль факторов производства в формировании качества зерна можно определить с помощью производственных функций.

Для составления уравнения регрессии исходная информация проверена на однородность состава. В качестве основного показателя (результатирующего) был выбран удельный вес зерна озимой пшеницы 3 класса в общем объеме ее реализации. В процессе исследования исходные данные проверены на мультиколлинеарность (т.е. линейную зависимость между ними).

Исследования производства качественного зерна в сельскохозяйственных предприятиях Курской области показали, что в хозяйствах с разным уровнем энергообеспеченности влияние производственных факторов на удельный вес зерна озимой пшеницы 3 класса в общем объеме его реализации не одинаково. Для повышения релевантности производственной функции рассмотрена совокупность регрессионных моделей содержания зерна пшеницы 3 класса в общем объеме ее реализации для одинаковых по уровню энергообеспеченности групп сельскохозяйственных предприятий. В этих целях выделены 3 группы хозяйств с уровнем энергообеспеченности на 100 га пашни от 75 до 150 л.с.; от 150 до 300 и от 300 до 500 л.с.

Зависимость качества зерна от многих факторов производства наиболее полно выявляется при построении корреляционно-регрессивных моделей с примене-

нием логарифметрически линейных форм связи (производственных функций Кобба – Дугласа), позволяющих приблизить эмпирические распределения значений признаков к нормальному, а также смягчить влияние на результаты моделирования выделяющихся единиц совокупности, так как в этом случае при применении метода наименьших квадратов они не получают столь больших удельных весов, как в случае линейной регрессии.

В результате проведенного регрессионного анализа качества зерна озимой пшеницы в хозяйствах с уровнем энергообеспеченности от 75 до 150 л.с. в расчете на 100 га пашни получено уравнение взаимосвязи между удельным весом зерна 3 класса в общем объеме его реализации (у), затратами на минеральные и органические удобрения в расчете на 100 га посевов пшеницы ( $x_3$ ) и трудообеспеченностью ( $X_5$ ):  $Y=5,75x_3^{0,270}x_5^{0,410}$

Коэффициенты уравнения статистически значимы на 5- процентном уровне. Множественный коэффициент корреляции  $R_{y,x_1x_2}=0,735$  свидетельствует о тесной связи результативного признака с факторными. F- критерий полученного уравнения регрессии значим на 5- процентном уровне. Это уравнение объясняет 54 % ( $R^2_{yx} = 0,5402$ ) вариации зависимой переменной удельного веса качественного зерна пшеницы в общем объеме его реализации. Вероятность нулевой гипотезы значительно меньше 0,05, что говорит об общей значимости уравнения регрессии. Анализ парной корреляции показал слабую взаимную коррелированность факторов в регрессии. Остатки нормальных распределены и имеют постоянную дисперсию.

Для хозяйств с уровнем энергообеспеченности от 150 до 300 л.с. в расчете на 100 га пашни также получено уравнение взаимосвязи между удельным весом зерна озимой пшеницы 3 класса в общем объеме его реализации (у), материальными затратами в расчете на 100 га посевов пшеницы ( $x_2$ ), затратами на минеральные и органические удобрения в расчете на 100 га посевов пшеницы ( $x_3$ ), фондообеспеченностью ( $X_4$ ), трудообеспеченностью ( $X_5$ ) и энергообеспеченностью хозяйств ( $X_6$ ):  $Y=2,0x_2^{0,734}x_3^{0,691}x_4^{0,620}x_5^{1,374}x_6^{1,011}$

Коэффициенты статистически значимы на 5- процентном уровне. Множественный коэффициент корреляции  $R_{y,x_1x_2}=0,823$  свидетельствует о тесной связи результативного признака с факторными. F- критерий полученного уравнения регрессии значим на 5- процентном уровне. Это уравнение объясняет 67,67 % ( $R^2_{yx_1x_2}= 0,6767$ ), вариации зависимой переменной удельного веса пшеницы 3 класса в общем объеме ее реализации. Вероятность нулевой гипотезы значительно меньше 0,05, что говорит об общей значимости уравнения регрессии. Анализ парной корреляции показал слабую взаимную коррелированность факторов в регрессии.

Остатки нормально распределены и имеют постоянную дисперсию. Следовательно, модель адекватна на всех отрезках интервала изменения зависимой переменной.

Сумма положительных коэффициентов в группах хозяйств с уровнем энергообеспеченности свыше 150 л.с. в расчете на 100 га пашни больше единицы, что свидетельствует об эффекте масштаба.

Анализ  $\beta$ -коэффициентов показывает, что в зернопроизводящих хозяйствах, имеющих различный уровень энергообеспеченности, на долю зерна озимой пшеницы 3 класса в общем объеме его реализации наиболее существенное влияние оказывают: в хозяйствах с уровнем энергозатрат в расчете на 100 га пашни до 150 л.с. – фактор трудообеспеченности, свыше 150 л.с.- факторы фондообеспеченности и несколько в меньшей степени трудообеспеченности. Это отражает объектив-

ные процессы, происходящие в настоящее время в сельском хозяйстве, связанные с ухудшением материально-технической базы и оттоком квалифицированных работников из села. В хозяйствах с низким уровнем энергообеспеченности производство качественного зерна требует более значительных трудозатрат, следовательно, может обеспечиваться только высокой трудообеспеченностью. А среди хозяйств с относительно высокой энергообеспеченностью больше качественного зерна производят те, в которых ниже износ, и, следовательно, выше технико-экономические характеристики основных средств, что определяет уровень фондообеспеченности. Однако хорошо оснащенные техникой хозяйства не могут обеспечивать строгое соблюдение агротехники возделывания зерновых культур при дефиците трудовых ресурсов, что отрицательно сказывается на качестве продукции.

В зернопроизводящих хозяйствах с низким уровнем энергообеспеченности (до 150 л.с. на 100 га пашни) на производство качественного зерна помимо трудообеспеченности оказывает заметное влияние также объем вносимых минеральных и органических удобрений. Рассчитанные нами частные коэффициенты эластичности показывают, что при увеличении на 1 % трудообеспеченности и затрат на удобрения содержание зерна пшеницы 3 класса в общем объеме его реализации соответственно увеличивается на 0,456 и 0,299 %. Невысокая отдача удобрений объясняется тем, что низкая обеспеченность техническими средствами не позволяет хозяйствам эффективно их использовать.

В группе сельскохозяйственных предприятий со средней энергообеспеченностью отмечается относительно более высокая эффективность дополнительных затрат на удобрения в зернопроизводстве, увеличение затрат на удобрения на 1 % даёт в среднем прирост производства зерна 3 класса на 0,691%. Значительную отдачу увеличением выхода качественного зерна в этой группе хозяйств может дать повышение трудо- и энергообеспеченности – на каждый процент роста показателей увеличение производства зерна 3 класса соответственно составляет 1,37 и 1,01 %.

Хозяйствам с относительно высокой энергообеспеченностью для увеличения выхода качественного зерна

следует сосредоточить усилия на повышении трудо- и фондообеспеченности, так как отдача этих факторов ростом выхода качественного зерна составляет 0,99 и 0,75 % соответственно.

Регрессионный анализ показал, что оплата труда пока слабо оказывает влияние на повышение качества зерна озимой пшеницы, в результате этот фактор не вошел в производственные функции ни одной из групп хозяйств по энергообеспеченности. Объясняется это тем, что при сложившемся низком уровне заработной платы в сельскохозяйственных предприятиях она совершенно утратила стимулирующую функцию. Кроме того, применяемые в зернопроизводящих хозяйствах системы оплаты труда абсолютно не предусматривают механизмов, заинтересовывающих работников повышать качество продукции.

Поэтому можно сделать вывод о необходимости пересмотра как размеров, так и систем оплаты труда в зернопроизводстве в целях повышения материальной заинтересованности работников не только в увеличении объема производства и реализации, но и в улучшении качества зерновой продукции, снижении ее себестоимости, что будет способствовать конкурентоспособности зерна и повышению спроса рынка на него.

#### Список использованных источников

1 Сёмин, А.Н. Оплата сельскохозяйственного труда: учебное пособие / А.Н.Сёмин, А.Н. Лубков. – М.: Колос, 2010. – С. 13, 186.

2 Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях АПК / Ю.Н. Шумаков, В.И.Ерёмин, С.В. Панов, П.Б. Жариков / под ред. Ю.Н. Шумакова. – М.: Колос, 2008. – С. 227.

#### Информация об авторах

Городецкий Алексей Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». E-mail: [academy@kgscha.ru](mailto:academy@kgscha.ru)

Малиновская Инна Николаевна, кандидат экономических наук, преподаватель ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», тел. (4712)58-71-20.

## ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОНОМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А.П. Городецкий

*Аннотация.* Установлено, что при применяемых классических системах оплаты труда недостаточно полно учитываются дополнительные результаты труда специалистов, характеризующие их личностные качества, которые, на наш взгляд, требуют и дополнительного поощрения. Обосновано, что специалисты агрономической службы предприятия должны поощряться как в течение года, так и по конечным производственно – финансовым результатам, ибо уровень урожая и его качество определяются соблюдением технологических, организационно – экономических и управленческих требований. Определены показатели поощрения и премирования.

*Ключевые слова:* системы оплаты труда, показатели поощрения и премирования, культура производства, эстетика полей, чистая прибыль.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве применяется много классических систем опла-

ты труда с различными вариантами модификации. Однако, на наш взгляд, в них недостаточно уделяется внимание инженерным службам, в том, числе и агрономической. Труд этой категории специалистов весьма разнообразен, имеет творческий характер. Агрономическая служба, прежде всего, призвана определять технологическую политику в растениеводстве, инновационное развитие отрасли на основе ее модернизации. Насколько верно определены стратегия и тактика развития растениеводства, созданы материально-технические и трудовые предпосылки для достижения поставленной цели и решения задач, вытекающих из нее с учетом сложившейся конъюнктуры рынка, во многом будет зависеть конкурентоспособность отрасли и экономическая эффективность сельскохозяйственного производства в целом.

В настоящее время труд специалистов агрономической службы оплачивается, как правило, по повременной системе оплаты с установлением месячных должностных окладов или в контрактной форме. Сти-

мулирование их труда в основном производится за увеличение объемов производства и реализации продукции и рост рентабельности производства в сравнении с прошлым годом. Однако при такой системе оплаты недостаточно полно учитываются дополнительные результаты труда, характеризующие их личностные качества, которые, на наш взгляд, требуют и дополнительного поощрения. По нашему мнению, специалисты агрономической службы предприятия должны поощряться как в течение года, так и по конечным производственно-финансовым результатам, ибо уровень урожая и его качество определяются соблюдением технологических, организационно-экономических и управленческих требований. Уровень качества их работы для поощрения в течение года следует определять по таким основным показателям, как:

1. Разработка и соблюдение севооборотов с учетом агроландшафта, обеспечивающих эффективное использование пашни, защиту ее от эрозии, расширенное воспроизводство плодородия почв, рост урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции.

2. Сортосмена, сортообновление и качество семян, позволяющих получать продукцию растениеводства требуемого достоинства.

3. Внедрение научных достижений, передового опыта, освоение ресурсосберегающей технологии и новой техники, качество основной обработки (безотвальная обработка, формирование мульчирующего слоя почвы, выровненность поля и т.п.).

4. Посев и уход за посевами (использование комбинированных и широкозахватных посевных агрегатов, отсутствие огрехов и просевов, обеспечение должной густоты стояния растений на 1 га, применение основных доз удобрений, дробное внесение азотных и микроудобрений с учетом почвенной, тканевой, листовой диагностик и фаз развития сельскохозяйственных культур, минимизация вредителей, болезней, сорняков, осуществление биометодов).

5. Соблюдение сроков уборки урожая и реализации продукции, рост производительности труда, снижение затрат на единицу продукции соответствующего качества.

Оценку работы агрономической службы по этим показателям целесообразно проводить по окончании цикла выполнения работ (основная обработка почвы, посев, уход за посевами, уборка урожая). При этом значительное внимание должно быть уделено культуре производства и эстетике полей.

Под культурой производства понимаем соблюдение севооборотов, сортосмены, сортообновление, требований агроландшафтного земледелия, ресурсосберегающей технологии и качество исполнения агротехнических работ трактористами-машинистами, находящихся в ведении агрономической службы.

Эстетика полей предполагает благоприятное внешнее воздействие их вида на чувства, положительное эмоциональное состояние людей. Она достигается в результате высокого качества исполнения каждой

агротехнической работы, выровненности полей и однородности посевов, густоты стояния растений, отсутствием огрехов и просевов, сорняков, болезней, вредителей. Культуру производства и эстетику полей следует также определять по завершении соответствующего цикла работ.

Конечной целью специалистов агрономической службы является получение запланированного валового сбора, соблюдение сроков и объемов реализации продукции должного качества при рациональной структуре использования пашни и сохранении плодородия почв, экономном расходовании всех ресурсов и минимальном отрицательном последствии на окружающую среду. Оценку трудовой деятельности агрономической службы целесообразно проводить по пятибалльной системе.

Дополнительную оплату труда за высокую культуру производства и эстетику полей следует выплачивать в размере 25-50 % (в зависимости от оценки) к месячному основному должностному окладу по окончании цикла работ.

Кроме дополнительной оплаты специалисты агрономической службы могут получать и доплату за получение прибыли, начиная с первого ее рубля. В этих целях определяется плановая расценка доплаты на 1 рубль прибыли, исходя из соотношения 25% доплаты от годового основного должностного оклада и планируемого размера прибыли от реализации продукции растениеводства.

Все работники хозяйства могут принимать участие в распределении части чистой прибыли, полученной сверх плановой ее суммы. При этом на эти цели целесообразно направлять до 10-15 % прибыли, подлежащей к распределению. Прибыль среди работников хозяйства целесообразно распределять пропорционально основной и дополнительной оплате труда. Это будет способствовать не только качественному выполнению работ по возделыванию сельскохозяйственных культур, увеличению объемов производства и реализации высококачественной продукции растениеводства, но и экономному использованию производственных ресурсов, а следовательно, и поддержанию конкурентоспособности предприятия.

#### Список использованной литературы

1 Мишурова, И.В. Управление мотивацией персонала: учебно – практическое пособие / Н.В. Мишурова. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Ростов н/Д: Издательский центр Март; Феникс, 2010. – С.109-110.

2 Сёмин, А.Н. Оплата сельскохозяйственного труда: учебное пособие/ А.Н.Сёмин, А.Н. Лубков. – М.: Колос, 2010. – С.280-282.

#### Информация об авторах

Городецкий Алексей Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ПРИОРИТЕТНЫЕ ЦЕЛИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

К.М. Конорев, Е.Л. Золотарёва

*Аннотация.* Дается обзор факторов, влияющих на эффективность стратегического управления, обосновываются приоритетные цели стратегического управления

в сельскохозяйственных организациях, предлагаются направления повышения его эффективности на разных уровнях.

**Ключевые слова:** стратегическое управление, сельскохозяйственные организации, повышение эффективности, приоритетные цели.

Сельское хозяйство, как ни одна отрасль экономики, характеризуется разнообразием организационно-правовых форм хозяйствования. Это различие, а также различия в формах собственности оказывают влияние на формирование системы управления как в отрасли в целом, так и в отдельном хозяйствующем субъекте в частности. Также они влияют и на взаимоотношения вышестоящих органов управления сельским хозяйством с другими отраслями народного хозяйства и организациями.

Многообразие организационно-правовых форм хозяйствования в сельском хозяйстве обуславливает разную степень и силу воздействия внешних факторов. Каждый товаропроизводитель ощущает внешнее воздействие по-разному. Так, например, для фермера определяющими внешними факторами будут экономические, природно-климатические; для крупной сельскохозяйственной организации, работающей на внутреннем рынке, добавятся политико-правовые, демографические, социально-культурные, а для организации ориентированной на внешний рынок, добавятся международные.

Более развёрнутую схему внешних и внутренних факторов, влияющих на сельскохозяйственную организацию, можно увидеть на рисунке 1.

Руководство организации должно уметь выявлять существенные возможности и опасности внешней среды, которые повлияют на деятельность организации, так как от этого в значительной степени зависит выживание сельскохозяйственной организации в долгосрочной перспективе. Более того, он должен предложить соответствующие способы реагирования на внешние воздействия. Ошибка в выборе стратегии может стать для сельскохозяйственных производителей роковой, так как в силу вышеперечисленных особенностей сельское хозяйство медленно реагирует на изменения во внешней среде и для того, чтобы обнаружить результаты, требуется значительное время.

Целью стратегического управления в сельскохозяйственных организациях должно быть создание потенциала для рентабельного, конкурентоспособного и устойчивого функционирования предприятия в перспективе.

Можно выделить следующие приоритетные цели сельскохозяйственных организаций в рамках стратегического управления:

- укрепление позиций на рынке АПК, в том числе путем диверсификации производства, освоение новых рынков;

- улучшение общего финансово-экономического положения, что достигается не только путем роста объемов производства, но и режимом экономии, маневрирования своими активами, упорядочением финансовых расчетов и рядом других действий;

- завоевание высокой деловой репутации, для чего необходимо осуществлять безупречную внутриорганизационную политику, выдвигая в качестве безусловных приоритетов своевременное выполнение заключенных контрактов, честность в расчетах, высокий уровень качества товаров и услуг;

- обеспечение высокой надежности в производственно-хозяйственной деятельности путем создания мощностей и ресурсных резервов, страховых резервных фондов, развитой системы страхования рисков. Достижение целей, связанных с обеспечением рационального функционирования сельскохозяйственных организаций, требует развития системы стратегического управления, позитивно влияющей на повышение эффективности деятельности в АПК в целом.

Эффективность стратегического управления в сельскохозяйственных организациях во многом определяется развитием этого процесса на уровнях региона и государства. Более схематично стратегическое управление сельскохозяйственными организациями на разных уровнях можно представить на рисунке 2.

Стратегическое управление сельскохозяйственными организациями на уровне региона – конкретное воздействие региональных органов управления в сочетании с муниципальным самоуправлением на объекты экономики региона, является основным видом регионального развития. Однако в условиях нестабильной и дотационной экономики возможностей и ресурсов региона часто недостаточно для преодоления последствий кризиса.

Стратегическое управление на уровне государства (федеральном уровне) – целевая деятельность государственных органов власти страны по определенному кругу вопросов по отношению к регионам и субъектам хозяйственной деятельности. Стратегическое управление на федеральном уровне задает рамочные правила осуществления воспроизводственных отношений, в том числе и на уровне региона, но независимо от региональных особенностей.

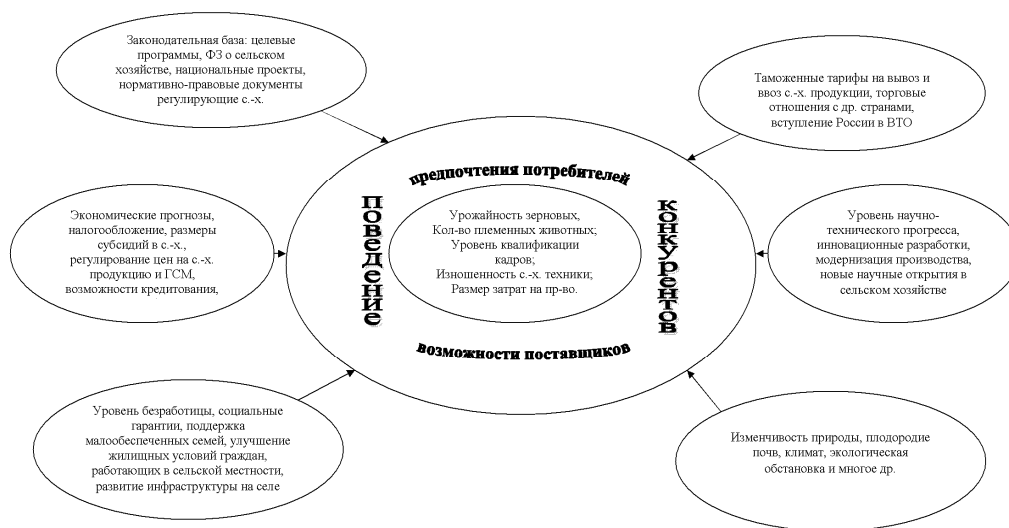


Рисунок 1 - Факторы внешней и внутренней среды сельскохозяйственной организации

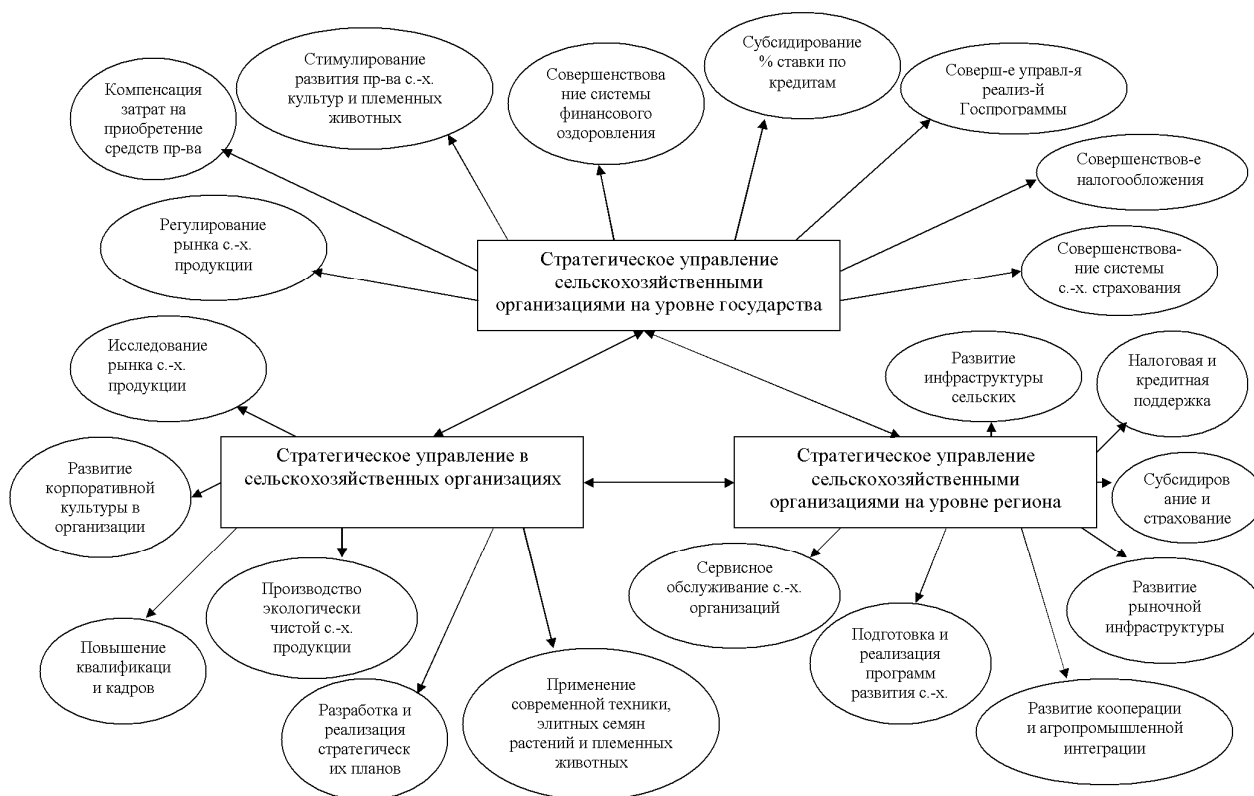


Рисунок 2 – Стратегическое управление сельскохозяйственными организациями на разных уровнях

Необходимость рассмотрения стратегического управления в разных аспектах происходит из-за влияния большого количества факторов на деятельность организации. К таким факторам можно отнести не только уровень производства, рентабельность продукции, наличие средств производства, но и предпочтения и возможности потребителей, поставщиков, конкурентов, диспаритет цен на сельхозпродукцию, неэффективную инвестиционную политику, недостаточное субсидирование и др.

Исходя из результатов оценки сложившихся условий и тенденций развития сельскохозяйственного производства Курской области, факторов, оказывающих влияние на эффективность производства и управления, считаем, что:

**на государственном уровне** приоритетами в развитии стратегического управления должны быть:

- регулирование продовольственных рынков, рынков средств производства и сервисных услуг для сельского хозяйства;
- стимулирование развития производства основных видов сельскохозяйственной продукции;
- развитие системы сельскохозяйственного страхования;
- субсидирование процентной ставки по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам;
- субсидирование обновления парка сельскохозяйственной техники;
- увеличение прямой и косвенной государственной поддержки развития растениеводства и животноводства;
- совершенствование управления реализацией Государственных программ по развитию АПК и национальных проектов;
- совершенствование системы налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей;

- совершенствование системы финансового оздоровления сельскохозяйственных организаций;

**на уровне региона** приоритетными направлениями стратегического управления должны стать:

- разработка и реализация аграрной политики в области сохранения природных ресурсов, социальной защиты работников АПК;
- проведение единой политики по внедрению научно обоснованных систем земледелия, интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- развитие и повышение эффективности сервисного обслуживания сельского хозяйства;
- формирование и развитие центров по оказанию консультативной помощи сельскохозяйственным организациям;
- совершенствование отношений собственности;
- содействие развитию кооперации и агропромышленной интеграции;
- стимулирование структурной перестройки, направленной на развитие и модернизацию производственного потенциала, рациональное использование земельных, трудовых и материальных ресурсов посредством инвестиционной политики, оптимизации производства, других экономических и административных рычагов;

**на уровне организации** в качестве основных направлений стратегического управления рекомендуются:

- формирование и совершенствование системы управления с учетом использования элементов стратегического управления;
- оценка резервов повышения эффективности использования производственных ресурсов, факторов повышения эффективности производства и управления;
- прогнозирование объемов производства и реализации продукции, финансовых результатов с учетом конъюнктуры рынков сбыта;

- планирование производственной деятельности с учетом оптимизации структуры, объемов производства и реализации продукции, производственных затрат, государственной поддержки, сценариев развития производства в разных погодно-экономических условиях;

- оценка экономических результатов стратегического управления.

Применение комплексного механизма стратегического управления сельскохозяйственными организациями на уровне организации, региона и государства в целом – позволит повысить уровень рентабельности производства и реализации сельскохозяйственной продукции, решить продовольственную проблему в сельском хозяйстве, вывести из кризиса аграрную отрасль в целом.

Список использованных источников

1 Лотидзе, Ю. Формирование государственной системы управления сельского хозяйства / Ю. Лотидзе // АПК: экономика и управление. – 2007. - № 6.

2 Путин, В. Без поддержки сельскому хозяйству не выжить / В. Путин // Экономика сельского хозяйства России. - 2006. - №11.

3 Фатхутдинов, Р.А. Стратегический менеджмент: учебник / Р.А. Фатхутдинов.-М.: Дело, 2005.- 448 с.

4 <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/172.htm> / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

5 <http://www.apk.rkursk.ru> / Комитет Агропромышленного Комплекса Курской области.

Информация об авторах

Конорев Константин Михайлович, преподаватель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», e-mail: [flint53@yandex.ru](mailto:flint53@yandex.ru)

Золотарёва Елена Леонидовна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой мировой экономики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)39-40-15.

СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНО-ПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Векленко, М.В. Черкашина, Е.Н. Ноздрачева

*Аннотация.* Дан анализ уровня развития производства молока в хозяйствах разных категорий Курской области, его реализации, закупок молока предприятиями молочной промышленности, объемов производства молочной продукции перерабатывающими предприятиями, баланса молока, торговли молочными продуктами.

*Ключевые слова:* молочно-продуктовый подкомплекс, организации и хозяйства, производящие молоко, предприятия молочной промышленности, торговля.

Важную роль в развитии АПК Курской области играет молочно-продуктовый подкомплекс. Среди различных предприятий и организаций, тесно связанных с функционированием этого подкомплекса, достоверную оценку результатов деятельности представляется возможным дать по предприятиям сельского хозяйства и личным подсобным хозяйствам, занимающимся производством молока, перерабатывающим предприятиям молочной промышленности, предприятиям торговли, реализующим молочную продукцию.

Анализ отраслевой структуры производства продукции сельского хозяйства области показывает, что удельный вес производства молока в 2006-2010 гг. колеблется по годам от 10,7 до 12,4%. За рассматриваемый период доля производства молока несколько снизилась. Удельные веса производства зерновых и кормовых культур, обеспечивающих производство молока основной частью кормов собственного производства, снизились соответственно с 20,8 и 3,7% в 2006 г. до 12,3 и 2,7% в 2010 г.

Удельный вес производства молока в структуре продукции животноводства в среднем составляет около 32% с колеблемостью по годам от 38% в 2007 г. до 27,5% в 2010 г. За рассматриваемые пять лет доля производства молока в животноводческой продукции в связи с увеличением удельного веса производства продукции животноводческих отраслей снизилась на 4,5%.

Анализ динамики поголовья коров показывает, что оно имеет устойчивую тенденцию снижения. Только за последние пять лет оно уменьшилось во всех категориях хозяйств на 29,5 тыс. гол., или на 24,5%. Сокращение произошло, прежде всего, из-за значительного

уменьшения поголовья в сельскохозяйственных организациях. В 2010 г. в этой категории хозяйств было на 20,9 тыс. гол. коров меньше, чем в 2006 г., или на 31,7%. На 9,4 тыс. гол. сократилось поголовье коров и в хозяйствах населения, или на 18,4%. На 24,2% увеличилось поголовье коров в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей. Однако поголовье в этой категории хозяйств увеличилось только на 800 коров.

Анализ поголовья коров по категориям хозяйств показал, что основная его часть сосредоточена в сельскохозяйственных организациях, хотя доля этой категории хозяйств и уменьшилась с 54,7% в 2006 г. до 49,6% в 2010 г. Несколько меньшее поголовье содержится в хозяйствах населения, но его доля возрастает: с 42,5% в 2006 г. до 45,9% в 2010 г. Значительно возросла доля коров, содержащихся в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей (с 2,8 до 4,5% в рассматриваемом периоде).

Производство молока в 2006-2010 гг. во всех категориях хозяйств немного уменьшилось, но значительно меньше, чем поголовье. Изменение объемов производства в рассматриваемом пятилетии было различным: с 2006 до 2008 гг. оно ежегодно возрастало, а затем в последующие два года – снижалось. Такие тенденции определялись изменениями в объемах производства молока в хозяйствах населения, где его во все годы производилось больше в других категориях хозяйств, вместе взятых. В сельскохозяйственных организациях валовое производство молока ежегодно сокращалось и за пять лет уменьшилось на 15 тыс. т, или на 8,5%. В крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей, наоборот, объемы производства ежегодно возрастали и увеличились за рассматриваемый период на 9 тыс. т, или в 2,3 раза (таблица 1).

Основная часть молока производится в сельскохозяйственных организациях (в среднем за 2006-2010 гг. около 43%) и хозяйствах населения (свыше 54%). За пять лет удельный вес производства молока в сельскохозяйственных организациях колебался и имел тенденцию снижения, в хозяйствах населения тоже существенно колебался и незначительно вырос, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных пред-

принимателей – устойчиво возрастал, существенно увеличился, но пока остается невысоким (рисунок 1).

Таблица 1 – Производство молока в разных категориях хозяйств Курской области в 2006-2010 гг., тыс. т [1]

Категория хозяйств	Год					2010 г. в % к 2006 г.
	2006	2007	2008	2009	2010	
Сельскохозяйственные организации	177	169	168	167	162	91,5
Хозяйства населения	208	214	234	220	206	99,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	7	11	13	14	16	228,6
Всего	392	394	415	401	384	98,0



Рисунок 1 – Удельный вес производства молока в разных категориях хозяйств Курской области [1]

Основная часть молока, произведенного в сельскохозяйственных организациях, реализуется. Средний уровень товарности молока в 2006-2010 гг. составил почти 84%. По годам его величина колебалась незначительно: от 82,9% в 2007 г. до 84,9% в 2009 г.

Основными каналами реализации молока сельскохозяйственными организациями являются:

- предприятия, осуществляющие закупки для государственных и муниципальных нужд;
- перерабатывающим организациям, организациям оптовой торговли, на рынке, через собственные магазины, населению.

В связи с сокращением производства молока в сельскохозяйственных организациях уменьшились и объемы реализации, особенно значительно в 2010 г. За пять лет объемы реализации уменьшились почти на 24%.

Основная часть молока, реализованного сельскохозяйственными организациями, проходит промышлен-

ную обработку и переработку. Кроме сельскохозяйственных организаций поставщиками молока на переработку являются хозяйства населения. Перерабатывающие предприятия осуществляют также закупки молока в других областях, перераспределяют ресурсы молока между собой.

Уменьшение производства молока в последние два года рассматриваемого периода привели к снижению объемов закупки, особенно значительно у хозяйств населения. Некоторая компенсация уменьшения закупок в хозяйствах области была получена за счет увеличения закупок молока в других областях.

Молочная отрасль в Курской области представлена достаточно большим количеством перерабатывающих предприятий, расположенных в каждом районе. Однако резкое сокращение численности дойного стада и, как следствие, падение объемов производства молока, привело к соответствующему снижению объемов поставок на промышленную переработку. В 2000 г. на заводы области поступило 172,8 тыс. т молока, что в 4,2 раза меньше, чем в 1990 г. В последующие годы тенденция резкого спада была приостановлена, однако процесс снижения пока продолжается. В течение 2001-2010 гг. среднегодовое сокращение закупок молока составило 3,3 тыс. т, в 2010 году – 2,5 тыс. т. В предыдущем десятилетии этот показатель составил 55 тыс. т. Низкий уровень загрузки производственных мощностей (примерно 22-24%) ухудшили положение на перерабатывающих предприятиях.

В 2001-2010 гг. в результате восстановления ранее простаивающих и модернизации действующих предприятий, увеличения мощностей молокоперерабатывающих предприятий производство цельномолочной продукции в пересчете на молоко увеличилось с 18,2 тыс. т в 2000 г. до 35,6 тыс. т в 2010 г. Расширился ассортимент молочной продукции, возросла наполняемость потребительского рынка области молочными продуктами местного производства.

Объемы закупок молока для переработки отдельными перерабатывающими предприятиями существенно отличаются. В 2010 г. основная часть молока на переработку поступила на 4 наиболее крупные молокоперерабатывающие предприятия: ОАО "Суджанский маслокомбинат", ООО "Промконсервы" (Касторенский район), ООО "Молоко" (г. Курск), ОАО "Сырдел" (г. Рыльск). Доля закупок этих предприятий составила свыше 51%.

Несмотря на сокращение объемов закупки молока, производство перерабатывающими предприятиями цельномолочной продукции в 2010 г. несколько выросло по сравнению с предыдущим годом. Почти на 22% увеличилось производство средов, а молочных консервов – почти на 42%. Значительно уменьшилось производство сыров, для изготовления которых израсходованы относительно большие объемы цельного молока. Почти в 2 раза уменьшилось производство молока и сливок в твердых упаковках (таблица 2).

Анализ изменения ресурсов и использования молока и молочных продуктов в Курской области в 2006-2010 гг. показывает, что производство молока с 2006 по 2008 гг. ежегодно возрастало, а затем снижалось и уменьшилось за пять лет больше чем на 2%. Производство молока и молочных продуктов составляет основу их ресурсов, поскольку занимает 84-85%. Ввоз продукции составляет в среднем 10-11%, колеблется по годам и имеет слабую тенденцию снижения. Объемы ресурсов по годам тоже колеблются, а за пять лет несколько снизились.

Таблица 2 – Производство основных видов молочной продукции предприятиями перерабатывающей промышленности Курской области в 2009-2010 гг., т [3]

Вид продукции	Год		2010 г. в % к 2009 г.
	2009	2010	
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	32 529	34 823	107,1
Масло животное	1 593	1 596	100,2
Спреды	2 607	3 170	121,6
Сыры	2 398	1 751	73,0
Молоко и сливки в твердых упаковках	910	469	51,6
Молочные консервы, туб.	57 722	81 909	141,9

В потреблении молочной продукции около 15% в среднем занимает производственное потребление. В рассматриваемом периоде оно имеет тенденцию снижения и уменьшилось за пять лет на 15%. Вывоз молочной продукции существенно колеблется по годам. Наибольшим он был в 2008-2009 гг., когда ресурсы молока были наибольшими, а наименьшим – в 2010 г., когда ресурсы были тоже наименьшими. Средний удельный вес молока, вывозимого из области, составляет 23% от величины ресурсов. За пять лет несколько возрос как объем вывозимого молока, так и его доля в ресурсах. Основной удельный вес, составляющий 56-59% от ресурсов молока, занимает личное потребление. Оно незначительно изменяется по годам, оставаясь практически неизменным. Необходимость удовлетворения платежеспособного спроса привела в 2010 г. к существенному снижению запасов молочной продукции на конец года.

Реализацией продуктов питания занимаются организации розничной торговли, потребительской кооперации, общественного питания. Наибольшая часть оборотов приходится на предприятия розничной торговли, удельный вес продаж продуктов питания которых в среднем за 2006-2010 гг. составил почти 88%. За пять лет обороты продуктами питания возросли в целом в 2,4 раза, а в розничной торговле – почти в 2,5 раза. Стоимость реализованных продуктов питания в расчете на 1 чел. в текущих ценах возросла более чем в 2,5 раза (таблица 3).

В структуре реализованных предприятиями розничной торговли продуктами питания основные виды молочной продукции (молочные продукты, животные масла, сыры жирные) занимали в 2009-2010 гг. 10-11%, а с учетом других ее видов удельный вес составляет примерно 12-13%. Следовательно, стоимость молочной продукции, реализованной предприятиями торговли и общественного питания в 2010 г. в расчете на 1 чел.

составляет 4500-4800 руб., т.е. около 350-400 руб. в месяц.

Таблица 3 – Обороты торговых организаций продуктами питания в Курской области, млн. руб. (в фактических ценах) [2]

Показатели	Год					2010 г. в % к 2006 г.
	2006	2007	2008	2009	2010	
Розничная торговля	15501	20789	26583	37583	38375	247,6
Розничная торговля организаций потребительской кооперации	738	1021	1558	1733	1710	231,7
Общественное питание	1651	2077	2954	2993	2945	178,4
Всего	17890	23887	31095	42309	43030	240,5
Обороты продуктов питания в расчете на 1 чел., руб.	15195	20475	26830	36727	38136	251,0

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что уровень развития молочно-продуктового подкомплекса Курской области остается низким, не позволяющим обеспечить население минимально необходимым объемом, ассортиментом и качеством молочных продуктов.

Список использованных источников

- 1 Сельское хозяйство Курской области (2006-2010). 2011: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области.- Курск, 2011. - 197 с.
- 2 Торговля Курской области (2006-2010). 2011: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2011. – 144 с.
- 3 Производственные показатели работы предприятий молочной промышленности.

Информация об авторах

Векленко Василий Иванович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», [viv-den@yandex.ru](mailto:viv-den@yandex.ru), тел. (4712)53-15-35.

Черкашина Марина Владимировна, соискатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Ноздрачева Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет».

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

А.О. Чердникава, В.Г. Закшевский

*Аннотация.* Рассмотрены вопросы становления рынка ипотечного кредитования. Раскрываются факторы, оказывающие влияние на процесс развития системы ипотечного кредитования, рассматривается структура и участники ипотечного рынка.

*Ключевые слова:* рынок ипотеки, система ипотечного кредитования, субъекты и инструменты рынка, рефинансирование.

Распространению ипотечного кредитования в сельском хозяйстве способствует, с одной стороны, неустойчивость дохода сельскохозяйственного производи-

теля, а с другой - использование земельного участка в качестве одного из наиболее эффективных объектов инвестирования. Кредиты, полученные сельхозпроизводителями, направляются не только на приобретение земельных участков и строительство, а также на финансирование текущих операций и на покупку сельскохозяйственной техники.

На процесс становления и развития системы ипотечного кредитования оказывают воздействие политические, экономические и исторические факторы. Среди политических факторов, влияющих на развитие ипотечного кредитования можно выделить общую стабильность социально-экономической системы, политический режим, а также военную или экономическую экспансию других государств. К экономическим факторам относятся уровень развития кредитно-финансового рынка и рынка ценных бумаг, твердость национальной валюты, уровень жизни населения, общий масштаб и динамика развития рынка недвижимости. Большое значение в этой группе факторов имеет уровень развития системы страхования рисков ипотечного кредитования. Исторические условия и факторы также могут оказать определенное влияние на развитие и формы ипотечного кредитования. Решающую роль при этом играют особенности формирования рыночных отношений и отношений собственности на землю, развитие и реализация экономической мысли, традиции накопления денежных средств, отношение к кредиту у населения.

Структура ипотечного рынка, как и любого финансового рынка, представлена первичным и вторичным рынками. Первичный рынок ипотечных кредитов - сегмент ипотечного рынка, непосредственно охватывающий деятельность кредиторов и заемщиков, вступающих между собой в соответствующие обязательственные отношения, при которых заемщик (залогодатель) в качестве обеспечения исполнения обязательств предоставляет, а кредитор (залогодержатель) принимает в залог недвижимое имущество. Субъекты и инструменты первичного рынка ипотечных кредитов представлены на рисунке 1.

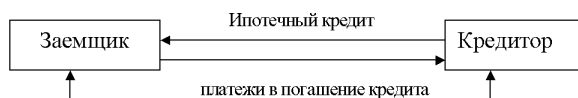


Рисунок 1 - Принципиальная схема первичного рынка ипотечных кредитов

В сущности, потребности заемщика на рисунке 1 удовлетворены. В то же время у кредитора, с одной стороны, появляются долгосрочные активы в виде имущественных прав требований, обеспеченных залогом недвижимости, с другой стороны, происходит снижение объема денежных ресурсов. В связи с этим, у него возникает проблема рефинансирования кредитных ресурсов, которые он был бы готов предоставлять очередным заемщикам. Решение проблемы заключается в использовании имеющихся активов в виде прав требований, обеспеченных залогом недвижимости, в качестве обеспечения возвратности вновь привлеченных долгосрочных денежных ресурсов. Для решения этой чрезвычайно актуальной задачи организуется деятельность вторичного рынка ипотечных кредитов.

Вторичный рынок ипотечных кредитов - это сегмент ипотечного рынка, на котором происходит формирование совокупного ипотечного портфеля за счет трансформации персонализированных прав по кредитным обязательствам, обеспеченным ипотекой, в обезличенные ценные бумаги и размещение их среди долгосрочных инвесторов. Субъекты и инструменты вто-

ричного рынка ипотечных кредитов представлены на рисунке 2.

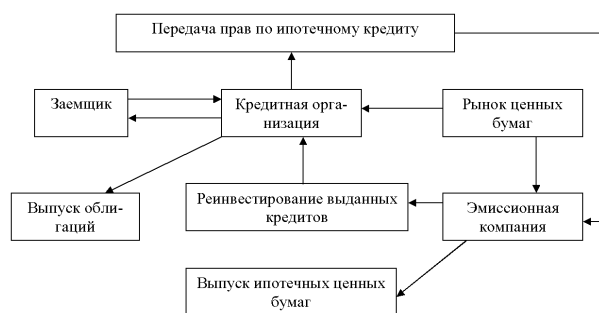


Рисунок 2 - Принципиальная схема вторичного ипотечного рынка

Ипотечный рынок органично взаимосвязан с рынком недвижимости и финансовым рынком. Механизм рефинансирования ипотечных кредитов полностью опирается на рынок капиталов как основной источник финансовых ресурсов. Рынок капиталов охватывает рынок среднесрочных и долгосрочных кредитов банков и рынок ценных бумаг. Вторичный ипотечный рынок выступает частью рынка долгосрочного ссудного капитала. Функционирование капитала в форме ценных бумаг стимулирует мобилизацию свободных денежных ресурсов в интересах производства и их распределение в соответствии с потребностями рынка. В последние годы рынок ценных бумаг стал одним из наиболее динамично развивающихся секторов российской экономики.

Функционирование рынка ипотечного кредитования объективно обусловлено взаимодействием двух систем:

- кредитования под ипотеку,
- рефинансирования ипотечных кредитов на финансовом (фондовом) рынке.

В России широкое развитие получили банковское ипотечное кредитование, при котором банковские ресурсы рефинансируются путем секьюритизации ипотечных активов (преобразования требований по ипотечным кредитам в ценные бумаги) и небанковское ипотечное кредитование, когда предварительные накопления заемщиков осуществляются в ссудо-сберегательных товариществах, потребительских кредитных, накопительных кооперативах, кредитных союзах, обществах взаимного кредитования, пайщикам которых могут предоставляться субсидии. В современной России так же можно выделить две разновидности ипотечного кредитования - коммерческое и социальное, каждое из которых удовлетворяет потребности заемщиков с различными доходами и условиями.

Несмотря на существующие проблемы и препятствия, рынок ипотечного кредитования представляется банкам чрезвычайно привлекательным, емким и перспективным. Основная проблема взаимоотношений между банком и заемщиком заключается в процедуре оценки его кредитоспособности, или андеррайтинге. При этом эффективная ставка (процентная ставка по кредитному договору плюс комиссии за рассмотрение заявления, ведение счета и т.д.) вместо декларируемых 11-13 % может составить до 19 % годовых. Страховые компании также подвергают потенциальных заемщиков андеррайтингу относительно здоровья. В итоге страховая премия иногда увеличивается до 3 % годовых от суммы текущей задолженности по кредиту. Таким образом, дополнительные расходы на риэлтеров и страховщиков могут достигать до 8 % от суммы кредита.

Согласно Гражданскому кодексу РФ, ипотека земельных участков, предприятий, зданий, сооружений, квартир и другого недвижимого имущества представ-

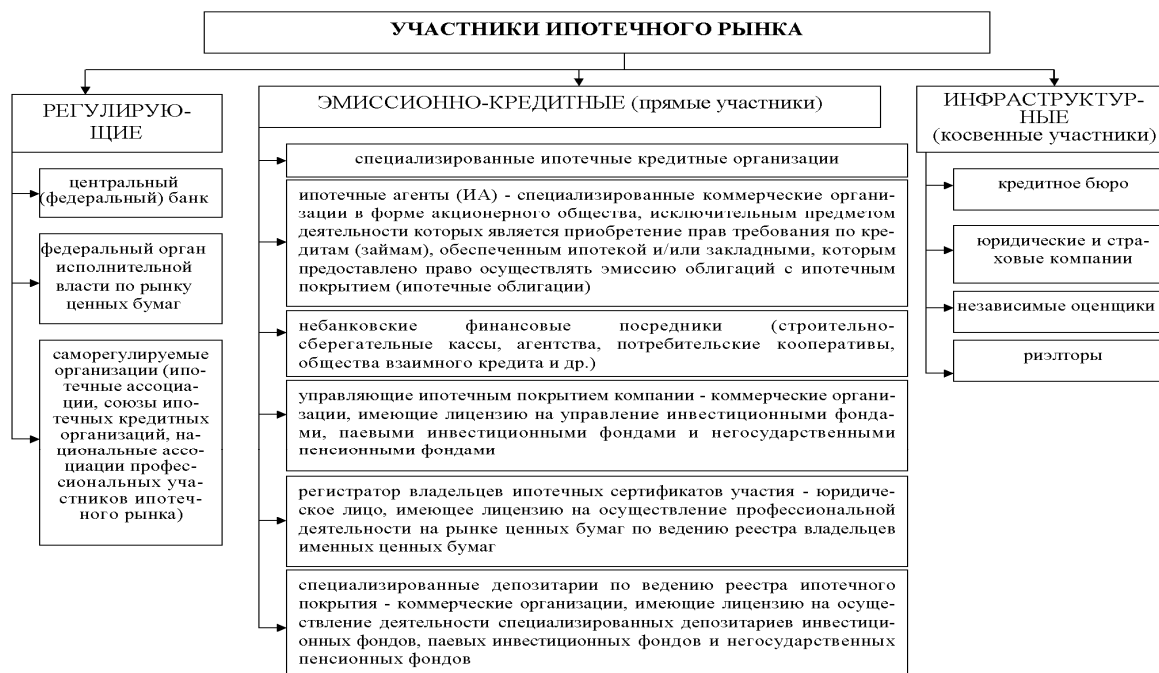


Рисунок 3 – Участники ипотечного рынка

ляет собой разновидность залога в обеспечение исполнения обязательства (ст. 329, 334 гл. 23 ГК РФ). При этом обязательства определяются как действие по передаче имущества, выполнению работы, уплате денег и т.п. либо как воздержание от определенного действия (ст. 307 гл. 21 ГК) [1]. Участники ипотечного рынка представлены на рисунке 3.

Сегодня факторами, сдерживающими развитие рынков ипотеки, являются низкий уровень доходов заемщиков, а также недостаточная разработанность институционального обеспечения эффективного формирования региональных рынков, в которых заключен огромный потенциал финансовых ресурсов. Развитие региональных рынков ипотеки России сопряжено с наличием внутренних сложностей, таких, как экономическая нестабильность, наличие значительных диспропорций производства, низкий платежеспособный спрос на кредитные и страховые услуги, ограниченность информационно-статистической базы.

Задачи, стоящие перед рынком ипотеки, по мнению автора, необходимо решать в условиях либерализации сектора банковских и страховых услуг, усиления конкурентной борьбы между иностранными и российскими финансовыми агентами.

Развитая система финансового обеспечения и страхования ипотечных кредитов — неотъемлемый элемент национальной безопасности, системы экономической защиты строительного бизнеса. Всех агентов региональной экономики объединяет единое рыночное пространство страны, где одинаковые для всех «правила игры» отслеживают и поддерживают региональные государственные институты. Единое региональное рыночное пространство опирается на конкурентный механизм, который пронизывает систему рынков - рынок товаров, рынок капитала, рынок труда, рынок услуг, рынок информации, рынок недвижимости, в том числе земельный рынок. Несмотря на то, что все рынки взаимосвязаны, каждый из них имеет свои особенности функционирования.

Ипотека адекватна системе хозяйства, уровню жизни населения и доходов предприятий, а также состоянию инфраструктуры. Развитие ипотеки имеет определяющее значение для подъема экономики.

Одними из самых активных участников процесса ипотечного кредитования наряду с региональными администрациями являются банки, составляющие основу региональной финансовой системы.

Банк, стремящийся самостоятельно привлечь ресурсы для такого рода кредитования, сталкивается с отсутствием на рынке ресурсов, которые можно было бы привлечь на сроки, необходимые для ипотеки, т.е. хотя бы до 2-5 лет. Сегодня на эти сроки реально осуществляется кредитование только за счет собственных ресурсов банка. Поэтому без государственной поддержки подобных сделок объем предложения ипотечных кредитов еще долго не сможет приблизиться к объему спроса.

Источников формирования долгосрочных банковских ресурсов несколько. Во-первых, средства специализированных международных финансовых структур. Во-вторых, государственные бюджетные средства, которые в определенном объеме могут быть выделены для программы ипотечного кредитования, соответственно снизив косвенным образом кредитные риски банков на подобные сделки. В-третьих, это внутренние региональные финансовые ресурсы, в первую очередь, денежные средства населения [2].

Задачи, стоящие перед рынком ипотеки, по мнению автора, необходимо решать в условиях либерализации сектора банковских и страховых услуг, усиления конкурентной борьбы между иностранными и российскими финансовыми агентами.

Список использованных источников

- 1 Гражданский кодекс РФ от 21 октября 1994 года
- 2 Портнова, Э.Х. Развитие регионального механизма ипотечного кредитования: дис. к.э.н. / Э.Х. Портнова. – Ижевск, 2007.

### *Информация об авторах*

Чередникова Ангелина Олеговна, декан факультета экономики и управления Воронежского филиала Московского гуманитарно-экономического института, кандидат экономи-

ческих наук; e-mail: [lina760@yandex.ru](mailto:lina760@yandex.ru), тел. 4732-46-34-19; 8-910-245-60-01; 8-905-053-05-40.

Захвешевский Василий Георгиевич, доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе ГНУ НИИ ЭО АПК ЦЧР РФ РАСХН, тел. (4732) 46-34-19.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРОД МОЛОЧНОГО СКОТА

**В.Ф. Мищенко, Д.С. Паронян**

*Аннотация.* Изучена экономическая эффективность молочного скотоводства при использовании коров ключевых пород в сельскохозяйственных организациях Курской области. Раскрыта тема генетического потенциала пород крупного рогатого скота, также изучена степень его реализации. Изучена зависимость между кормлением животных и их продуктивностью, «способностью коров оплачивать их корм молоком». Рассмотрена программа скрещивания пород, российского корня с наиболее продуктивными мировыми породами.

*Ключевые слова:* порода, крупный, рогатый, скот, повышение, эффективность, молочное скотоводство.

На эффективность молочного скотоводства оказывают воздействие множество факторов. На основании проведенного анализа состояния экономической эффективности молочного скотоводства в Курской области выявлено, что наиболее существенное влияние на эффективность производства молока оказывают технологические факторы, качество реализуемой продукции и цены реализации.

Существенное влияние на повышение эффективности молочного скотоводства оказывают породы крупного рогатого скота.

В стране разводят более 20 молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота, различающихся продуктивными качествами и эффективностью производства молочной и мясной продукции. Большая часть поголовья крупного рогатого скота относится к мировым породам: черно-пестрым, включая голландскую и голштинскую – 53% поголовья; палево-пестрым, включая симментальскую – 19,3%, бурым, включая швицкую, а также к перспективным породам российского корня – холмогорской, ярославской, новой красно-пестрой и другим.

Основным критерием при выборе породы скота для молочных хозяйств является способность коров той или иной породы давать в расчете на единицу скормленных кормов максимальное количество молока, то есть их способность оплачивать корм молоком. При прочих равных условиях, рост производства молока сопровождается некоторым уменьшением затрат труда в расчете на единицу продукции.

Разведение в Курской области нескольких пород крупного рогатого скота, различающихся по направлению продуктивности и экономической эффективности производства молока, создает объективную необходимость их сравнительной оценки.

Нами была изучена экономическая эффективность производства молока при использовании коров 5-ти районированных пород в сельскохозяйственных предприятиях Курской области. Это черно-пестрая, холмогорская, айрширская, голштинская и джерсейская.

Самой распространенной породой молочного скота в России является черно-пестрая. Она отличается достаточно высокой продуктивностью, хорошей пластичностью и отвечает требованиям промышленной технологии. Преимущества черно-белой породы проявляют-

ся более отчетливо при улучшении условий содержания, кормления и ухода. Коровы этой породы вполне отвечают требованиям машинного доения. По этому признаку они значительно превосходят подавляющее большинство разводимых в стране пород крупного рогатого скота, особенно комбинированного направления продуктивности. Этим и объясняется тенденция к увеличению удельного веса черно-пестрого скота.

Широкому распространению данной породы способствовала породная структура быков-производителей на станциях по племенной работе и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных, где удельный вес быков черно-пестрой породы и запас спермы от них значительно выше по сравнению с другими породами.

Вместе с тем, как показывает практика, а также исследование многих ученых, черно-пестрая порода не достаточно полно соответствует современным требованиям эксплуатации животных на фермах и комплексах с промышленной технологией производства молока и воспроизводства стада, а также производство молока с более высоким содержанием белка и жира [2].

В связи с чем, в стране, а также в Курской области проводится, так называемая, "голштинизация" черно-пестрой и холмогорской породы скота.

С целью повышения генетического потенциала молочной продуктивности отечественного черно-пестрого скота в Россию в свое время было завезено из Канады и США более 3000 голов нетелей, телок и быков-производителей. Голштинский скот из Канады при высоком уровне кормления имел высокую молочную продуктивность, которая колебалась в зависимости от условий кормления: в хозяйствах от 5347 кг до 6279 кг молока за первую лактацию и от 5826 кг до 7758 кг за третью.

Для изучения эффективности применения быков голштинской породы было выведено более 60 хозяйств с хорошей кормовой базой в различных регионах страны, отличающихся по климатическим условиям и уровню кормления. На основании обширных данных установили, что молочная продуктивность потомков голштинских быков и коров местной черно-пестрой породы во многом зависит от уровня кормления животных в период выращивания молодняка и лактации коров. Наибольшее увеличение удоев замечено на уровне 5000 кг молока на корову за первую лактацию в хозяйствах Белгородской и Воронежской областей Центрально-Черноземной зоны РФ.

Сейчас черно-пестрый скот, удельный вес которого составляет в Российской Федерации 53%, обладает наиболее высоким генетическим потенциалом, имеются стада черно-пестрого скота с продуктивностью за лактацию от 8000 кг до 9500 кг молока.

ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных по заданию Россельхоза разработана перспективная программа совершенствования данной породы до 2014 года (удельный вес составит 60%). Ее разводят во всех регионах России, а совершенствуют в 135 племзаводах и 458 племенных репродукторах.

Средний удой черно-пестрых коров ( $n = 95843$ ) в племязаводах составил 6224 кг молока с жирностью 3,81%. В настоящее время этой породе принадлежит основная роль молочного производства в стране.

Еще с конца 70-х годов для двух основных в Курской области пород молочного скота – черно-пестрого и холмогорского – была разработана и все это время осуществлялась программа скрещивания маточного поголовья с быками-голландцами. Третья порода – айрширская, разводилась в чистоте. Для обеспечения выполнения программы голштинизации по племенной работе были использованы все доступные источники приобретения выдающихся по происхождению и племенной ценности быков как отечественной, так и зарубежной селекции (США, Канада, ФРГ). В этих же странах приобретались и эмбрионы крупного рогатого скота, были организованы их трансплантация и выращивание получившегося молодняка. Импорт бычков и эмбрионов дал возможность на племпредприятиях формировать такой состав быков, который обеспечил опережающий рост племенной ценности производителей.

В настоящее время показатели продуктивности материнских предков быков следующие: матерей выбывших быков – 10754 кг молока жирностью 4,35%, с содержанием молочного жира 466 кг; продуцирующих быков – соответственно 11849 кг, 4,56%, 540 кг; матерей отцов выбывших быков – 44866 кг, 4,0%, 488 кг; продуцирующих быков – 12578 кг, 4,0%, 503 кг. По имеющимся запасам спермы от быков, продуктивность матерей которых в среднем составляет 10970 кг молока жирностью 4,38%, с содержанием молочного жира 480 кг, матерей их отцов соответственно – 12007 кг, 4,09% и 491 кг.

Над реализацией генетического потенциала стада еще предстоит много целенаправленно работать. Далеко не полностью использован такой важный в племенной работе фактор, как повышение воспроизводства дойного стада. Это целый комплекс мероприятий, направленных на получение и качественное выращивание ремонтных телок, достижение ими необходимой для осеменения в оптимальные сроки живой массы, подготовку нетелей к отелу и получение высокой молочной продуктивности, а также на эксплуатацию стада и селекцию в нем.

По данным последней бонитировки, 42,4% коров имели удой молока до 4000 кг (ниже среднего по стаду), в том числе 18,1% – до 3000 кг. В то же время из-за низкой продуктивности выбраковано всего 26,4% коров, а первотелок – 28,9%. Средний возраст коров в стаде составил всего 3,2 отела, возраст их выбытия – 4,1 отела. Коров по 4-й и выше лактации, то есть с наивысшей продуктивностью, насчитывалось всего лишь одна треть [5].

По мнению Дайнкверта А.Г., в настоящее время работа по выведению нового вида скота холмогорской породы для ЦЧЗ России практически завершена. Исследования, проведенные в хозяйствах Курской области, показали, по сравнению со сверстницами холмогорской породы у помесных (холмогор-голландских) животных различных генотипов меньше возраст первого отела (на 0,6 – 1,8 мес.), больше удой на корову по I-III лактациям (на 353 – 1000 кг и более), выше интенсивность молокоотдачи (на 0,23 – 0,92 кг/мин) [2].

На основе научных исследований и передового опыта форм и методов селекционно-племенной работы с холмогорской породой скота планируется до 2015 года значительно обогатить ее наследственный потенциал, улучшить технологические признаки, увеличить молочную продуктивность до 5500 – 6000 кг молока от коровы, поднять конкурентоспособность.

В настоящее время во всем мире, а также в России

растет интерес к породам, дающим молоко, отвечающее требованиям сыроварения и производства других высококачественных молочных продуктов.

Эта проблема решается путем внедрения более точных методов ускоренной оценки племенной ценности животных в современных информационно-селекционных системах (Нидерланды, Швеция, Дания, ФРГ) и повышение внимания к разведению таких пород, как джерсейская, айрширская.

В последние годы "Агроплемсоюз" предпринимает шаги по увеличению поголовья коров джерсейской породы в нашей стране.

Распространение их в разных странах обуславливается хорошей молочной продуктивностью и исключительно высоким содержанием жира в молоке (5,2 – 5,8%), причем у отдельных коров большой удой сочетается с большим сочетанием жира.

Джерсейская порода – одна из самых жирномолочных. Родиной данной породы является небольшой остров Джерси, расположенный в проливе Ла-Манш в 9-ти милях от побережья Франции и в 70 милях от побережья Англии. При разведении джерсейского скота широко применяли инбридинг.

Джерсей требовательны к условиям кормления и содержания, им свойственна высокая скороспелость (первый отел в возрасте 23 месяцев – 2 лет). В Россию джерсейский скот был впервые завезен в 1948 г. Поступившего тогда быка передали в совхоз "Красная Пойма" Московской области, где его использовали в скрещивании с маточным поголовьем черно-пестрой, холмогорской, красной степной, тагильской, ярославской, симментальской пород с целью повышения жирномолочности помесей [3].

В настоящее время в Курской области лишь в ЗАО "Агрофирма "Нива" Глушковского района занимаются разведением джерсейского скота.

Айрширская порода скота создана в Шотландии, в графстве Айр. Скот этой породы отличается высокой адаптацией к различным условиям внешней среды и крепкой конструкцией. По данным Ч. Племба и Н. Дмитриева, айрширская порода произошла в результате скрещивания аборигенного скота сначала с тисватерскими шортгорским, а затем с альдернейским, джерсейским, гернзейским и голландским. При этом существенное влияние на айрширов, по мнению ряда исследователей, оказал голландский скот [3].

Айрширский скот характеризуется скороспелостью и выносливостью. Работа по совершенствованию айрширского скота в России предусматривала получение более крупных животных. Кроме этого быков этой породы использовали для скрещивания с коровами молочных пород с целью повышения жирности молока и улучшения форм вымени.

В нашей стране на 19 племязаводах содержится 12,4 тыс. айрширских животных со средней продуктивностью 5786 кг молока жирностью 4,14%. Успешно функционируют и 23 племпродуктора, на которых от каждой из 7,3 тыс. коров за минувший год в среднем получено по 5023 кг молока жирностью 4,14%.

Коровы спокойно ведут себя на пастбище, хорошо поедают травы, быстро привыкают к людям, приспособлены к машинному доению, очень редко наблюдается самопроизвольное истечение молока. Оно хорошо отстаивается. Высокий выход сливок из молока обусловлен большим количеством крупных жировых шариков (в 1 мл молока их содержится 2,4 – 2,8 млрд.).

Животные айрширской породы проявляют свои ценные качества только при полноценном питании. Если корма недоброкачественные и рацион не сбалансирован по сухому веществу, клетчатке, сахаропротеиновому соотношению, макро- и микроминеральному

составу, резко падает жирность и белковость молока, возникают остеопороз, нарушение воспроизводительных функций, заболевания половых органов, а телата рождаются слабыми, с признаками диспепсии.

Повышенная требовательность животных этой породы к биологической полноценности рациона связана с большим выносом питательных веществ с молоком, в том числе за счет собственного тела. Например, у айрширских коров содержание сухого вещества в молоке на 0,70 – 0,63%, а калорийность – на 7 – 8% выше по сравнению с черно-пестрой и холмогорской породами. Качество кормления телок должно обеспечивать достижение ими живой массы в возрасте шести месяцев не менее 160 кг, в 12 – 230, в 16 – 340 и в 18 месяцев – 350 кг. Особого внимания требует воспроизводство айрширского стада. Сегодня из-за гинекологических заболеваний и яловости выбраковывается до 40% от общего выбывших коров. Другие основные причины выбытия: нарушение обмена веществ и костная дистрофия.

Методическое руководство племенной работы с айрширской породой осуществляет созданный еще в 1967 г. при ВНИИГРЖ Всероссийский совет по породе. Местом проведения совета был выбран Краснодарский край, он занимает первое место в стране по численности айрширского скота и третье по его продуктивности. В 2004 году пробонитировано 38,7 тыс. коров этой породы, в том числе 27,3 тыс. – разной кровности. Их удой составил 4589 кг молока жирностью 3,87% (177,6 кг молочного жира). Средние показатели по всем другим породам оказались меньше: соответственно на 4234 кг, 3,73% и 158 кг.

Всероссийский совет по породе разработал программу крупномасштабной селекции до 2010 г, в которой предусмотрен генетический процесс по повышению удоя на 45 кг молока от коровы в год [1].

Для определения экономической эффективности производства молока мы использовали данные годовых отчетов тех сельскохозяйственных предприятий Курской области, которые разводят скот только той или иной породы.

В настоящее время в Курской области по всем породам в среднем генетический потенциал превышает 7000 кг, а в племенных хозяйствах более 8000 кг молока от коровы в год.

Рост продуктивности коров в последние годы, достигнут в основном за счет селекции. Поэтому дальнейшая реализация генетического потенциала животных невозможна при нынешнем уровне кормления. Потребуются его повышение как минимум на 15 – 25% при одновременном обеспечении полноценности рациона сбалансированного по детализированным нормам кормления.

По результатам проведенного нами анализа сравнительной экономической эффективности использования различных пород молочного скота в сельскохозяйственных организациях Курской области можно сделать вывод, что перспективными породами являются голштинизированные черно-пестрая и холмогорская поро-

ды. Эти породы характеризуются значительно более высокой продуктивностью по сравнению с другими породами. Рост продуктивности стада, несомненно, скажется на сокращении всех видов затрат на производство молока, т.к. будет сопровождаться более быстрыми темпами роста экономической эффективности производства молока, позволит более экономично расходовать кормовые, трудовые и другие ресурсы.

Наши выводы по результатам сравнительной экономической оценки пород разводимых в Курской области совпадают с рекомендациями по оптимизации породной структуры молочного скотоводства страны, выполненными во Всероссийском НИИ животноводства. В ВИЖе была проведена экономическая оценка основных молочных пород, разводимых в России по уровню материально-денежных затрат на производство молока и молочного жира [4].

В результате проведенного анализа выявилось, что наибольший удой – 6225 кг молока (237,2 кг молочного жира) был получен от коров черно-пестрой породы. Удой коров айрширской и холмогорской пород составил 5651 и 5252 кг молока, или 233,4 и 200,1 кг молочного жира.

Породы значительно различаются по уровню материальных удельных затрат на производство молока. Наиболее дешевое молоко и молочный жир получают от коров черно-пестрой, айрширской и некоторых других пород. Из молока этих коров получают большой выход масла и сыра высокого качества. Поэтому мы разделяем точку зрения этих авторов [4, 5], что рациональным ядром соотношения поголовья основных пород на ближайшую перспективу, в целом по стране является черно-пестрая порода – 52%, холмогорская – 8%, айрширская – 4%.

#### Список использованных источников

- 1 Бойков, Ю. Российские айрширы / Ю. Бойков // Животноводство России. – 2005. – №12. – С. 27 – 28.
- 2 Данкверт, А.Г. История племенного животноводства / А.Г. Данкверт, С.А. Данкверт. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: АрбатИнформ, 2004. – 328 с.
- 3 Породы крупного рогатого скота / под ред. А.Б. Ружевского. – М.: Колос, 1980. – 246с.
- 4 Чинаров, Ю. Оптимизация породной структуры молочного скотоводства / Ю. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №3. – С. 2 – 5.
- 5 Шундулаев, Р. Кормление коров по сбалансированным рационам / Р. Шундулаев, Н.П. Буряков, Э.Э. Темирсултанов. // Зоотехния. – 2003. – №2. – С. 10 – 13.

#### Информация об авторах

Мищенко Василий Федорович, кандидат экономических наук, доцент кафедры анализа, аудита и статистики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Паронян Даниел Сурикович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

### ПРОГНОЗНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В МОЛОЧНО-ПРОДУКТОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АПК КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Черкашина, Е.В. Векленко, Н.А. Коптева

*Аннотация.* Обоснованы прогнозы платежеспособного спроса на молочные продукты в Курской области, потребность в молоке и молочных продуктах, объемы производства и закупки молока в различных категориях хозяйств, производство молочной продукции предприятиями перерабатывающей промышленности.

*Ключевые слова:* платежеспособный спрос, организации и хозяйства, производящие молоко, предприятия молочной промышленности.

По пищевым достоинствам молоко занимает первое место среди всех видов продукции животноводства. По

научно обоснованным нормам питания в советский период в среднем на одного человека в год требуется 405 кг молока и молочных продуктов, в том числе цельного молока – 128 кг, обезжиренного молока – 18 кг, творога – 9,1 кг, сыра – 6,6 кг, сметаны – 6,6 кг, сливочного масла – 5,5 кг [1, с. 486]. В период перехода к рыночным отношениям научно обоснованная норма несколько уменьшилась и составила 360 кг [2, с. 289]. В настоящее время потребление молока и молочных продуктов в Курской области на 35-40% ниже рациональной нормы.

В соответствии с разработанной в области инвестиционной программой к 2015 г. планируется обеспечить население цельномолочной продукцией в объемах, близких к рациональной норме питания. Следовательно, потребление молока и молочной продукции на душу населения должно составить не менее 360 кг, или возрасти по отношению к 2010 г. минимум на 50%.

Прогнозы развития молочно-продуктового комплекса зависят в первую очередь от перспектив роста платежеспособного спроса населения области на молоко и молочные продукты. В последние пять лет расходы на молоко и молочные продукты в среднем на одного члена домохозяйства возросли с 200 руб. в 2006 г. до 412 руб. в месяц в 2010 г., или более чем в 2 раза. Однако с учетом покупательной способности, приведенной к уровню 2010 г., рост расходов на молочную продукцию увеличился только на 21,6%. Вместе с тем выравнивание сопоставимой величины расходов по линейной функции и сравнение расчетных значений расходов показывает, что их рост за пять рассматриваемых лет составил 39%. Сохранение этой тенденции в будущем позволяет прогнозировать на 2015 г. рост расходов на молоко и молочную продукцию с учетом ошибки прогнозирования – до 565-625 руб. в месяц.

Анализ величины расходов на конечное потребление в Курской области, приведенных к их покупательной способности в 2010 г., свидетельствует, что в 2006-2010 гг. сложилась тенденция их увеличения. В среднем за пять лет их сопоставимая величина возросла более чем на 42%, что выше, чем увеличение расходов на молочную продукцию. Прогнозирование расходов на конечное потребление на 2015 г. показывает, что их величина может увеличиться до 11-13 тыс. руб., что в среднем на 50% больше по сравнению с 2010 г. и на 60% - по сравнению со средними расходами за рассматриваемый период (рисунок 1).

Удельный вес расходов на молоко и молочные продукты в 2006-2010 гг. колебался от 4,6 до 5,7% от расходов на покупку потребительских товаров и имел очень слабую тенденцию снижения по годам. Используя ее, можно сделать прогноз, что его величина в 2015 г. может составить 4,2-5,0%. Тогда расходы на молоко и молочные продукты в 2015 г. могут составить около 460-650 руб. в месяц.

Если же использовать уравнение регрессии, выражающее взаимосвязь между расходами на молоко и молочные продукты (Y, руб. в месяц) и расходами на покупку потребительских товаров (X, руб. в месяц), которое имеет следующее выражение:

$$Y = 85,5 + 0,0387 X,$$

то при прогнозных значениях расходов на конечное потребление расходы на молоко и молочную продукцию составят 500-610 руб.

Вместе с тем повышение доходов более существенно будет влиять на относительное сокращение удельного веса расходов на продукты питания и в частности на молоко и молочную продукцию. Сравнение доходов 10-процентных групп домохозяйств с наиболее высокими и наиболее низкими располагаемыми ресурсами показывает, что разница в расходах на конечное потребление составляла в 2010 г. 6,8 раз, а на молочную продукцию –

только 1,6 раз. Коэффициент регрессии при переменной величине в уравнении взаимосвязи расходов на молоко и молочные продукты (Y, руб. в месяц) и расходов на конечное потребление (X, руб. в месяц) показывает, что при увеличении расходов на конечное потребление на 1000 руб. расходы на молочную продукцию возрастают только на 9,7-10,9 руб. Используя полученное уравнение регрессии для прогноза расходов на молоко и молочную продукцию получим интервал, составляющий 455-490 руб., который существенно ниже всех полученных выше.

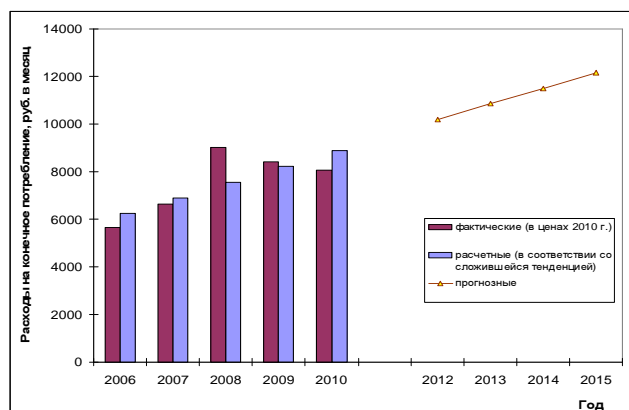


Рисунок 1 – Фактические, расчетные и прогнозные значения расходов на конечное потребление (в среднем на члена домохозяйства) в Курской области

Таким образом, прогнозный интервал расходов на молоко и молочные продукты в расчете на члена домохозяйства в Курской области на 2015 г. составляет 500-600 руб. Его значение больше на 14-36%, чем расчетное значение расходов на молоко и молочные продукты в 2010 г. Прогнозный платежеспособный спрос на молоко и молочную продукцию может увеличиться в среднем на 25%.

Расширение рынка молочной продукции потребует не только увеличения объемов выпускаемой предприятиями молокоперерабатывающей промышленности, но осваивать новые виды продукции. Изучение спроса показывает, что наиболее перспективными направлениями будут выпуск детского диетического питания, производство сырков и творожных паст, выпуск сухого молока, востребованного пищевой промышленностью, йогуртов с различными добавками, а также твердых сыров.

Анализ структуры потребления молочной продукции показывает, что население предпочитает те виды продукции, состав которых более натурален и не содержит различных добавок, ароматизаторов и красителей. Это свидетельствует о повышении уровня гастрономической культуры населения, повышении спроса на более качественные виды продукции.

Фактическое потребление цельного молока в 2009-2010 г. было на уровне минимальной прогнозной потребности, однако для достижения максимальной прогнозной потребности его объемы должны возрасти более чем на 25%. Достаточно высоким был уровень потребления сливочного масла. В прогнозном периоде для удовлетворения минимального платежеспособного спроса объемы продаж его должны возрасти на 6%, а для удовлетворения максимального спроса – на 32%.

По другим видам молочной продукции увеличение предложения должно быть более существенным: по сыру и сметане – на 15-18% и 44-47%, творогу – на 34 и 66%, по кисло-молочным и прочим видам молочной продукции – на 44 и 80% (таблица 1).

Таблица 1 – Фактическое потребление и прогнозная потребность в молоке и молочных продуктах в Курской области

Показатели	Фактически в 2009-2010 гг.	Прогнозные значения на 2015 г.		
		среднее	нижнее	верхнее
Потребление молока на душу населения, кг	237	296	270	322
Численность населения, тыс. чел.	1125	1125	1100	1150
Потребление молока и молочных продуктов - всего, тыс. т	267	333	297	370
В том числе:				
цельное молоко	93,2	105,2	93,9	117,0
обезжиренное молоко	12,0	14,8	13,2	16,5
творог	5,0	7,5	6,7	8,3
сыр	4,1	5,4	4,8	6,0
сметана	4,2	5,4	4,8	6,0
сливочное масло	3,8	4,5	4,0	5,0
кисломолочные и прочие виды	13,0	21,0	19,0	23,0

Поскольку основная часть молока в настоящее время производится в личных подсобных хозяйствах, то и в прогнозируемом периоде их роль останется весьма существенной. Если предположить, что потребление молока и молочных продуктов в расчете на сельского жителя равно среднему по области, а удовлетворение потребности в молочной продукции за счет поступлений из личных подсобных хозяйств находится на уровне средней его величины по всем видам продуктов питания, то при небольшом повышении этого удельного веса, а также некотором увеличении производства молока в личных подсобных хозяйствах и снижении доли расходов молока на хозяйственные нужды и прочих его расходов продажа молока перерабатывающим предприятиям в прогнозном периоде может увеличиться в 1,5-2,7 раза.

Корреляционно-регрессионный анализ временного ряда надоев молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2006-2010 гг. показывает, что сложилась устойчивая тенденция их роста, которую можно выразить следующим уравнением:

$$Y = 2380 + 262,3 T,$$

где Y – надой молока на 1 корову, кг,  
T – порядковый номер года (T=1 для 2006 г.).

Прогнозирование по приведенному уравнению позволяет определить, что к 2015 г. при сохранении сложившихся темпов роста продуктивности коров удой может составить около 5000 кг молока, что на 35% больше, чем в 2010 г. (рисунок 2).

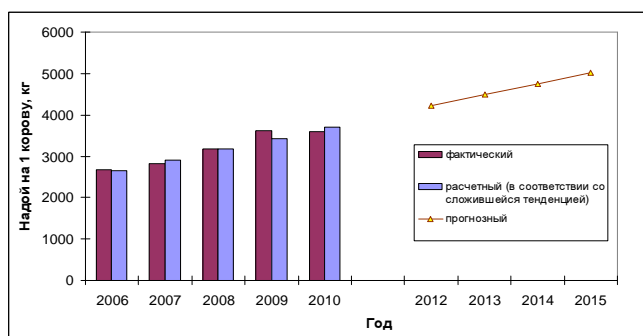


Рисунок 2 – Фактические, расчетные и прогнозные значения надоев на 1 корову в сельскохозяйственных организациях в Курской области

Очень важной задачей в молочном скотоводстве является прекращение снижения поголовья коров и переход к устойчивому его увеличению. В ближайшие годы задачей-минимум должно быть восстановление численности поголовья коров, имевшегося в сельскохозяйственных организациях в начале рассматриваемого фактического периода – в 2006 г., когда оно составляло 66 тыс. гол., т.е. было на 46% больше, чем в 2010 г. Совместно с ростом продуктивности коров валовой надой молока может увеличиться к 2015 г. до 330 тыс. т, или будет в 2 раза больше, чем в 2010 г.

Сохранение в прогнозном периоде сложившейся в последние пять лет тенденции значительного роста объемов производства молока в крестьянских (фермерских) хозяйствах позволит увеличить его объемы почти до 27 тыс. т, что в 1,7 раза больше, чем в 2010 г.

Таким образом, производство молока во всех категориях хозяйств к 2015 г. может возрасти на 44-56%. Основная его часть, составляющая 54-57%, будет производиться в сельскохозяйственных организациях. Возрастет удельный вес производства молока и в крестьянских (фермерских) хозяйствах (таблица 2).

Таблица 2 – Фактические и прогнозные объемы производства молока хозяйствах различных категорий в Курской области

Категория хозяйств	Фактически в 2009-2010 гг.	Прогнозные значения на 2015 г.		
		среднее	нижнее	верхнее
Сельскохозяйственные организации	165	330	325	335
Хозяйства населения	213	234	216	250
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	15	27	25	30
Всего	393	591	566	615

Фактический уровень товарности производства молока в сельскохозяйственных организациях в 2009-2010 гг. составил 76-77%, в том числе реализация молока на молокоперерабатывающие предприятия составила 55-56%. Если объемы реализации предприятиям, осуществляющим закупки для государственных и муниципальных нужд, а также организациям оптовой торговли, на рынке, через собственные магазины, населению останутся на уровне фактических, составляющих 34-34,5 тыс. т, а уровень товарности молока повысится до 80%, то объемы поставок молока на переработку могут возрасти в прогнозном периоде по сравнению с фактическими в 2,4-2,5 раза.

Таким образом, доля молока, поставляемого предприятиям молокоперерабатывающей промышленности, возрастет с 56% фактически до 70% от валового производства, а в хозяйствах населения – с 7 до 13%. Если долю поставок молока на переработку в крестьянских (фермерских) хозяйствах принять на уровне средней между рассматриваемыми двумя другими категориями хозяйств, равной 40-45%, то объемы закупок в них могут составить 10-13 тыс. т. Закупки молока во всех категориях хозяйств для его промышленной переработки

\* Уравнение регрессии взаимосвязи объемов производства молока Y (тыс. т) и порядковым номером года T (T=1 для 2006 г.):  $Y = 5,9 + 2,1 T$ . Коэффициент корреляции - 0,971, ошибка модели – 0,6%.

возрастут со 107 тыс. т фактическими в 2009-2010 гг. до 257-287 тыс. т в 2015 г., т.е. 2,4-2,7 раза.

Если оставить объемы закупки молока в других областях на уровне фактических в 2009-2010 гг., составивших 11-14 тыс. т, и исключить поступления с других заводов, то в 2015 г. объемы поступающего на переработку молока могут составить 268-300 тыс. т, что в 1,9-2,1 раза больше фактических объемов закупок в последние два года.

Таблица 3 – Фактические и прогнозные объемы производства молочной продукции на перерабатывающих предприятиях Курской области

Показатели	Переработка молока, тыс. т	Масло животное	Цельномолочная продукция	Сыры	Молочные консервы, туб.	Другие молочные продукты (в пересчете на молоко)
Фактически в 2010 г.						
Мощности перерабатывающих предприятий, т	660	16 947	72 250	5 445	161 155	9 837
Произведено продукции, т	138	1 596	34 823	1 751	81 909	3170
Использование мощностей, %	20,9	9,4	48,2	32,2	50,8	32,2
Прогнозные значения минимальные						
Мощности перерабатывающих предприятий, т	706	16 947	72 250	5 445	161 155	56000
Производство продукции, т	257	4 000	61 000	1 920	70 000	55900
Использование мощностей, %	36,4	25,4	84,4	23,9	43,4	100,0
Прогнозные значения максимальные						
Мощности перерабатывающих предприятий, т	724	16 947	77 000	5 445	161 155	69600
Производство продукции, т	287	4 450	76 100	1 460	70 000	69600
Использование мощностей, %	39,6	26,3	100,0	25,7	43,4	100,0

Прогнозные объемы закупки молока следует использовать в первую очередь для производства цельномолочной и кисломолочной продукции в достаточном для обеспечения городского населения количестве. Для производства молочнокислой и другой продукции соответствующие мощности молокоперерабатывающих предприятий должны быть в 5,7-7,0 раз. На 6,6% следует увеличить мощности по производству цельномолочной продукции при максимальных прогнозных объемах ее производства. При определении прогнозных объемов учитывалось, что производство молочных консервов

сохранится на среднем фактическом уровне 2009-2010 гг. (таблица 3).

Для производства минимального прогнозного объема молочной продукции мощности перерабатывающих предприятий необходимо увеличить на 7,0%, а максимальных – на 9,8%. Загрузка производственных мощностей с учетом их расширения в прогнозном периоде возрастет на 15,5 -18,7%.

Отдельные виды молочной продукции относительно длительного срока хранения (сливочное масло и сыры) предполагается завозить с других регионов и по импорту. Собственное производство этих видов продукции составит 88-99 и 28-44%. В целом обеспеченность молочными продуктами собственного производства в Курской области значительно возрастет и область в прогнозном периоде будет обеспечена молочными продуктами в основном собственного производства.

Таким образом, в ближайшем будущем, как и в настоящее время, курские товаропроизводители молока и молочной продукции будут в основном ориентированы на областной рынок. В другие регионы будет осуществляться вывоз молочных консервов.

Однако для завоевания местного рынка необходимы дополнительные инвестиции не только в увеличение объемов производства, но и для повышения качества молочной продукции.

Высокой остается доля импорта молочной продукции в формировании фондов потребления. В целях защиты отечественных производителей сыров Правительством Российской Федерации принято постановление от 25 июля 2006 г. № 456 «О внесении изменений в Таможенный тариф Российской Федерации в отношении отдельных видов сыров», предусматривающее дифференцированное повышение ставок ввозных таможенных пошлин на сыры. Эти и другие меры несколько смягчили ситуацию с импортом указанных видов продукции, но доля отечественных товаропроизводителей, в том числе и в Курской области, остается низкой.

Необходимы эффективные меры государственного воздействия производителей и рынок молочной продукции, позволяющие осуществлять эффективное воспроизводство в молочно-продуктовом подкомплексе АПК.

Список использованных источников:

1. Экономика сельского хозяйства / Под ред. В.А. Добрынина. – М.: Колос, 1984. – 544 с.
2. Экономика сельского хозяйства / Под ред. И.А. Минакова. – М.: Колос, 2000. – 328 с.

*Информация об авторах*

Черкашина Марина Владимировна, соискатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Векленко Елена Васильевна, экономист.

Коптева Наталья Алексеевна, кандидат технических наук, проректор по экономической и административно-хозяйственной работе ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## МЕСТО И РОЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ РЕГИОНА

М.А. Меньшикова, Д.А. Худин

*Аннотация.* Проведен анализ места и роли планирования в современной системе управления сельским хозяйством региона на основе выделения совокупности элементов и принципов планирования сельским хозяйством на региональном уровне.

*Ключевые слова:* план, сельское хозяйство, методология, планирование, регион, региональное развитие.

Переход экономики нашей страны на новые условия хозяйствования вызвал необходимость пересмотра

всех систем и методов управления народным хозяйством, и в частности сельским хозяйством. Одно из центральных мест среди методов управления занимает планирование. Современный рынок не отменяет необходимости планирования. Управление постиндустриальным типом экономики невозможно без стратегического замысла, определения целей оперативного регулирования, координации из единого центра. Развитие экономики постоянно сопровождается усилением ее организованности, планомерности. Планирование не противоречит рациональным формам рыночных отношений. Это основывается на том, что они являются более сложной экономической системой, чем административно-распределительная, поскольку предполагают использование всего многообразия механизмов взаимоотношений на рынке товаров и услуг. В то же время рынок сельскохозяйственной продукции и продовольствия не может формироваться только под воздействием спроса и предложения, конкуренции и требует применения системы его регулирования. Рыночные отношения оказывают влияние на формы и методы планирования, его основополагающие принципы [1]. Это определяется, во-первых, усилением роли спроса и предложения на формирование рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия, развитием конкуренции. Во-вторых, в процессе разгосударствления и перехода к многоукладному агропромышленному производству, сельскохозяйственные производители стали собственниками имущества, произведенной ими продукции и полученных доходов, что исключает применение жестких схем планирования их хозяйственной деятельности.

При переходе к цивилизованным рыночным отношениям актуальной проблемой становится выработка новых методологических подходов к планированию в АПК. Устойчивое негативное отношение к действовавшим до последнего времени методам планирования подталкивает многих к мысли о принципиальной несовместимости плана и рынка. Однако, глубокий анализ экономической теории, международной практики стран с развитыми рыночными отношениями позволяет сделать другой вывод. Научно обоснованное планирование органически сочетается с рыночными отношениями, не противоречит им сегодня и имеет большие перспективы в будущем.

Планирование - это прежде всего процесс принятия решений, позволяющих обеспечить эффективное функционирование и развитие организации в будущем, уменьшить неопределенность. Обычно эти решения образуют сложную систему, в рамках которой влияют друг на друга, поэтому нуждаются во взаимной увязке, позволяющей обеспечить их оптимальное сочетание с точки зрения улучшения конечного результата и наиболее полного использования потенциала организации и открывающихся перед ней возможностей. Решения, которые принято относить к плановым, могут быть связаны с постановкой целей и задач, выработкой стратегии, распределением и перераспределением ресурсов, определением стандартов, в соответствии с которыми организация должна действовать в предстоящем периоде. В принятии таких решений состоит процесс планирования в широком смысле. Методы и способы практического осуществления планирования представляют собой организационно-экономическую основу плановых расчетов. Методологические основы планирования складываются из общенаучных и аналитико-прогностических методов.

Государство, решая задачи стимулирования и развития предпринимательства в агропромышленном производстве, нуждается в принципиально новом механизме взаимоотношений государства и бизнеса, в рамках

которого государство могло бы определять основные тенденции и приоритеты, используя не директивные методы управления, а рекомендательную модель взаимодействия с бизнесом. Процесс современного планирования должен быть направлен на поиск общественного консенсуса, разработку механизма партнерства между государством и хозяйствующими субъектами, в том числе и в аграрном секторе экономики.

Значение планирования сельского хозяйства в регионе в первую очередь связано с обеспечением долгосрочной конкурентоспособности. Это – целевая функция, которая обуславливает устойчивое положение объекта управления на рынке. Планирование сельского хозяйства в регионе направлено на формирование процесса производства конкурентоспособной аграрной продукции при условии оптимального использования и сочетания всех имеющихся ресурсов, что в свою очередь является залогом эффективного развития сельскохозяйственных товаропроизводителей [3].

Современное сельскохозяйственное производство является сверхсложной системой, которой приходится управлять в нестабильных трансформационных условиях преобразования аграрной экономики. Для успешного управления такой системой требуются исследования многофакторных социально-экономических процессов, протекающих в АПК, и развитие на этой основе методологии планирования.

Планирование экономики является формой, методом не только исследования, прогнозирования, но и государственного управления социально-экономическими процессами и потому не может не опираться на всесторонне аргументированную научную методологию, методы, организацию и технологию составления и реализации планов, ориентированных на достижение конкретных приоритетных целей.

Базисом для построения эффективной системы планирования в сельскохозяйственном производстве является обращение к ряду методологических позиций – как общепринятых для процесса планирования, так и специфических, обусловленных использованием современного подхода.

Представляется, что методология планирования сельского хозяйства в регионе включает следующие основные элементы.

Цель - системное исследование процесса формирования эффективной системы планирования, направленного на обеспечение конкурентоспособности аграрного сектора.

Можно выделить следующие основные задачи планирования сельского хозяйства на современном этапе:

- создание информационной базы, содержащей данные о рыночной конъюнктуре, об инвестиционной деятельности, осуществляемой со стороны государства или других мероприятиях;
- ознакомление сельхозтоваропроизводителей с целевыми показателями, составляющими основу национальных проектов, государственных программ, которые могут представлять для них интерес в ходе осуществления хозяйственной деятельности;
- ориентация сельхозтоваропроизводителей в вопросах инновационного развития;
- уменьшение предпринимательского риска за счет увеличения вероятности наступления будущих событий и концентрации ресурсов на выбранных приоритетных направлениях деятельности сельскохозяйственных организаций.

Методологические подходы:

- сочетание генетического и телеологического подходов;

- общеметодологические подходы (комплексный, программный, нормативный, динамический);

- градулистский и радикальный подходы.

Алгоритм планирования сельского хозяйства в регионе [2]:

- этап 1 – разработка и уточнение системы нормативно-законодательного и методического обеспечения индикативного планирования;

- этап 2 – прогнозно-аналитическое обоснование, выбор приоритетов развития;

- этап 3 – разработка и обоснование плана социально-экономического развития аграрного комплекса;

- этап 4 – дезагрегирование целей и показателей;

- этап 5 – управление реализацией мероприятий плана.

Объекты планирования сельского хозяйства в регионе:

- социально-экономические структуры, системы связей между их частями, выявленные на основании изучения внутренних закономерностей их функционирования;

- иерархические уровни управления АПК, включающие макро-, мезо-, муниципальный и корпоративный уровни, хозяйствующие субъекты аграрного комплекса всех форм собственности;

- региональная и отраслевая структуры аграрной экономики;

- бюджеты регионов, основные экономические пропорции в развитии сельского хозяйства.

Способы реализации планов сельскохозяйственного производства в регионе. Применение системы экономических (налоги, кредиты, тарифы, инвестиции, цены,

ценные бумаги, проценты, резервы, нормы и нормативы, амортизационные отчисления, бюджет, субсидии и др.) и административных (государственные заказы, штрафы, санкции, лицензии, разрешения, квоты, антимонопольные законы и др.) регуляторов.

Функции планирования сельского хозяйства в регионе:

- обеспечение устойчивого и эффективного развития национальной экономики и основных народно-хозяйственных комплексов, в том числе АПК;

- разработка обоснованной аграрной экономической политики и мер господдержки сельскохозяйственных товаропроизводителей;

- обеспечение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции;

- поддержание необходимого качества и темпов роста производства продукции АПК;

- широкое распространение и внедрение в практику методологии планирования.

На рисунке 1 отразим совокупность элементов методологии планирования сельского хозяйства в регионе.

В целом можно сделать вывод, что определяя место планирования в новом экономическом механизме хозяйствования, стоит отметить, что план не должен противопоставляться рынку и отгораживаться от него, а должен использоваться в интересах общества и сочетаться с рынком. Это вовсе не означает, что нет противоречий между планом и рынком, так как они не только связаны между собой, но и каждый имеет определенную самостоятельность. Именно в силу их специфических особенностей рыночные отношения будут корректировать плановые



Рисунок 1 - Совокупность элементов методологии планирования сельского хозяйства в регионе



Рисунок 2 - Основные принципы совершенствования системы планирования развития сельского хозяйства в регионе

наметки. В то же время планирование позволяет воздействовать на рыночную конъюнктуру в целесообразном на данный момент направлении. Именно в их противоречивом взаимодействии проявляется реальная диалектика плана и рынка. Роль государства в данном случае заключается в формировании целостного экономического механизма, адекватного всем формам хозяйствования, основанного на взаимодействии плановых и рыночных регуляторов, без которых невозможно создать динамично развивающуюся экономику.

Нами выделена и сформулирована совокупность основных принципов совершенствования системы планирования развития сельскохозяйственных организаций с соответствующими приоритетами при использовании системного подхода (рисунок 2).

1. Плановый и рыночный механизмы не противостоят и не вытесняют друг друга, а как бы кооперируются, перераспределяя свои функции, и интегрируются в развивающуюся целостность системы управления,

адекватную определенному этапу развития экономики. Рыночный механизм обеспечивает самоуправление или, иначе, саморегулирование. Планирование служит основным механизмом в системе государственного (федерального и регионального уровни) регулирования экономики, управления ею.

2. Планирование в рыночных отношениях не должно быть директивно-централизованным. Его содержание, задачи и функции должны измениться: рекомендательность станет индикативной. Однако принцип централизации останется, поскольку без стратегического замысла, определения целей оперативного регулирования и координации из единого центра (федерального или регионального) управлять развитием экономики практически невозможно.

3. Совокупность компонентов планирования должна формироваться как система, состоящая из взаимосвязанных элементов с присущими свойствами. Два важнейших из них: каждая часть системы обладает ка-

чествами, которые теряются, если ее отделить от системы; система в целом обладает такими качествами, которые отсутствуют у ее частей. При этом под системой мы понимаем постоянно развивающееся и совершенствующееся формирование, не только введением в ее состав новых элементов, например, экономического ориентирования, но и возможностью адаптации методологии и инструментария плановой работы. В противном случае эта совокупность окажется мало эффективной, что доказано современной российской практикой планирования, использующего его отдельные элементы.

4. Система планирования развития сельскохозяйственных организаций входит в общую систему планирования региона, одновременно принадлежит подобным системам федерального уровня, оказывает влияние на хозяйственное планирование. Эта аксиома требует рассмотрения системы планирования в тесной связи с внешними выше и ниже уровневными системами. На состав, структуру и содержание системы влияет множество других факторов.

5. Планирование в условиях рынка должно быть индикативным. Оно предполагает активное преобразование как самого объекта, так и внешней, по отношению к нему, среды. Формирование среды осуществляется человеком в результате его деятельности, в которой ведущее воздействие оказывает своим влиянием на среду обитания и рациональным использованием имеющихся ресурсов, что должно быть учтено при разработке программы условий устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий.

6. Технология эффективного планирования объединяет и прочно связывает в конкретной системе цели, ресурсы, режимы, оборудование, инструменты, человека, дисциплину, контроль и ответственность, обеспечивает невмешательство в технологические процессы планирования дилетантов, политиков, волонтеристов, администраторов, которые воспринимают его как средство исполнения их представлений и команд, нередко противоречивых и безответственных[4].

7. Важнейшим элементом эффективного функционирования системы планирования является придания ему юридического статуса путем принятия региональными законодательными органами соответствующих официальных документов. Представляется, что структурным центром всей плановой работы должны стать министерства (или департаменты) сельского хозяйства и продовольствия регионов. В обязанности территориальных министерств (департаментов) сельского хозяйства и продовольствия должно входить постоянное выполнение такой важнейшей функции, как организация методического и нормативно-информационного обеспечения экономического планирования развития сельскохозяйственных предприятий.

8. Организация системы экономического планирования должно базироваться на соответствующем методическом обеспечении, включающим в себя гипотезы, концепции, формуляры прогнозов и планов, сценарии,

методические рекомендации по разработке показателей. Исследования указывают на необходимость обновления имеющейся методической базы, разработки новых методик. К их числу следует отнести методику предпланового анализа состояния сельскохозяйственных организаций, методику планирования и учета производственных затрат, методику калькуляции себестоимости, методику определения эффективности работы сельскохозяйственных предприятий.

9. Одной из совокупностей системы планирования должно стать адекватное нормативно-информационное обеспечение, состоящее в формировании системы научно обоснованных норм и нормативов, правил и стандартов, необходимых в плановом процессе.

Реализация предложенных принципов будет способствовать созданию новых форм и методов планирования, которые должны не только учитывать современные особенности развития сельскохозяйственных организаций, но и послужить основой поступательного развития и повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что рыночные отношения оказывают влияние на формы и методы планирования, его основополагающие принципы. Это определяется, во-первых, усилением роли спроса и предложения на формирование рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия, развитием конкуренции. Во-вторых, в процессе разгосударствления и перехода к многоукладному агропромышленному производству, сельскохозяйственные производители стали собственниками имущества, произведенной ими продукции и полученных доходов, что исключает применение жестких схем планирования их хозяйственной деятельности.

Список использованных источников

1. Аганбегян, А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования: учебник / А.Г. Аганбегян, К.А. Багриновский, А.Г. Гранберг.- М.: Мысль, 2009. – 351 с.
2. Крячков, И. Т. Внутрихозяйственное планирование сельскохозяйственного предприятия / И. Т. Крячков// Экономист. – 2009. - №6. – С.30-35.
- 3.Сысоев, О. Планирование стратегии и тактики деятельности сельскохозяйственного предприятия /О.Сысоев//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. - №3. - С.46-49.
- 4.Черкашин, В.П. Совершенствование системы управления АПК/ В.П. Черкашин // АПК: Экономика, управление. – 2010. - №7. – С.22-30.

Информация об авторах

Меньшикова Мария Алексеевна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинг и управление персоналом ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», тел. (4712) 56-22-29.

Худин Денис Александрович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет».

**ФОРМИРОВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Д.А. Худин, М.А. Меньшикова

*Аннотация.* Проводится анализ механизм формирования сбалансированной системы планирования развития сельского хозяйства на региональном уровне с учетом внедрения элементов и концептуальных направлений совершенствования развития сельского хозяйства региона.

*Ключевые слова:* план, сельское хозяйство, планирование, АПК, регион, региональное развитие, критерийные параметры, концептуальные положения, реструктуризация систем планирования.

В аспекте изучения сущности планирования развития сельского хозяйства региона немаловажным моментом является раскрытие специфики понятия сбалансированного планирования. На современном этапе в экономической литературе существует множество публикаций по данному вопросу. В этой связи, во-первых, стоит отметить, что применительно к социально-экономической системе сбалансированность в самом общем виде может быть определена как способность системы сравнительно быстро возвращаться в исходное состояние либо достигать новой, более высокой точки на траектории своего развития. Во-вторых, необходимо выделить основные критериальные параметры сбалансированного планирования развития сельского хозяйства региона, к числу которых, на наш взгляд, в первую очередь стоит отнести следующие:

- максимизация чистые выгоды развития сельского хозяйства региона при сохранении доступности природных ресурсов и обеспечении их качества во времени;
- увеличение не только реального дохода на душу населения региона, но также обеспечение роста и других показателей общественного благосостояния;
- формирование структурных позитивных изменений в экономике и обществе.

В-третьих, возникает вопрос ресурсного, инвестиционно и инновационного обеспечения данного развития [3]. В этой связи необходимо выделить ряд направлений, аккумуляция которых будет способствовать повышению устойчивости социально-экономического развития сельского хозяйства региона:

- признание в качестве целевой функции развития рост благосостояния сельского населения;
- обеспечение экологической безопасности с учетом интересов будущих поколений и их права на здоровую среду обитания;
- сохранность природных ресурсов путем использования возобновляемых ресурсов с темпом, не превышающим темп их естественного восстановления и оптимизации эффективности использования невозобновляемых ресурсов с учетом возможности их замены на основе достижений технического прогресса;
- признание необходимости достижения высоких темпов нового качества экономического роста как промежуточного показателя развития.

Данные механизмы формирования критериальных параметров и ресурсного обеспечения сбалансированного планирования развития сельского хозяйства региона отражены на рисунке 1.

В целом можно сделать вывод, что сбалансированное развитие предполагает системный подход к рассмотрению экономических, социальных и экологических процессов в регионе, строящийся формировании системообразующих принципов и концептуальных основах реализации парадигмы устойчивого социально-экономического развития.

В этой связи можно выдвинуть ряд положений, теоретические обосновывающие формирование сбалансированной системы планирования развития сельского хозяйства региона [2]:

- система должна находиться в окрестности траектории сбалансированного социально-экономического развития, где ее основные мезопоказатели обоснованы и адаптированы к существующим социально-экономическим особенностям развития территории;
- существует эффективный механизм, который способен парировать все возможные возмущения сбалансированного развития и удерживать систему в окрестности целевых параметров и критериев сбалансированного развития с учетом принципа динамического равновесия;

- ресурсы системы распределяются между ее элементами достаточно эффективно, чтобы не вызывать внутри нее антагонистических противоречий и способствовать формированию вектора сбалансированного развития социально-экономических параметров региона;

- в систему должна поступает достоверная информация от мониторинговых образований о ее состоянии и состоянии внешней среды, а управляющая подсистема в этой связи должна быть способна эту информацию переработать и принять грамотные, адекватные управленческие решения для различных уровней социально-экономического развития с учетом специфики индивидуального развития институциональных единиц;

- эффективное управленческое решение должно принимается с учетом текущего и возможных будущих состояний сбалансированности системы, а показатели ретроспективного развития должны использоваться для построения вариативных тенденций развития;

- в иерархической системе обработка информации развития социально-экономической региональной системы принятие решений должно быть рационально распределено между всеми ее элементами с учетом принципа эффективности;

- социально-экономическая региональная система сельского хозяйства должна находится в достаточно гармонических отношениях с внешней средой с целью повышения эффективности организации и синергетики управленческого процесса на региональном уровне;

- механизмы преемственности и изменчивости развития системы сельского хозяйства региона должны обеспечивать плавную адаптацию к внешним условиям и способствовать формированию параметров сбалансированного социально-экономического развития региона с учетом эффективного принятия управленческих решений на региональном уровне [1].

На наш взгляд, в современных условиях развития отечественной экономики переход региона к сбалансированному планированию развития сельского хозяйства региона должно осуществляется управляемо, в соответствии с разработанным вектором развития и соблюдением баланса основных интересов всех субъектов региональной системы.

В этой связи формирование направлений повышение эффективности планирования развития сельского хозяйства региона в условиях существующей парадигмы управления должно основываться на следующих концептуальных положениях:

- основой эффективного и результативно ориентированного развития сельского хозяйства региона является комплексный подход, то есть рассмотрение всех сфер жизнедеятельности региона как системы взаимосвязанных компонентов;

- формирование стратегии устойчивого развития сельского хозяйства региона в значительной мере должно определяется величиной и особенностями потенциалов данного региона;

- важным направлением социально-экономического развития сельского хозяйства региона необходимо считать определение зон (точек) устойчивости, что позволит определить перспективные направления развития и на них сконцентрировать усилия исходя из целесообразности использования того или иного ресурса (и путей его использования);

- базовым принципом повышения эффективности планирования развития сельского хозяйства региона должен стать принцип «баланса интересов», который позволяет обеспечить соблюдение интересов предприятий и организаций различных форм собственности, субъектов управления разного иерархического уровня и населения;



Рисунок 1- Критериальные параметры и ресурсное обеспечение сбалансированного планирования развития сельского хозяйства региона

- формирование модели регионального менеджмента, обеспечивающего комплексное развитие сельского хозяйства региона;

- реструктуризацию региональной экономической подсистемы с учетом хозяйственной емкости локальной экосистемы и исходя из требований развития социальной подсистемы; обеспечения повышения благосостояния населения.

Реализация данных концептуальных положений требует внедрение и создание элементов реструктуризации региональной экономической подсистемы планирования сельского хозяйства, которая должна базироваться на следующих факторных системообразующих организационно-ориентированных интервенциях

- создание новой региональной модели сельского хозяйства, обеспечивающей стабильное экономическое развитие с учетом допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду;

- реконструкцию региональной системы сельского хозяйства и осуществление хозяйственной деятельности с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем;

- создание системы экономических стимулов и механизмов, способствующих разработке и внедрению при производстве сельскохозяйственной продукции новых технологий и хозяйственных стратегий, не нарушающих устойчивости биосферы;

- уменьшение разрыва в уровне и качестве жизни различных групп населения региона (искоренение бедности и нищеты, формирование социально справедливого общества, осуществление мер по оздоровлению населения, развитию социальной инфраструктуры, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и т. д.);

- обеспечение, с одной стороны, рыночного разделения интересов субъектов региональной системы АПК, а с другой — их гармонизацию в результате согласования в рамках социального партнерства;

- обеспечения повышения благосостояния населения (рисунок 2).

Следовательно, для формирования стратегии планирования развития сельского хозяйства региона и последующей её реализации необходимо в первую очередь определить системообразующую доминанту на всех уровнях управления, что позволит более рационально использовать имеющиеся ресурсы, скоординировать продвижение вперед на различных направлениях деятельности. Затем разработать и публично обсудить систему целей и программы их реализации. Таким образом, основой устойчивого развития региональных систем является создание в регионах собственных доктрин и программ устойчивого развития[4].



Рисунок 2 - Концептуальные положения повышения уровня сбалансированности социально-экономического развития регионов

Адаптация предложенных факторных системообразующих организационно-ориентированных компетенций требует разработки единого критериально-факторного и количественно обоснованного методологического аппарата, позволяющего не только оценить уровень социально-экономического развития региона на современном этапе, но разработать комплекс индикатор его роста на среднесрочную перспективу на всех уровнях управления и включающий в себя:

- проведение ретроспективного комплексного анализа состояния региона (компонентов и их связей);
- формирование системы критериальных оценочных показателей развития его благосостояния;
- адаптация вариативных моделей дальнейшего развития региона.

В целом можно сделать вывод, что реализация предложенных концептуальных положений повышения уровня эффективности планирования сельского хозяйства региона должно позволить сформировать такой режим функционирования региональной социально-экономической системы, который будет ориентирован на позитивную динамику параметров благосостояния населения, обеспеченную устойчивым, сбалансированным воспроизводством социального, производственно-

го, финансового, ресурсного и экологического потенциалов территории.

Список использованных источников

1. Дуданов, И.И. Анализ механизмов планирования регионального АПК / И.И. Дуданов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. - №12. - С.23-31.
2. Ласков, В. Саморегулирование и регулирование планирование сельского хозяйства региона / В. Ласков// Экономист. – 2008. - №5. – С.40-45.
3. Носов, А. Управление конкуренцией предприятий АПК на региональном уровне /А.Носов, К.В. Некрасовский// ЭКО. – 2010. - №11. - С.118.
4. Тимофеев, А.П. Макропрограммирование в рыночной экономике / А.П. Тимофеев // АПК: экономика, управление. – 2010. - №10. - С.27-32.

Информация об авторах

Худин Денис Александрович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет».

Меньшикова Мария Алексеевна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинг и управление персоналом ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», тел. (4712) 56-22-29.

**МОТИВАЦИОННАЯ РОЛЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

**В.Н. Ходыревская**

*Аннотация.* Раскрываются подходы к обоснованию мотивационной функции заработной платы на основе оценки экономической эффективности средств на оплату труда. Определены основные показатели коэффициента эффективности заработной платы.

*Ключевые слова:* мотивационная функция, факторы, зарплатоотдача, оценка эффективности заработной платы, зарплатоемкость, коэффициенты эффективности.

Исследователи проблем организации оплаты труда выделяют различные ее фундаментальные основы, и в частности сложившуюся систему функций заработной платы, раскрывающих ее сущностное содержание.

Существенное упрочение конкурентных позиций предприятий связано с мотивационной функцией заработной платы. Вместе с тем до настоящего времени эта функция оплаты труда остается малоизученной областью, вопросы ее практического применения в стимулировании труда работников не нашли окончательного решения. Поэтому, рассматривая методологические аспекты организации заработной платы, важно определиться с понятийным инструментарием, в первую очередь с понятием «мотивационная функция заработной платы».

Ф. Герцберг в рамках своей мотивационной теории не включал заработную плату в число стимулирующих факторов, а рассматривал ее как фактор здоровья, обязательно имеющий место в нормальных трудовых условиях и не оказывающий определенного мотивирующего воздействия на трудовую деятельность.

Для восстановления мотивационной (стимулирующей) функции заработной платы в настоящее время имеются два благоприятных условия: во-первых, отечественный и зарубежный опыт стимулирования работников; во-вторых, правовое обеспечение самостоятельности предприятий в выборе форм и систем оплаты труда.

При организации заработной платы важно ответить на два вопроса: о роли мотивационной функции заработной платы в системе стимулирования труда работников, а также о взаимосвязи с их квалификацией; о части индивидуальности мотивационной функции в обеспечении результативности производства.

Анализ научных трудов [1; 3; 4] и практического опыта [2] в области мотивационной функции заработной платы, подходов к оценке экономической эффективности привел авторов к мысли о необходимости разработки концепции управления факторами, от которых зависит мотивационная роль заработной платы. По нашему мнению, это понятие следует трактовать как проявление обеспечения взаимосвязи размеров оплаты труда с конкретными результатами трудовой деятельности работников. Необходимо особенно подчеркнуть, что мотивационная роль заработной платы может повышаться только на основе более глубокого познания ее мотивационной функции, под которой будем понимать свойство направлять интересы работников на достижение требуемых результатов труда за счет обеспечения взаимосвязи размеров вознаграждения и трудового вклада. В связи с этим возможно выделить два типа моделей мотивационной роли заработной платы – эндогенный и экзогенный (таблица 1). Вопрос стоит именно об отборе тех факторов, которые действительно необходимы для человека (с учетом избираемого им поля профессиональной деятельности и его квалификации).

Именно приведенные в таблице факторы, входящие в «оболочку ядра эффективности заработной платы»,

особенно ее динамический слой, являются практико-ориентированными, формируются под непосредственным воздействием требований конкретной общественной практики.

В отношении индивидуальности мотивационной функции важно выявление эффективности заработной платы. До недавнего времени исследовалась преимущественно эффективность вещественных факторов производства и недостаточно изучалась эффективность заработной платы. Следует заметить, что эффективность заработной платы обусловлена прежде всего развитием и расширением предпринимательства и рыночных отношений. Это позволяет представить эффективность как зарплатоотдачу, позволяющую раскрыть степень рациональности в расходовании фонда заработной платы при создании общественного продукта и оценить ее мотивационную (стимулирующую) роль. Зарплатоотдача показывает, сколько получили продукции в стоимостном выражении выручки или прибыли, заплатив работнику один рубль заработной платы.

Таблица 1 – Факторы, влияющие на мотивационную роль заработной платы

Тип модели Признаки	Эндогенная (внутренняя)	Экзогенная (внешняя)
Организация заработной платы	- построение заработной платы; - обеспечение взаимосвязи количества и качества труда с размерами его оплаты	- преобразование системы управления; - преобразование организационных структур управления; - преобразование правовых основ и норм хозяйствования; - соответствие спроса и предложения на товары и услуги; - устранение приписок, взятки и других нетрудовых доходов
Совокупность составных элементов	нормирование; тарифная система; премии; доплаты; надбавки	состояние социальных индикаторов экономической безопасности: - децильный коэффициент (коэффициент фондов); - соотношение минимальной и средней заработной платы
Способ и характер влияния	- квалификация; - социальный статус (собственник или наемный работник)	- влияющие на действенность организации заработной платы; - определяющие структуру доходов работников и долю в них заработной платы (получение доходов от собственности, приватизационных чеков, акций, нетрудовых доходов и др.) - воздействующие на настроение, психологическое состояние человека, его стремление к высокопроизводительному труду с целью получения большего вознаграждения)

Таким образом, по росту эффективности заработной платы можно судить о повышении ее мотивационной (стимулирующей) функции. Вместе с тем одно из ключевых условий повышения эффективности заключается в том, чтобы увеличение заработной платы сопровождалось улучшением производственных показателей.

Охарактеризовав возможности, которыми обладает мотивационная функция, попытаемся оценить эффективность заработной платы.

Объективная оценка средств на оплату труда требует комплексного подхода и предполагает исследование системы показателей экономической эффективности расходов на содержание трудовых ресурсов. Было выделено пять групп показателей, позволяющих определить размер и структуру средств на оплату труда.

1 группа – показатели состава и структуры расходов на оплату:

- доля выплат стимулирующего характера в фонде заработной платы (ФЗП);

- доля выплат компенсирующего характера в ФЗП;
- доля выплат, не учитываемых в составе фонда заработной платы.

2 группа – показатели труда уровня фонда заработной платы к выручке от реализации продукции, работ, услуг:

- уровень расходов на оплату труда к выручке;
- уровень ФЗП к выручке.

3 группа – показатели стимулирования персонала:

- расходы на оплату труда одного работника;
- выплаты стимулирующего характера.

4 группа – показатели эффективности ФЗП и расходов на оплату труда:

- выручка на 1 руб. ФЗП;
- прибыль от реализации продукции, работ, услуг на 1 руб. ФЗП;

- выручка на 1 руб. расходов на оплату труда;
- прибыль от реализации продукции, товаров, услуг на 1 руб. расходов на оплату труда.

5 группа – показатели характеризующие степень воспроизводства трудовых ресурсов:

- средняя заработная плата за период;
- средняя заработная плата на один человеко-день;
- средняя заработная плата в расчете на один человеко-час.

Оценку эффективности расходов организации на содержание трудовых ресурсов, качество трудовой деятельности персонала, рациональность используемой системы оплаты труда предлагаем произвести по коэффициентам (индексам), которые определяются отношением индексов показателей хозяйственной деятельности к индексу фонда заработной платы:

- коэффициент отношения индекса реализации продукции к индексу фонда заработной платы ( $K_1$ );

- коэффициент отношения индекса реализации продукции на одного работника к индексу расходов на оплату труда ( $K_2$ );

- коэффициент отношения индекса реализации продукции на одного работника к индексу фонда заработной платы ( $K_3$ );

- коэффициент отношения индекса прибыли от реализации к индексу фонда заработной платы ( $K_4$ );

- коэффициент отношения индекса прибыли на одного работника к индексу фонда заработной платы ( $K_5$ );

- коэффициент отношения индекса фонда заработной платы к индексу роста численности работников ( $K_6$ ).

Предлагаемая система показателей необходима для выявления величины эффекта на единицу затрат и вы-

бора лучшего варианта решения экономических проблем.

Для оценки экономической эффективности средств на оплату труда предлагаем рассчитывать шесть основных коэффициентов в следующей интерпретации:

$$K_1 = \frac{\text{Выручка от реализации продукции, работ, услуг за минусом косвенных налогов}}{\text{Фонд заработной платы}}$$

$$K_2 = \frac{\text{Выручка от реализации продукции, работ, услуг за минусом косвенных налогов}}{\text{Фонд заработной платы} + \text{Выплаты, не учитываемые в составе фонда заработной платы}}$$

$$K_3 = \frac{\text{Средняя заработная плата в расчете на один человеко-час}}{\text{Фонд заработной платы}}$$

$$K_4 = \frac{\text{Прибыль от реализации продукции, работ, услуг}}{\text{Фонд заработной платы}}$$

$$K_5 = \frac{\text{Средняя реализация продукции, работ, услуг в расчете на одного работника}}{\text{Фонд заработной платы}}$$

$$K_6 = \frac{\text{Фонд заработной платы}}{\text{Общая численность работников}}$$

В данном исследовании также будем пользоваться методикой оценки эффективности заработной платы, основанной на расчете коэффициента затрат на оплату по труду в выпуске конечного общественного продукта [1].

$$K_{зп} = \frac{\text{ФОТ}}{\text{П}},$$

где  $K_{зп}$  – коэффициент зарплатоемкости продукта;

ФОТ – фонд оплаты труда;

П – величина общественного продукта, национального дохода или ВВП.

Зарплатоемкость (англ. own-product real wage) – доля реальной заработной платы в цене продукта фирмы, отрасли [4].

Зарплатоемкость ВВП – это важнейший макроэкономический показатель. Последние десять лет зарплатоемкость ВВП России показывала рост: с 23,6% в 2000 году до 35,2% в 2008 году. В 2009 году, несмотря на кризис, этот показатель увеличился до 40%. В 2010 году впервые за последние десять лет зарплатоемкость ВВП России снизилась на 0,5%. Россия в настоящее время по зарплатоемкости обгоняет многие развитые экономики: Бельгия (38,1%), Норвегия (37,5%), Италия (30,9%), Мальта (38,1%) и Испания (37,7%). Однако Россия по прежнему отстает от них по уровню жизни населения.

Минимальный уровень прироста производительности труда, способной обеспечить конкурентоспособность производств, должен составить не менее 6 – 7% [2].

Суммарная заработная плата в России росла до 2009 года включительно быстрее, чем ВВП страны, чем производительность труда. А при невысоком росте экономики суммарная заработная плата по отношению к ВВП должна быть меньше.

В заключение важно отметить, что повышение эффективности заработной платы требует активизации всех функций заработной платы особенно мотивационной (стимулирующей). При этом центр тяжести должен смещаться от общих экономических проблем по оплате труда к оценке рациональности развития отдельных систем и форм оплаты труда в рамках современной системы заработной платы организаций.

В то же время сохраняются достаточно резкие колебания, связанные с изменением существенного порядка во времени и пространстве и определяющие объективные возможности в полной мере выявлять собственный эффект оплаты труда. Очевидно, что стимулирующий потенциал заработной платы определяется не только размерами вознаграждения за труд.

Список использованных источников

1. Волгина, Н.А. Рынок труда и доходы населения [Электронный ресурс]. – URL: <http://bibliotekar.ru/rynok-truda-i-dohody/67.htm> (дата обращения: 05.12.2011)
2. Кувшинова, О. Зарплатоемкость ВВП в России в 2006 году достигла 33,3% [Электронный ресурс] . – URL: <http://www.gipp.ru/viewer.php> (дата обращения: 09.01.2012).

3. Меньшикова, М.А. Современные тенденции в сфере организации заработной платы работников российских предприятий / Меньшикова М.А., Крюкова Е.Н. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3. – С. 20-22.

4. Словари и энциклопедии на «Академике» [Электронный ресурс]. – URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/rus\\_orthography/24973](http://dic.academic.ru/dic.nsf/rus_orthography/24973) (дата обращения: 16.11.2011)

*Информация об авторе*

Ходыревская Валентина Николаевна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», тел.: 8 (4712) 51 – 08 – 83, E – mail: [kamen-25@yandex.ru](mailto:kamen-25@yandex.ru)

## ЛИЧНЫЕ ПОДСОБНЫЕ ХОЗЯЙСТВА В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ СЕЛА

О.С. Фомин

*Аннотация.* Рассматривается история трансформации и социально-экономическая сущность ЛПХ, их роль и место в социально-трудовых отношениях села.

*Ключевые слова:* личные подсобные хозяйства, социально-трудовые отношения, сельское хозяйство.

Экономически развитые страны мира, по общему признанию, уже несколько десятилетий развиваются в условиях постиндустриального (информационного) общества, элементы которого постепенно формируются и в нашей стране. Однако до сих пор в воспроизводственном процессе сельского хозяйства России значительное место занимает традиционная (аграрная) по своему укладу форма хозяйствования – личное подсобное хозяйство.

В соответствии с Федеральным законом РФ «О личном подсобном хозяйстве», под личные подсобные хозяйства (ЛПХ) понимается «форма непредпринимательской деятельности по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, ведущейся владельцем и членами его семьи на своем приусадебном участке (подворье) в свободное от работы время» [1]. Имеется в виду свободное время от работы в общественном секторе, а осуществляется деятельность ЛПХ личным трудом членов сельской семьи в целях удовлетворения потребности в продовольствии и иных нуждах.

Е.Г. Лысенко [2] отмечает, что личное подсобное хозяйство является организационно-правовой формой хозяйствования конкретной семьи в целях самообеспечения продовольствием и получения дополнительного дохода в случае реализации излишков продукции.

ЛПХ появились в СССР в 1930-е годы после коллективизации крестьянских хозяйств, хоть это и противоречило господствующей идеологии обобществления труда и ресурсов. Сохранение крестьянских подворий, с одной стороны, было обусловлено тем, что советское государство, проводившее в тот период за счет изъятия средств из сельского хозяйства индустриализацию, вынуждено было оставить коллективизированному крестьянству возможность самообеспечения за счет ведения приусадебного хозяйства. Так как выплачиваемая (далеко не всегда) заработная плата и выдачи на трудодни не могли удовлетворить даже скромных потребностей колхозников.

С другой стороны, крутой поворот от крестьянского хозяйства к колхозно-совхозному хозяйственному укладу без сохранения, пусть и в ущербной форме, кре-

стьянского двора, вряд ли был возможен из-за сильных многовековых традиций крестьянского образа жизни. Возникшее сопротивление крестьянства не могло не вызвать ответной реакции государства, хотя и с большими ограничениями, сохранив крестьянский двор.

Нужно отметить, что помимо перечисленных имелись и объективные экономические причины для функционирования приусадебных хозяйств селян. Это, в частности, возможность использования ресурсов, которые не могли быть задействованы в общественном хозяйстве (приусадебная земля, мелкий инвентарь, труд членов семьи, не занятых в коллективном хозяйстве); наличие побочной продукции земледелия и отходов питания сельской семьи, как кормовых ресурсов для личного животноводства; наличие хозяйственных построек при сельских домах и т.д.

Как отмечают М.А. Безнин, Т.М. Димони [3], старокрестьянский уклад в виде двора длительное время и в рамках колхозной системы выполнял важнейшие экономические функции, а для самих крестьян до 1960-х гг. являлся основным фактором жизнеобеспечения. Личное хозяйство в тот период было практически самодостаточным. Воспроизводство хозяйства было натуральным: семена, корм, большая часть орудий труда, скот и молодняк воспроизводились внутри хозяйства. Внутри двора воспроизводилась и значительная часть несельскохозяйственной продукции, сильны были кустарно-ремесленные традиции. Индивидуальный хозяйственный уклад, несмотря на беспрецедентные ограничения, не был подсобным. Мясо, молоко, картофель, яйца производились в значительной степени и по преимуществу в личных хозяйствах.

Однако к 1970-1980-м гг. крестьянский двор в основном потерял возможность существовать как самовоспроизводящаяся единица, приобретает все черты подсобного хозяйства. Личные подсобные хозяйства становятся активными потребителями средств производства колхозов. По подсчетам экономистов не менее 70% кормов, используемых в ЛПХ, строительные материалы, часть семян, саженцев, молодняка являлись продукцией обобществленного производства [4]. Использовались в приусадебных хозяйствах и средства механизации колхоза. Основные денежные средства сельской семьи стали формироваться за счет оплаты труда в колхозе, социальных выплат от государства. Практически полностью изготовленными вне крестьянского двора становятся предметы домашнего обихода. По структуре бюджета сельские семьи все сильнее сближаются с семьями рабочих и служащих. Исчезает

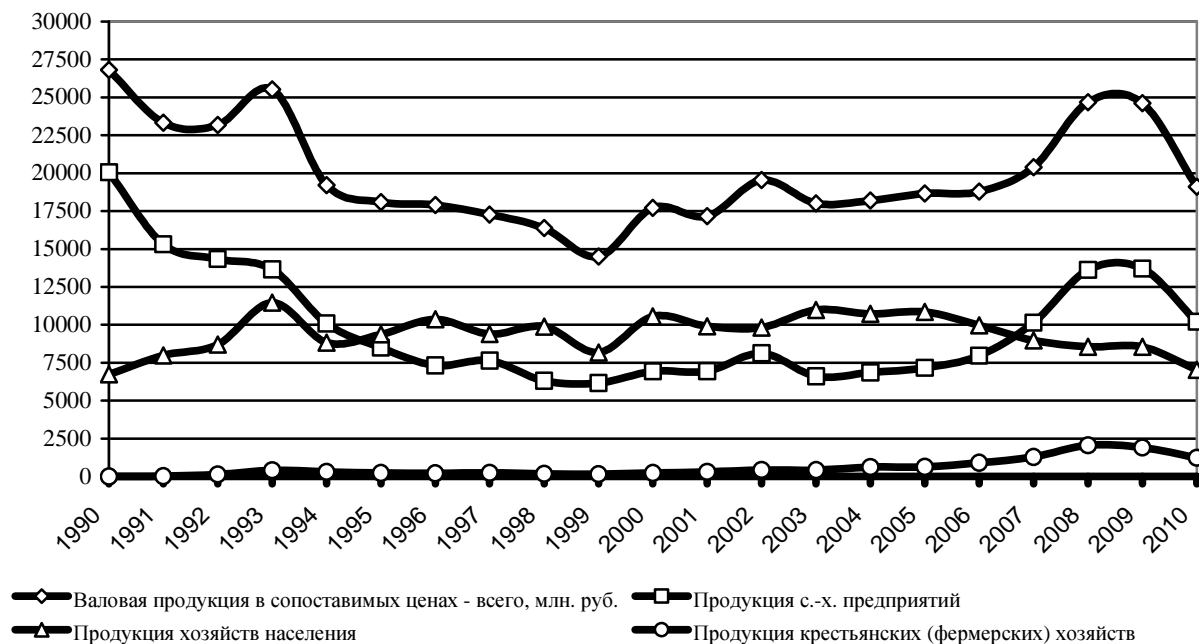


Рисунок 1 - Динамика продукции сельского хозяйства Курской области по категориям хозяйств в сопоставимой оценке

интерес колхозников к расширению и даже сохранению приусадебного участка. Последним этапом перерождения крестьянского двора можно считать отказ от содержания коровы. К концу 1980-х годов только одна из трех сельских семей держала на подворье корову.

В 1990-е годы в связи с общеэкономическим кризисом в России и резким падением производства в общественном секторе, а также возникшей безработицей и многомесячными невыплатами заработной платы, личные подсобные хозяйства вновь выполнили функцию амортизатора, смягчив последствия кризиса. И в плане продовольственного обеспечения страны, и, в большей степени, в самообеспечении наиболее уязвимого социального класса – крестьянства. Экономические реформы на селе начались, по сути, с подавления крупнотоварного сектора. В этих условиях ЛПХ смягчили, хотя и не компенсировали в полном объеме, о чем свидетельствует резкий рост импорта продовольствия в 1990-е годы, падение производства в крупнотоварном секторе (рисунок 1).

Когда в сельскохозяйственных организациях на фоне экономических трудностей происходило сокращение производства, хозяйства населения, меньше зависящие от финансово-экономической ситуации, не только не сократили производства, но зачастую наращивали его.

На графике видно, что падение производства в сельскохозяйственных организациях 1991-1998 гг. сопровождалось вначале ростом, а затем стабилизацией и некоторым падением производства в ЛПХ.

Сама логика бизнеса говорит о том, что предприниматель, работающий на рынок, в ожидании кризиса должен сокращать производственные издержки и объемы производства, понимая, что в кризисных условиях сбыт товаров будет затруднен, а ценовые условия неблагоприятны для получения прибыли.

Как ведет себя хозяин ЛПХ? Прямо противоположно, так как его цели не являются коммерческими. Он рассуждает примерно так: люди говорят, будет кризис, а значит, доходы упадут, возникнет дефицит продовольствия и трудности с обеспечением им семьи. Поэтому нужно произвести больше продуктов, чтобы про-

кормиться, а продав излишки заработать деньги; нужно посадить не 10 соток картошки, а 15; посадить не 50 кочанов капусты, а 100; купить и вырастить не одного поросенка, а двух и т.д. Все это потребует дополнительного труда от членов семьи, но обезопасит от возможных проблем в жизнеобеспечении.

Однако способности ЛПХ к самовоспроизводству, как мы уже отмечали, были сильно подорваны в советский период. ЛПХ стали весьма зависимыми от сельскохозяйственных предприятий, на территории которых они располагались. Основная помощь ЛПХ со стороны сельскохозяйственных организаций заключалась в проведении механизированных работ (вспашка, культивация, посев, уборка урожая); обзаведение скотом и предоставление кормов, посевного материала; транспортные работы и др.

С разрушением экономики многих сельскохозяйственных предприятий возможности сельского населения развивать личное хозяйство также оказались ограниченными, что и отразилось в падении производства в 1993-1998 гг.

В 2000-е годы объемы производства в сельскохозяйственных организациях постепенно возрастали, в ЛПХ же после некоторого подъема вызванного кризисом 1998 г. медленно, но верно снижались, вплоть до настоящего времени. Даже кризис 2008 г. не вызвал заметного оживления и подъема ЛПХ. Чем это объяснить?

Рост производства в крупнотоварном секторе связан с приходом в отрасль крупного бизнеса и развитием агрокомпаний. Традиционные же сельскохозяйственные предприятия (колхозы, кооперативы) в массе своей оказались банкротами и прекратили существование.

Агрокомпании, использующие современные достижения в технике и технологии, в отличие от традиционных сельхозпредприятий не нуждаются в значительных трудовых ресурсах. Поэтому многие работники сельского хозяйства, лишившиеся рабочих мест после ликвидации кооперативных хозяйств, не смогли трудоустроиться в агрокомпаниях. Достаточно отметить, что численность работников сельскохозяйственных организаций сократилась в Курской области со 173 тыс. чело-

век в 1990 г. до 23-24 тыс. в 2010 г., то есть более чем в 7 раз. Большая часть сельских домохозяйств не имеет трудовых отношений с агрокомпаниями и не может на этой основе рассчитывать на их поддержку в развитии ЛПХ. Такая поддержка могла бы оказываться в рамках арендных земельных отношений, но большая часть сельского населения свои земельные доли продала тем же агрокомпаниям. Да и чисто физически агрокомпаниями не могут оказывать помощь ЛПХ в проведении механизированных работ, так как оснащены мощной широкозахватной техникой, не приспособленной для работы на мелких земельных участках.

Невозможность вести механизированную обработку земли вынуждает ЛПХ в лучшем случае использовать конную тягу, в худшем возделывать землю вручную, но и то, и другое в век автоматизации является анахронизмом. Приобретение же средств малой механизации для большей части сельского населения недоступно из-за его бедности, да и не имеет смысла, так как значительные денежные издержки противоречат смыслу ведения ЛПХ.

По своей экономической сущности личное подсобное хозяйство является продолжением домашнего хозяйства сельской семьи. Домохозяйство (семейное хозяйство) – объединение людей, связанных совместным бытом, координирующих трудовую деятельность и объединяющих свои доходы. В учебнике «Экономикс» [5] домохозяйство определяется как экономическая единица, состоящая из одного или нескольких лиц, которая снабжает экономику ресурсами и использует полученные за них деньги для приобретения товаров и услуг, удовлетворяющих материальные потребности человека.

Основным видом ресурсов, которым домашнее хозяйство снабжает экономику, является труд. Предоставляя трудовую услугу и получая трудовой доход домашние хозяйства осуществляют воспроизводство своей рабочей силы, растят и воспитывают детей (будущие трудовые ресурсы для экономики) и т.д.

Домашнее хозяйство, семья является первичной ячейкой общества и экономики. Именно в домашнем хозяйстве человеком осуществляются первые процессы труда (детьми и подростками). Домашнее хозяйство требует от членов семьи постоянного приложения своего трудового потенциала для выполнения работ по самообслуживанию – приготовление пищи, уборка, стирка и т.д. В том случае, если члены семьи не имеют работы и доходов, в том числе в форме социальных трансфертов, за пределами домашнего хозяйства, единственной возможностью получить необходимые (в том числе недостающие) жизненные средства является осуществление трудовой деятельности в домашнем хозяйстве и расширение ее для максимально возможно обеспечения своих потребностей [6].

Труд в домашнем хозяйстве по своей сути является обособленным, частным, не имеющим преимуществ общественного разделения труда, в целом менее производительным, чем труд в общественной экономике. Однако доступность и низкая стоимость земельных и других природных ресурсов в сельской местности России для ведения личного подсобного хозяйства позволяет даже при относительно низкой производительности ЛПХ получать необходимый уровень земельной ренты.

Способствуют развитию ЛПХ и особенности сельского жизненного уклада, близость человека к земле. На селе у домашних хозяйств практически отсутствует альтернатива иного использования своего трудового потенциала. Сельская экономика отличается ограниченным разнообразием, что сдерживает развитие других сфер приложения труда сельского населения.

Каковы же перспективы развития ЛПХ? В начале статьи мы использовали противопоставление – постиндустриальный экономический уклад и ЛПХ, на первый взгляд несовместимые категории. Так ли это?

Индустриальная экономика, развитие массового производства приводит к постепенному вытеснению мелкого семейного производства, в том числе в аграрной сфере, что сегодня и происходит в сельском хозяйстве нашей страны. Действительно, индустриальный экономический уклад и мелкое семейное производство (в том числе приусадебное хозяйство) оказываются несовместимыми явлениями. Не случайно в странах с более развитой экономикой отсутствуют хозяйственные формы, сходные с российским феноменом ЛПХ.

Однако многие современные западные исследователи отмечают в своих странах рост кустарных производств, промыслов, ремесел, мелкого бизнеса, которые казались безвозвратно утерянными и полностью вытесненными массовым индустриальным производством, что они объясняют формированием постиндустриального общества, основанного на развитии творческого потенциала человека и свободном труде. По мнению некоторых ученых, домашнее хозяйство в постиндустриальную эпоху может стать одним из ключевых элементов развития общества и экономики [7].

В.В. Поциорковский [8] отмечает, что труд в ЛПХ не является неоархаикой, «распространение такого труда - важнейший показатель формирования на селе слоя крепких хозяев, представляющих собой средний класс сельского общества». По его мнению «современное сельское подворье будет развиваться под определяющим воздействием капиталистических отношений и тяготеть скорее к фермерским хозяйствам, чем к семейно-трудовым хозяйствам начала XX века». На наш взгляд такой сценарий возможен только для 5-10 % ЛПХ, так как подавляющая их часть не обладает необходимым трудовым потенциалом. В Курской области более 60 % сельских домохозяйств состоят из 1-2 членов, и еще более 30 % из 3-4 членов.

В.В. Пациорковский справедливо указывает на то, что при разработке государственных программ модернизации и развития сельского хозяйства необходимо учитывать интересы ЛПХ. Задача состоит в том, чтобы труд на земле свободного производителя, селянина, ведущего собственное хозяйство, позволял ему развивать это хозяйство и поддерживать благосостояние семьи на среднем уровне, принятом в настоящее время в обществе [8].

Пока же, личные хозяйства отдельных представителей сельского населения если и развиваются, переходя из разряда натуральных, основанных на тяжелом ручном труде, в товарные, с элементами механизации труда, то не благодаря созданным для них условиям, а вопреки постоянно возникающим проблемам - организационным, экономическим, финансовым, институциональным.

Таким образом, современные сельские семьи занимаются ведением ЛПХ потому что, имеет потребности в продуктах питания и денежных средствах; незадействованный в общественной экономике трудовой потенциал; доступные (территориально и экономически) земельные ресурсы. ЛПХ играют очень важную роль в воспроизводстве трудовых ресурсов (в том числе обучении подрастающего поколения навыкам сельскохозяйственного труда) и отношениях занятости, смягчая последствия растущей на селе безработицы. В определенной мере, формируя дополнительные доходы, облегчают они и складывающиеся негативные отношения в сфере оплаты сельскохозяйственного труда, так как многие рабочие места на селе оплачиваются ниже прожиточного минимума.

Список использованных источников

- 1 Федеральный закон «О личном подсобном хозяйстве» № 112 - ФЗ от 7 июля 2003 года.
- 2 Лысенко, Е.Г. ЛПХ: современность и перспективы развития/ Е.Г. Лысенко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2008. - № 9.
- 3 Безнин, М.А. Аграрный строй России в 1930-1980-е гг./ М.А. Безнин, Т.М. Димони. - М., 2006.
- 4 Белянов, В.А. Личное подсобное хозяйство при социализме/ В.А. Белянов.- М., 1970.
- 5 Макконел, К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика. Т 1/ К.Р. Макконел. - М.: Республика, 1993.
- 6 Гладких, А.Н. Личные подсобные хозяйства как форма реализации трудового потенциала сельского населения: автореф. канд. дис./ А.Н. Гладких. – Курск, 2011.
- 7 Лиетар, Б. Будущее денег: новый путь к богатству, полноценному труду и более мудрому миру/ Б. Лиетар. - М.: АСТ, 2007.
- 8 Пациорковский, В.В. Сельская Россия: приоритеты развития/ В.В. Пациорковский. – М.: Поколение, 2009.

*Информация об авторе*

Фомин Олег Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА»; e-mail: [osfomin@yandex.ru](mailto:osfomin@yandex.ru)

### КОНЦЕПЦИЯ ПОСТАНОВКИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**О.В. Святова, В.И. Серебровский**

*Аннотация.* Обоснована концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК страны с помощью адаптации различных аспектов общеизвестных методик стратегического рыночного управления к конкретным российским условиям на основе тесной функциональной взаимосвязи и взаимодействии всех уровней его производственного процесса: свекловичное семеноводство, свекловодство и свеклосахарное производство. Определена миссия, стратегическое виденье ключевые компетенции, конкурентные преимущества и систематизированы основные стратегические направления функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации.

*Ключевые слова:* концепция, стратегическое развитие свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации, миссия, стратегическое виденье, стратегические направления, свекловичное семеноводство и селекция, свекловодство, свеклосахарное производство.

На современном этапе в Российской Федерации наблюдается рост объемов импорта свеклосемян, сахара-сырца и сахара белого, а также доли импортного сахара в общем объеме его потребления (до 60%), что оказывает отрицательное влияние на состояние и функционирование российского свеклосахарного подкомплекса АПК. Для стабильного функционирования и долгосрочного устойчивого развития свеклосахарного подкомплекса, как важного высокоиндустриального и энергоемкого производства АПК Российской Федерации, необходимо создание устойчивых стратегических преимуществ на основе развития производства свекловичного сахара из собственных сырьевых ресурсов, что позволит повысить эффективность подкомплекса АПК Российской Федерации и обеспечить продовольственную безопасность страны по этому социально-значимому продукту. Эти обстоятельства определяют актуальность исследования тенденций состояния и функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации (свекловичного семеноводства, свекловодства и свеклосахарного производства) и разработки стратегии его дальнейшего устойчивого развития. Стратегия, и в том числе основные стратегические направления, необходимы для обеспечения эффективного управления подкомплексом и повышения уровня продовольственного обеспечения населения и предприятий пищевой промышленности отечественным свекловичным сахаром с целью укрепления продовольственной безопасности страны.

В результате исследования нами разработана концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации. Основой концепции и порядка формирования стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации являются идеи, различные подходы и методики стратегического управления (Аакера Д.А., Ансоффа И., Гайдаенко Т.А., Гошала С.И., Дженистера П., Джонсона Д., Коллиса Д., Коха Р., Котлера Ф., Куинна Дж.Б., Минцберга, Г., Монтгомери С., Портера М.Е., др.), позволяющие сформировать и систематизировать совокупность экономических процессов с учетом специфических особенностей всех уровней производственного цикла подкомплекса: свекловичное семеноводство и селекция, свекловодство, свеклосахарное производство [1-10 и др.].

Концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации, разработанная нами, предусматривает шесть этапов, рисунок 1:

1. Постановка основной цели разработки стратегии развития подкомплекса.

2. Разработка проблем функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК страны (включает оценку современного состояния и экономического положения хозяйствующих субъектов свекловичного семеноводства, свекловодства и свеклосахарного производства, выявление основных тенденций производства семян и корнеплодов сахарной свеклы фабричной в России и др.).

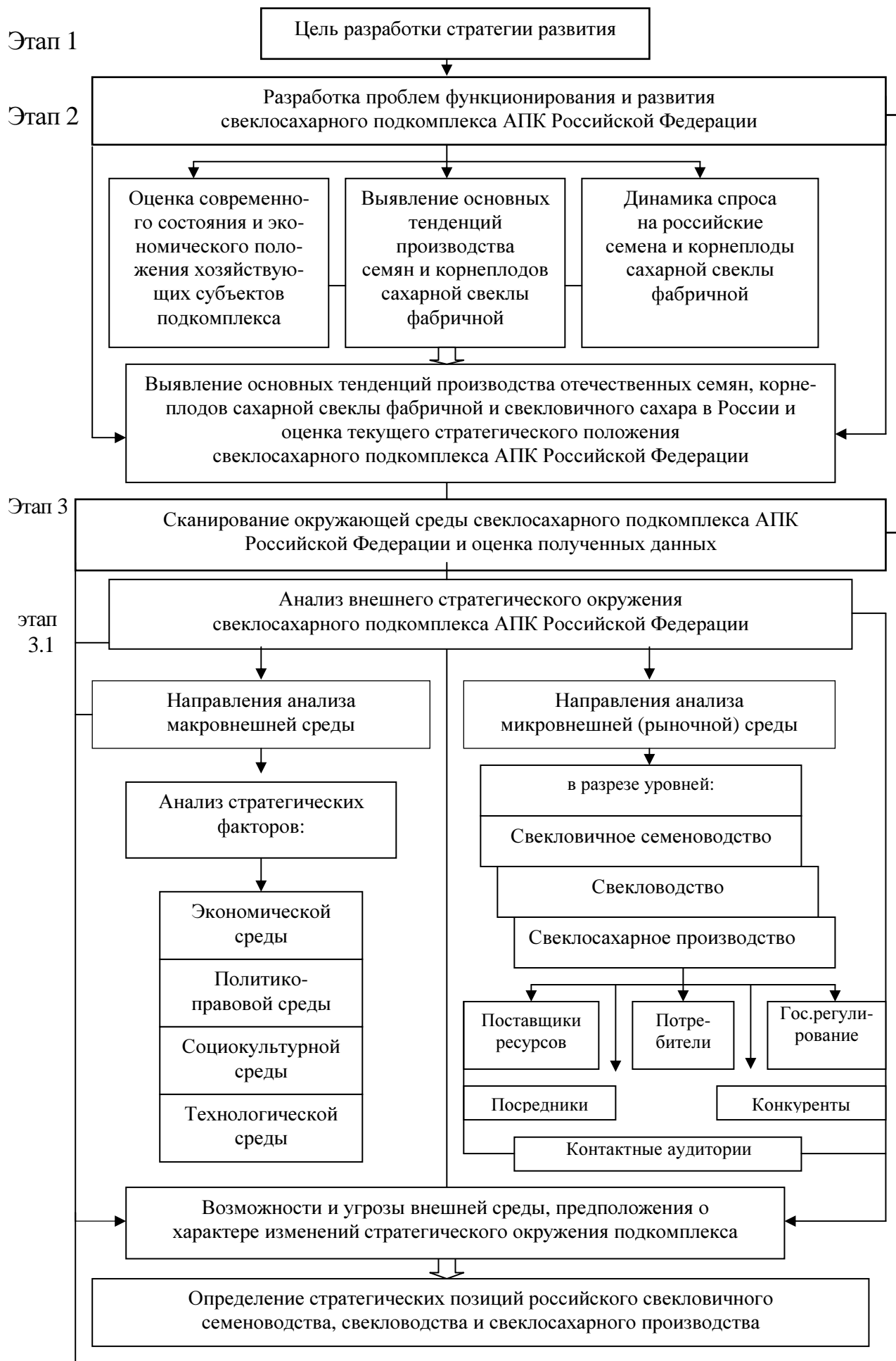
3. Сканирование окружающей среды российского свеклосахарного подкомплекса АПК и оценку полученных данных. Данный этап содержит два подэтапа:

-проведение мониторинга внешнего стратегического окружения подкомплекса, состоящего из анализа внешнего окружения подкомплекса в рамках макро- и микровнешней сред с целью выявления возможностей и угроз внешней среды и предположений о характере ее изменений, а также определения стратегических позиций подкомплекса;

-оценка потенциала внутренней среды или аутосреды свеклосахарного подкомплекса АПК, что позволяет определить цели, миссию и выявить сильные и слабые стороны и предположения о характере ее изменений.

4. Систематизация полученных результатов анализа внешней и внутренней сред, влияющих на деятельность российского свеклосахарного подкомплекса АПК. Включает проведение ситуационного анализа методами

# ЭКОНОМИКА



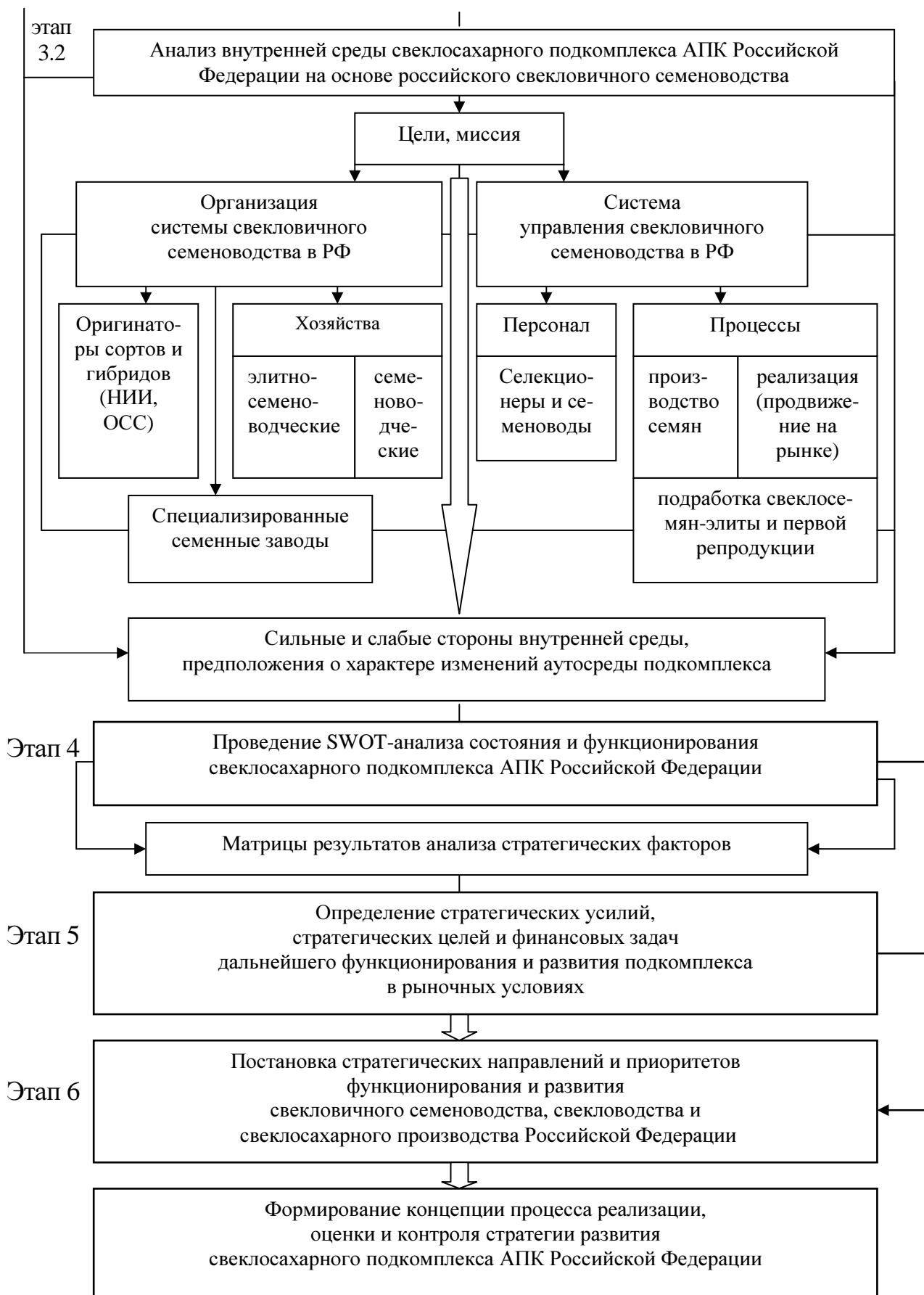


Рисунок 1 - Концепция постановки этапов стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации

STEP, EFAS и SWOT-анализов и построение матриц результатов анализа стратегических факторов, объединяющих факторы, влияющие на деятельность подкомплекса.

5. Определение стратегических усилий, стратегических целей и финансовых задач дальнейшего функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК страны в рыночных условиях.

6. Постановка стратегических направлений и приоритетов функционирования и развития свекловичного семеноводства, свекловодства и свеклосахарного производства Российской Федерации. Сам процесс формулирования стратегии развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации включает с 1 по 6 этап. Формирование концепции процесса реализации, оценки и контроля стратегии развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации является отдельным этапом исследования.

В процессе проведенного исследования анализ современного состояния и развития российского рынка свекловичного семеноводства позволил установить факт вытеснения отечественных свеклосемян на внутреннем рынке семян Российской Федерации иностранными селекционно-семеноводческими фирмами. Сравнительный анализ затрат на приобретение отечественных и импортных семян их качественных характеристик подтвердил, что несмотря на высокую продуктивность импортных семян, они дороже отечественных и по устойчивости к хранению, фитопатологическим и технологическим показателям корней не выдерживают сравнения с отечественными. При этом основными причинами, приведшими свекловичное семеноводство в Российской Федерации к экономическому кризису выступают следующие: прекращение кредитования сезонных затрат в свекловичном семеноводстве; низкий уровень обеспечения свеклосеменоводческих хозяйств машинами специального и общего назначения; разрушение производственной и социальной инфраструктуры; переход с ведомственной на территориальную структуру подчиненности; а также объективные причины - значительное уменьшение потребности готовых к севу свеклосемян, обусловленное снижением нормы высева семян и сокращением площади посева сахарной свеклы фабричной в стране.

Основными проблемами функционирования российского свекловодства и свеклосахарного производства являются следующие: моральное и физическое устаревание действующего технологического и энергетического оборудования сахарных заводов и свекловичной техники в свеклосеющих хозяйствах; давальческие условия при заготовке и переработке сахарной свеклы; существенное отставание отечественного свекловодства и свекловичного семеноводства по сравнению с другими странами; низкий уровень урожайности; высокие потери свекломассы и сахара в период послеуборочного хранения свеклы и недостаточная степень извлечения сахарозы из свеклосырья; снижение экономической привлекательности свекловодства по сравнению с производством других сельскохозяйственных культур.

В связи с этим *миссия* для российского свеклосахарного производства заключается в обеспечении потребности населения нашей страны и предприятий пищевой промышленности российским свекловичным сахаром с целью поддержания продовольственной безопасности Российской Федерации по данному продукту. *Миссия* отечественного свекловодства, а также свекловичного семеноводства и селекции - увеличение объемов выращивания сахарной свеклы фабричной на основе высококачественных семян сахарной свеклы отечественной селекции для полного обеспечения сахарных заводов страны свеклосырьем.

*Стратегическими целями* развития российского свеклосахарного подкомплекса АПК являются: обеспечение условий эффективного и конкурентоспособного функционирования свеклосахарного производства внутри страны и стабилизации социально-экономического состояния свеклосеющих регионов страны; предотвращение внутренних и внешних угроз производства семян, корнеплодов и свекловичного сахара, минимизация их негативных последствий; поддержание страхового переходящего фонда семян сахарной свеклы и стратегического запаса сахара в государственном резерве и укрепление продовольственной безопасности по этому социально-значимому продукту.

*Стратегическое виденье свеклосахарного подкомплекса АПК* включает:

1. Базовые ценности подкомплекса - принципы управления:

- на уровне российского свекловичного семеноводства и селекции: использование районированных сортов и гибридов, приспособленных к почвенно-климатическим условиям свеклосеющих регионов; низкая цена российских семян по сравнению с зарубежными семенами сахарной свеклы; хорошая лежкоспособность корнеплодов сахарной свеклы, выращенной из отечественных сортов, вследствие слабого поражения корневыми гнилями; устойчивость к погодным условиям, заболеваниям, вредителям и другим стресс-факторам корнеплодов сахарной свеклы, как результат использования районированных и адаптированных к российским почвенно-климатическим условиям выращивания российских сортов и гибридов свеклосемян;

- на уровне свекловодства: высокий потенциал возможного роста объемов выращивания свеклы и эффективности свекловодства России по сравнению с другими странами (значительные площади благоприятные для возделывания сахарной свеклы, наличие резервов повышения урожайности и сахаристости сахарной свеклы);

- на уровне свеклосахарного производства: наличие достаточного количества сахарных заводов и сырьевых зон, а также резервов роста повышения эффективности свеклосахарного производства в Российской Федерации.

2. Намерения свеклосахарного подкомплекса АПК:

- на уровне свеклосахарного производства и свекловодства: увеличение производства российского свекловичного сахара до 70-80% и более от общей потребности внутреннего потребления сахара для обеспечения продовольственной безопасности нашей страны данным продуктом питания, в связи с чем необходимо увеличить объем производства сахарной свеклы фабричной;

- на уровне российского свекловичного семеноводства и селекции: расширение посевных площадей под отечественными сортами и гибридами, повышение урожайности и качественных характеристик маточной сахарной свеклы и семенников для увеличения объемов производства фабричных семян сахарной свеклы из семенного материала отечественной селекции.

3. Смысл существования российского свеклосахарного подкомплекса АПК:

- на уровне свеклосахарного производства и свекловодства: увеличение производственных мощностей и обеспечение высоких производственно-технических показателей работы свеклосахарных заводов, в том числе рост выхода сахара (15% и более) и сокращение потерь сахара в производстве; увеличение урожайности (до 500ц/га и более) и сахаристости сахарной свеклы фабричной (свыше 18%) и повышение рентабельности ее производства;

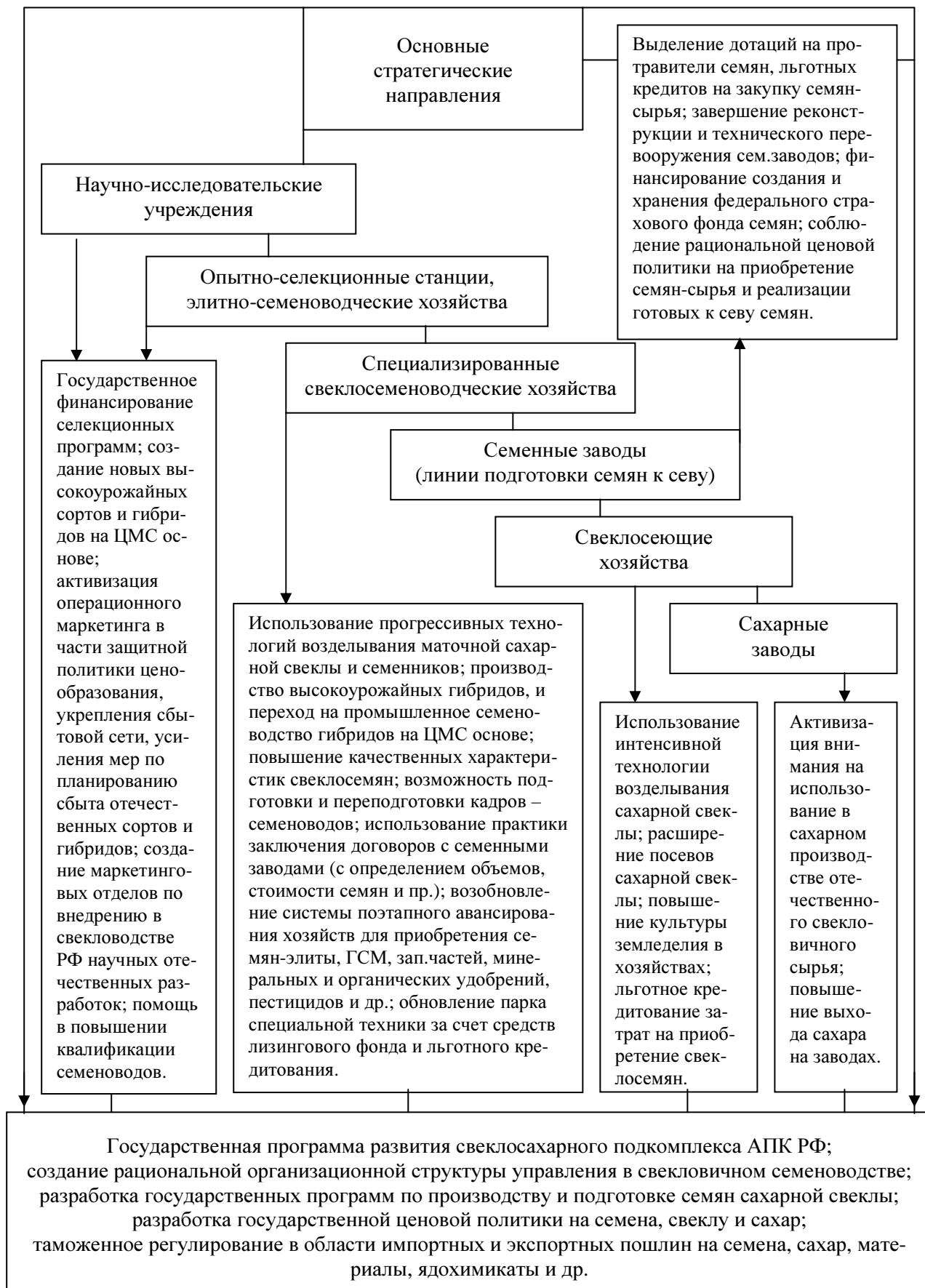


Рисунок 2 - Основные стратегические направления функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации

- на уровне российского свекловичного семеноводства и селекции: создание высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы и обеспечение свеклосеющих хозяйств конкурентоспособными семенами сахарной свеклы отечественной селекции высокого качества.

*Ключевыми компетенциями* для создания стратегических преимуществ подкомплекса является необходимость разработки рациональной организационной структуры управления; государственная поддержка отечественной селекции и семеноводства сахарной свеклы; создание новых гибридов на основе цитоплазматической мужской стерильности и других опережающих своих предшественников по основным параметрам: урожайности, сахаристости, устойчивости к заболеваниям, лежкости при хранении; применение ресурсосберегающих технологий при выращивании семян и корнеплодов сахарной свеклы; сокращение потерь свекломассы в период хранения; разработка ценовой политики на семена, сахарную свеклу и сахар, создание условий для повышения эффективности промышленной переработки сахарной свеклы и др.

При этом можно выделить достаточное количество конкурентных преимуществ свеклосахарного подкомплекса АПК страны: многие российские сахарные заводы - достаточно значимые градообразующие предприятия, формирующие социально-экономическую инфраструктуру городов, районов, поселков; высокий потенциал возможного роста объемов выращивания свеклы и эффективности свекловодства России по сравнению с другими странами (значительные площади благоприятные для возделывания сахарной свеклы, наличие резервов повышения урожайности и сахаристости сахарной свеклы); российское свекловичное семеноводство и свекловодство построено на принципе использования только районированных в зонах свекловодства сортов и гибридов при выращивании сахарной свеклы фабричной из свеклосемян отечественной селекции; цена отечественных семян существенно ниже зарубежных; корнеплоды, выращенные из семян отечественной селекции, имеют хорошую лежкость при хранении, многие отечественные сорта устойчивы к заболеваниям, вредителям и др. стресс-факторам.

По результатам проведения мониторинга стратегического окружения отечественного свекловичного семеноводства, свекловодства и свеклосахарного производства Российской Федерации на современном этапе выявлены возможности и угрозы внешней среды, а также определены сильные и слабые стороны внутренней среды подкомплекса. Мониторинг и оценка функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК показали, что слабые стороны подкомплекса значительно превосходят сильные, что объясняется снижением экономической привлекательности возделывания семян и корнеплодов сахарной свеклы и конкурентоспособности свеклосахарного производства. Для баланса сильных и слабых сторон мы предлагаем в нашем исследовании нивелировать отрицательное влияние слабых сторон российского свеклосахарного подкомплекса АПК сильными сторонами и предложить основные стратегические направления развития, основанные на использовании возможностей подкомплекса.

*Основные стратегические направления дальнейшего функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации*, которые базируются на использовании возможностей подкомплекса с целью уменьшения влияния угроз и слабых сторон его деятельности представлены на рисунке 2, следующие:

1. Сосредоточение усилий на увеличении площадей под семенниками сахарной свеклы и объемов выращивания семян. Для чего необходима государственная

поддержка отечественного свекловичного семеноводства, в том числе создание единой государственной программы в области генетики, селекции и семеноводства и подготовке семян сахарной свеклы к севу, а также возрождение системы государственных закупок семян сахарной свеклы.

2. Корректировка механизма таможенного регулирования, действие которого включает использование импортных и экспортных пошлин на семена, сахар-сырец, белый сахар, материалы, ядохимикаты, оборудование для семенных и сахарных заводов, технику для свеклосеменоводческих, а также свекловичных хозяйств; соблюдение законов, гарантирующих экономическую защиту и поддержку новых отечественных сортов, гибридов.

3. Разработка рациональной организационной структуры управления в отрасли свекловичного семеноводства. Создание и восстановление координирующих органов (союзов, ассоциаций) в зонах возделывания свеклосемян с минимальным штатом специалистов, имеющих большой опыт практической работы. Создание оптимальной схемы селекционно-семеноводческого процесса с учетом особенностей выращивания семян МС гибридов и технологии ускоренного размножения, новых МС гибридов с использованием методов штеклингов и безвысадочной культуры.

4. Государственная поддержка отечественной селекции сахарной свеклы; создание новых гибридов на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) опережающих своих предшественников по основным параметрам: урожайности, сахаристости, устойчивости к заболеваниям, лежкости при хранении. Регулярное сортообновление. Государственное финансирование селекционных программ.

5. Внедрение в производство высокоурожайных гибридов. Переход на промышленное семеноводство гибридов на ЦМС основе. Ускорение селекционного процесса с помощью методов биотехнологии, искусственного климата и других современных способов.

6. Переход на выращивание маточных корнеплодов и семян сахарной свеклы без затрат ручного труда за счет правильного сочетания агротехнических приемов и химических способов борьбы с сорняками.

7. Выделение бюджетных ассигнований на создание и хранение федерального страхового фонда семян в объеме годового запаса свеклосемян.

8. Разработка государственной экономически выгодной ценовой политики в отношении семян - сырья и готового посевного материала реализуемого на посев семенными заводами.

9. Возобновление системы поэтапного авансирования семеноводческих хозяйств для приобретения семян элиты, ГСМ, запасных частей, минеральных удобрений и пестицидов.

10. Заключение возможных договоров между государством через семенные заводы и свеклосеменоводческие хозяйства с ежегодным определением объемов производства семян и ориентировочной их стоимости, условий взаимоотношений.

11. Поддержка семенных заводов и завершение реконструкции и технического перевооружения, с установками линий инкрустации и дражирования, оборудования для современной упаковки семян. Выделение дотаций на протравители семян семенным заводам по подготовке и хранению свеклосемян. Повышение качества свеклосемян готовых к севу.

12. Выпуск серийного производства специальной свекловичной техники и ее обновление в хозяйствах отрасли за счет бюджетных средств лизингового фонда и льготного кредитования.

13. Организация на базе ВНИИСС и передовых хозяйств курсов и постоянно действующих по подготовке и повышению квалификации кадров - селекционеров, генетиков, агрономов, семеноводов за счет целевых бюджетных ассигнований. В настоящее время в ВНИИСС создана сеть демонстрационных опытов, проводятся семинары, совещания, дни поля, которые освещают новые научно-технические достижения в области селекции и технологии возделывания свеклы, однако многие специалисты свекловичного семеноводства не имеют финансовой возможности для ознакомления с ними.

14. Расширение посевов сахарной свеклы фабричной и повышение культуры земледелия свекловодческих хозяйств.

15. Разработка ценовой политика на сахарную свеклу и сахар. Возобновление льготного кредитования затрат свеклосеющих хозяйств на приобретение готовых к севу семян, что позволит уйти от системы давальческих отношений.

16. Активизация внимания на использовании в сахарном производстве свекловичного сырья выращенного из отечественного семенного материала, что снизит потери при переработке свёклы (так как корнеплоды, выращенные из семян зарубежной селекции, нележкоспособны), а также внедрение новых прогрессивных технологий переработки сахарной свеклы на сахарных заводах, позволяющих повысить выход сахара при ее переработке.

Стабилизация и дальнейшее устойчивое развитие отечественного свекловичного семеноводства должно быть направлено на совершенствование технологических приемов, в том числе использования дражирования и инкрустирования свеклосемян, способствующих повышению их посевных и продуктивных свойств. Стратегически важным направлением является государственная поддержка специализированных семенных заводов, для сохранения и развития собственной подработки свеклосемян, включающая проведение реконструкции и технического перевооружения, с установками линий инкрустации и дражирования, оборудования для современной упаковки семян; уход от давальческих отношений, выделение льготных кредитов на покупку семян-сырья; дотаций на протравители; финансирование содержания федерального страхового фонда семян и др.

Таким образом, предлагаемая концепция постановки стратегических направлений развития свеклосахарного подкомплекса АПК страны позволяет нам обосновать порядок их формирования, который включает совокупность способов и подходов аналитического аппарата

исследования основанный на адаптации методов стратегического управления в конкретных рыночных условиях функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК страны. Данный порядок основан на применении системного подхода и объединяет традиционные методы стратегического анализа, такие, как STEP-анализ, SWOT-анализ, построение матриц возможностей и угроз, обобщенный анализ внешних факторов (EFAS) и другие.

#### Список использованных источников

1 Аакер, Д.А. Бизнес-стратегия: от изучения рыночной среды до выработки беспроблемных решений пер. с англ. /Д.Аакер; под ред. С.Г. Божук.- М.: Эксмо, 2007.-464с.

2 Ансофф, И. Стратегический менеджмент. Классической издание пер. с англ. / И. Ансофф; под ред. А.Н. Петрова.-СПб.: Питер, 2009.-344с.

3 Джонсон, Д. Корпоративная стратегия: теория и практика, 7-е издание пер. с англ. /Д. Джонсон, К. Шоулз, Р. Уиттингтон.-М.:ООО«И.Д. Вильямс», 2007.-800с.

4 Кашинская, Е.Н. Стратегия формирования устойчивых конкурентных позиций в аграрном производстве: монография /Е.Н Кашинская, А.П. Соболев, Р.С. Шепитько.-Волгоград: Изд-во Волгоградского гос. ун-та, 2000.-136с.

5 Котлер, Ф. Маркетинг. Менеджмент.- 12-е изд. /Ф.У. Котлер, К.Л. Келлер.-СПб.: Питер, 2006.- 814с.

6 Коллис, Д. Корпоративная стратегия. Ресурсный подход пер. с англ. / Д. Коллис, С.Монтгомери.-М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007.-400с.

7 Портер, М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов пер. с англ. / М. Портер; 3-е изд.- М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.- 453с.

8 Минцберг Г. Стратегический процесс пер. с англ. / Г. Минцберг, Дж. Куинн, С. Гошал / под ред. Ю.Н. Каптуревского. - СПб.: «Питер», 2001.-688с.

9 Суворов, С.Б. Модель стратегии рыночной устойчивости предприятия АПК / С.Б. Суворов, И.Д. Кузнецова, А.Н. Ильченко//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.-2007.-№ 6.-С.28-31.

10 Hunger, J.D. Essentials of strategic management [The text]/ J.D. Hunger, N.L. Wheelen, 4<sup>th</sup> Edition, Upper Saddle River, New Jersey, 2007.

#### Информация об авторах

Святова Ольга Викторовна, доктор экономических наук, доцент кафедры менеджмента ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА» e-mail: [olga\\_svyatova@mail.ru](mailto:olga_svyatova@mail.ru)

Серебровский Владимир Исаевич, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.В. Жахов

*Аннотация.* Представлен анализ государственного экономического регулирования, как фактора повышения эффективности сельскохозяйственного производства и дана оценка эффективности государственной поддержки сельского хозяйства.

*Ключевые слова:* государственное регулирование, бюджетное финансирование, государственная поддержка, субсидии, эффективность, сельскохозяйственное производство.

Историческая практика государственного управления экономикой и экономическая теория убедительно показывают, что государственное регулирование сельского хозяйства является основой его стабильного и динамического развития. Демонтаж плановой системы хозяйствования и либерализация экономики недостаточны для формирования полноценной рыночной экономики. Воздействие государства следует рассматривать не как альтернативу рынку, а как средство повышения его эффективности, создание благоприятных условий

для направленных действий рыночных сил, смягчения внутренних противоречий самого рыночного механизма.

Сельское хозяйство является одной из самых важных отраслей народного хозяйства России. Агропромышленный комплекс в условиях рынка занимает особое положение, не позволяющее в полной мере и на равных участвовать в межотраслевой конкуренции. С недавнего времени явно прослеживается возросшее внимание государства к проблемам сельского хозяйства, ведь от степени развития и уровня эффективности функционирования сельскохозяйственного производства во многом зависит сбалансированность экономики, политическая обстановка в стране, ее продовольственная независимость.

Государством принят ряд мер, направленных на улучшение ситуации в аграрной сфере так, действует приоритетный национальный проект «Развитие АПК», с 2007 года вступил в силу федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», реализуется Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы, как продолжение разработан проект данной программы на 2013 - 2020 годы и т.д.

Наряду с этим, следует признать, что ситуация в отечественном агропромышленном комплексе все еще остается сложной. Положение усугубляется наложением традиционных проблем сельского хозяйства на сложные моменты, стоящие перед экономикой России (мировой финансово-экономический кризис, неопределенность условий вступления в ВТО и другие аспекты глобализации). Решение вышеизложенных проблемных обстоятельств диктует необходимость изменения роли государства в экономическом регулировании, создания условий для роста доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Без четко сформированного и эффективно выстроенного механизма господдержки сельского хозяйства будет сложно обеспечить заданный уровень продовольственной безопасности государства.

Эффективность государственной поддержки сельского хозяйства, в частности, как экономическая категория включает три равноценных компонента: объем финансирования, его доступность и эффективность использования. Если первые две категории в значительной степени можно отнести к политико-административным проблемам, то третья гораздо ближе к области компетенции аграрной науки, особенно ее экономических разделов.

Для вывода сельскохозяйственных товаропроизводителей из аграрного кризиса и их дальнейшего экономического развития необходимо повышать не только уровень поддержки, но и эффективность ее использования. Каждый вложенный в производство продукции рубль должен работать на результат, приносить максимум прибыли. В этой связи большое значение имеет проблема эффективности использования мер государственной поддержки, повышения отдачи вложенных ресурсов.

Финансовый результат поддержки определяется на основе показателей выхода продукции (товарной или валовой) на рубль затрат по ее производству и объема совокупной поддержки. Такая теория основывается на одинаковом использовании в производстве вложенного собственного или бюджетного рубля. Наибольший прирост валовой продукции за счет субсидий в 2010 году в основном наблюдался в трех районах Курской области, где их сумма была более существенной (таблица 1).

Таблица 1 – Прирост валовой продукции за счет субсидий в Курской области в 2010 году, тыс. руб.

Район	Субсидии из бюджетов всех уровней	Прирост валовой продукции за счет субсидий				
		всего	на одно с.-х. предприятие	на 1 га с.-х. угодий	на одного работника	на 1000 руб. субсидий
Беловский	133640	158 506	9906,64	3,12	115,28	1,19
Большесолдатский	77480	90 017	9001,73	2,53	98,70	1,16
Глушковский	109657	135 713	11309,39	2,49	88,07	1,24
Горшеченский	105941	137 372	15263,53	4,07	225,57	1,30
Дмитриевский	4584	4 748	296,76	0,05	8,71	1,04
Железногорский	91891	96 249	8749,87	3,74	57,46	1,05
Золотухинский	36273	45 854	5731,77	0,63	80,73	1,26
Касторенский	2473	3 053	277,56	0,04	3,41	1,23
Коньшевский	5218	4 944	549,32	0,28	23,77	0,95
Кореневский	183778	211 980	23553,38	6,09	221,51	1,15
Курский	18986	21 222	1116,97	0,46	16,20	1,12
Курчатовский	2398	2 569	428,17	0,08	3,25	1,07
Льговский	12423	15 186	1084,69	0,32	18,41	1,22
Мантуровский	6561	6 000	352,93	0,12	7,75	0,91
Медвенский	40597	46 019	3287,06	0,85	42,77	1,13
Обоянский	16507	19 234	2137,10	0,39	24,22	1,17
Октябрьский	268	328	82,00	0,03	1,41	1,22
Поныровский	1141	1 190	119,00	0,04	2,79	1,04
Пристенский	45421	63 364	7040,49	1,33	209,82	1,40
Рыльский	114545	161 049	13420,78	2,81	148,71	1,41
Советский	20185	24 821	2068,44	0,36	28,46	1,23
Солнцевский	15973	18 315	1144,70	0,41	29,73	1,15
Суджанский	60793	72 848	4856,53	1,91	92,56	1,20
Тимский	6929	7 650	849,98	0,46	29,65	1,10
Фатежский	31295	31 808	3180,79	0,52	33,34	1,02
Хомутовский	1297	1 036	148,06	0,14	15,02	0,80
Черемисиновский	15304	17 150	1008,84	0,29	18,76	1,12
Щипровский	34723	39 486	2467,86	0,77	54,02	1,14
Область	1197832	1 390 777	49670,60	1,09	57,71	1,16

Прирост валовой продукции, полученный за счет субсидий (ΔВП), рассчитан по формуле Н.В.Шараповой [1]:

$$\Delta \text{ВП} = \frac{\text{ВП} \cdot \text{Оп}}{\text{Затр.}}, \quad (1)$$

где ВП – объем валовой продукции, тыс.руб.;

Оп – объем поддержки, тыс.руб.;

Затр. – затраты на производство сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.

При анализе представленных показателей обращают на себя внимание как существенные различия в объемах получаемой районами поддержки, так и в приросте валовой продукции за счет субсидий.

Первые три места по приросту валовой продукции за счет субсидий занимают Корневский, Беловский и Рыльский районы. Именно в этих районах общая сумма субсидий была наибольшей. Однако при рассмотрении прироста валовой продукции за счет субсидий на: одно сельскохозяйственное предприятие, 1 га сельхозугодий, одного работника и 1000 рублей субсидий ясно видно, что по совокупности этих показателей первые три места занимают Горшеченский, Корневский и Рыльский районы. Это свидетельствует, что более объективную оценку деятельности, как отдельных предприятий, так по районам в целом дает рассмотрение и анализ относительных показателей, приведенных в указанной таблице.

Оценку эффективности государственной поддержки сельского хозяйства целесообразно произвести на примере наиболее крупных, типичных сельскохозяйственных предприятий отрасли. Нами произведена выборка однотипных показателей за 2010 год по 178 сельским предприятиям Курской области. В анализе не были учтены предприятия, не воспользовавшиеся государственной поддержкой, также предприятия с численностью работников, занятых в сельскохозяйственном производстве менее 10 человек и площадью сельскохозяйственных угодий до 1 тыс. га (таблица 2).

В первой и третьей группе предприятий с наименьшим и наибольшим уровнем затрат на 1 га сельскохозяйственных угодий (до 9 тыс.руб. и свыше 17 тыс.руб.), наблюдается превышение затрат на основное производство над выручкой на 0,3 и 1,2 тыс.руб. Соответственно по этим группам рентабельность составила – 4%.

Выход валовой продукции на 1руб. основных производственных фондов по выделенным группам с ростом затрат на основное производство и государственной поддержки снижается. Фондоотдача по первой группе составила 0,92, по второй – 0,98, по третьей – 0,67, в целом по совокупности выход валовой продукции на единицу основных производственных фондов 0,81.

Проведенная группировка свидетельствует о том, что уровень государственной поддержки связан прямо пропорционально с затратами на основное производство. Наибольшая доля поддержки со стороны государства оказывается сельхозтоваропроизводителям, через инвестиционное кредитование, составляющее в последние годы главное направление поддержки, хозяйствам, которые развивают, модернизируют производство, идут по интенсивному пути развития, то есть несут существенные затраты.

В среднем на одно предприятие по совокупности затраты на основное производство на 1 га составляют – 14,1 тыс. руб., государственная поддержка 0,98 тыс.руб., следовательно, за счет бюджетных средств компенсировано 7% затрат на основное производство.

Как показал корреляционный анализ, коэффициент зависимости выручки на 1 га сельхозугодий от объема государственной поддержки на 1 га сельхозугодий в 2010 г. составил 0,52. Данное положительное значение коэффициента корреляции говорит о заметной устойчивой положительной связи.

Проведенный анализ позволяет говорить, что с увеличением выделяемых бюджетных средств повышается эффективность хозяйственной деятельности товаропроизводителей. Даже незначительный объем государственной поддержки оказывает положительное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятий. Можно оставить сельское хозяйство развиваться и без государственной поддержки, но капитал при капиталистической модели экономики не скоро направится в него. Когда он "повернется" к сельскому хозяйству, то последнего, очевидно, уже не будет как отрасли национального хозяйства, т.к. занятие сельским хозяйством не дает той доходности (тем более в России), которая только и может привлечь капитал. Если все оставить на "совести" рыночного механизма, то сельское хозяйство не скоро получит необходимые объемы инвестиций. Однако, если для отечественного инвестора сельское хозяйство все еще остается непривлекательной отраслью, то этого нельзя сказать относительно зарубежного [2].

Одним из важнейших факторов повышения эффективности сельскохозяйственного производства является качественное государственное экономическое регулирование, а как следствие и эффективная государственная поддержка. На данном этапе важно не уменьшать, а только наращивать условия для притока капитала в сельское хозяйство, через проекты и программы модернизации социальной, научно-исследовательской, образовательной, транспортной и т.п. инфраструктур, в

Таблица 2- Влияние затрат и государственной поддержки на повышение эффективности сельскохозяйственного производства в 2010г.

Группы предприятий по затратам на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс.руб.	Число предприятий в группе	Приходится на 1 га сельскохозяйственных угодий тыс.руб.							Выручка на 1 работника, занятого в с.-х. производстве, тыс.руб.	Фондовооруженность труда, тыс.руб.	Фондообеспеченность, тыс.руб.	Фондоотдача тыс.руб.	Рентабельность, %
		Государственной поддержки	Материальных затрат	Выручки	Себестоимость	Валовая прибыль	Чистая прибыль (убыток)	Затраты на основное производство					
до 9,00	72	0,4	4,3	6,2	5,3	0,9	-0,06	6,5	672,9	729,3	672,9	0,92	- 4
от 9,01 до 17,00	65	0,9	9,1	15,47	12,9	2,5	1,1	13,6	1048,4	1074,3	1585,5	0,98	13,3
свыше 17,01	41	1,9	16,6	23,9	21,6	2,4	1,1	25,1	941,6	1397,5	3559,4	0,67	-4
В целом по совокупности	178	0,98	9,3	14,43	12,5	1,9	0,7	14,1	926,1	1138,7	1774,2	0,81	2

первую очередь, а затем также и путем создания своих государственных компаний, фирм, предприятий в сельском хозяйстве. Эти условия и в особенности первое будут способствовать снижению уровня затрат в сельскохозяйственном производстве и тем самым будут способствовать притоку капитала, формируя территориальные и отраслевые кластеры.

Таким образом, можно констатировать, что дальнейшее развитие сельского хозяйства Курской области требует активизации государственной поддержки. Объемы валовой продукции сельского хозяйства в регионе в значительной степени зависят от размера бюджетного финансирования.

### Список использованных источников

- 1 Шарапова, Н.В. Государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей в условиях развития многоукладной экономики: автореф. дис. канд. эконом. наук/ Н.В. Шарапова. – Екатеринбург, 2007.
- 2 Алтухов, А. Мировые тенденции в продовольственном обеспечении населения / А. Алтухов // АПК: экономика, управление. - 2009.
- 3 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 29.09.2011).

### Информация об авторе

Жахов Николай Владимирович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», zhakhov@mail.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ: СУЩНОСТЬ, СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ И ОБУСЛОВИВШИЕ ЕГО ФАКТОРЫ

И.В.Бутко

*Аннотация.* Дана критика подходов и сформулировано авторское определение воспроизводства земельных ресурсов, ренты, эффективности воспроизводства, проведен анализ и выявлены основные факторы, обусловившие современный уровень эффективности воспроизводства земельных ресурсов.

*Ключевые слова:* земельные ресурсы, воспроизводство, эффективность, факторы эффективности воспроизводства.

Анализ экономической литературы показывает, что наиболее часто встречается точка зрения, в соответствии с которой под общественным воспроизводством понимается «постоянно повторяющийся процесс производства в непрерывном потоке возобновления и взаимно повторяющейся связи воспроизводства совокупного общественного продукта, производительных сил, производственных отношений» [1].

В сельском хозяйстве воспроизводство, как считает Е.Л. Золотарева, представляет собой общественно-экономические отношения, складывающиеся в постоянно повторяющихся процессах производства, распределения, обмена и потребления сельскохозяйственной продукции и необходимых для этого ресурсов [2].

Исходя из особой роли земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве и воспроизводстве продукции, под воспроизводством земельных ресурсов следует считать непрерывное возобновление потребительских качеств земли как фактора сельскохозяйственного производства и земельных отношений, складывающихся по поводу владения, распоряжения и пользования землей.

В условиях товарно-денежных отношений земля является не только товаром, т.е. предметом купли-продажи, но и капиталом, в том случае, если она используется в процессе производства продукции, предназначенной для продажи. Именно в этом смысле можно вести речь о воспроизводстве земли как экономического ресурса, как фактора производства.

Стадии производства, распределения, обмена и потребления при этом имеют особую специфику, отличающую воспроизводство земли от воспроизводства других экономических ресурсов. Поскольку земля искусственно невоспроизводима, то на стадии производства речь идет о восстановлении ее производительных качеств, ее экономического плодородия, условий для

ведения на ней эффективного производства продукции. Мероприятия по восстановлению и повышению производительности земли, а также недопущению снижения плодородия можно разделить на две группы:

- самостоятельные мероприятия, которые проводятся в то время, когда земля временно не используется в процессе производства продукции;
- мероприятия, которые проводятся одновременно с другими технологическими операциями по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Специфика стадии распределения заключается в отношениях между всеми участниками процесса воссоздания производительных качеств земли. Кроме обычных доходов, получаемых собственниками ресурсов непосредственно в процессе воссоздания производительности земли, распределение других доходов в виде земельной ренты, арендной платы, налогов, доходов от продажи земли происходит на других стадиях воспроизводства земли.

На стадии обмена осуществляется продажа земли и переоформление договоров аренды. На этой стадии доходы от воссоздания производительных качеств земли получают ее собственники и распорядители. К этой стадии с некоторой долей условности можно отнести, на наш взгляд, и коррективы в налогообложении земли, изменившей свои производительные качества. В этом случае доходы получает государство и общество.

Особенность стадии производственного потребления земли состоит в том, что она часто бывает совмещена со стадией производства, когда воссоздание производительных качеств земли осуществляется в одном технологическом процессе с возделыванием сельскохозяйственных культур.

Отношения, возникающие в ходе ее воспроизводства, являются составной частью земельных отношений в сельском хозяйстве как отношений по поводу распределения и использования сельскохозяйственных земель. Земельные отношения, как считает А.С. Кузнецов, представляют собой превращенную форму общественных, экономических, правовых отношений, являющихся важнейшими в своей совокупности при анализе общественного воспроизводства и также воздействующими на воспроизводственные процессы [3.-С. 13].

В основе рыночной системы экономических отношений землевладения и землепользования лежат рентные отношения, т.е. отношения, подразумевающие получение, присвоение и использование дохода как фор-

мы экономической реализации собственности на землю [4].

Принципы спроса и предложения, примененные А. Маршаллом в теории ренты, положены в основу понятия ренты в современной учебно-справочной экономической литературе [5.- С.152-170, 6.-С.176-179, 7.- С. 330-332]. Анализ литературных источников позволяет сделать вывод, что земельная рента возникает вследствие:

- монополии на землю в результате частной собственности на ее;
- различия в экономическом плодородии земель;
- необходимостью использования различных земель по плодородию, благоприятности климата, месторасположению в связи с их ограниченностью;
- постоянным ростом спроса и превышением его над предложением продукции сельского хозяйства.

Несмотря на взаимосвязь понятия земельной ренты с понятиями цены, прибыли, банковского процента и т. д., нам представляется, что в теоретическом и практическом плане важно выделить роль земли и ее эффективность в процессе воспроизводства сельскохозяйственной продукции.

В связи с этим мы придерживаемся точки зрения, в соответствии с которой земельная рента представляет собой часть продукции, созданной за счет использования земли как экономического ресурса, а в стоимостной форме - это часть чистого дохода. Земельная рента является доходом земельного собственника. Вторая часть дохода от использования земли выражается прибылью предпринимателя (арендатора).

Поскольку величина земельной ренты определяет цену на землю, арендную плату, земельный налог, т.е. важнейшие стоимостные показатели земли как средства производства, то и при воспроизводстве земельных ресурсов необходимо учитывать эту часть дохода, полученную от использования земли как экономического ресурса, роль и место земельной ренты в формировании источников финансирования процессов воспроизводства.

Величина земельной ренты для различных земельных участков существенно различается в связи с тем, что в ее состав обязательно входит абсолютная рента, определяемая монополией собственника, количественно равная арендной плате с самых худших земельных участков. Кроме того, величина ренты для более плодородных земель и расположенных более благоприятно по отношению к рынкам сбыта увеличивается на сумму дифференциальной ренты I, возникающей вследствие превышения рыночной цены над более низкими индивидуальными издержками на землях с относительно лучшими условиями производства. Вложение дополнительных средств, улучшающих качество определенного участка земли, позволяет получить с него дополнительный доход, представляющий собой дифференциальную ренту II. В экономической теории принято считать, что дифференциальная рента возникает в результате монополии предпринимателя на землю.

Земельная рента распределяется между собственником земли, предпринимателем (арендатором) и обществом. Абсолютная рента в виде арендной платы распределяется собственнику земли. Дифференциальная рента I через налоги перераспределяется в основном в распоряжение общества. Дифференциальная рента II до истечения срока аренды земельного участка остается у предпринимателя (арендатора).

Экономическая эффективность воспроизводственных процессов представляет собой соотношение величины вновь созданной стоимости в с размерами капитала, затратами ресурсов в целом и отдельными их наиболее важными видами. Повышение эффективности

воспроизводства состоит в повышении эффективности использования ресурсов и произведенной продукции, заключающейся в увеличении доходов собственников ресурсов, объемов производства продукции, повышении ее качество, снижении затрат на ее производство.

Социальная эффективность воспроизводства состоит в соотношении величины созданной продукции и стоимости капитала, основных ресурсов, используемых в процессе воспроизводства. Повышение эффективности воспроизводства позволяет более полное удовлетворение потребностей населения, увеличить его доходы.

Эффективность использования земли связана с ролью земли в жизнедеятельности людей и целями, которые они перед собой ставят. Важнейшими из них являются наиболее полное удовлетворение разнообразных потребностей каждого человека при сохранении земли как места обитания, т.е. сводятся к решению экономических, социальных и экологических проблем.

Наличие плодородных черноземных и темно-серых лесных почвах в Курской области позволяют получать высокие и устойчивые урожаи большинства зерновых, технических и кормовых культур. При этом в регионе сосредоточены обширные площади естественных кормовых угодий, использование которых вместе с побочной продукцией товарных отраслей растениеводства и кормов с пахотных угодий позволяют интенсивно развивать отрасли молочно-мясного скотоводства, свиноводства, овцеводства, птицеводства.

Анализ показал, что обеспеченность сельскохозяйственных организаций трудовыми ресурсами тракторами, сельскохозяйственными машинами, другими основными средствами снижается. Возрастает обеспеченность только отдельными видами оборотных средств, в частности существенно увеличились дозы внесения удобрений. Это оказало влияние на использование земельных ресурсов и объемы производства сельскохозяйственной продукции.

В структуре использования пашни существенно увеличилась доля посевов, а чистого пара и неиспользованной пашни - сократилась. Указанные изменения свидетельствуют о тенденции более интенсивного использования пахотных угодий (таблица 1).

Наибольшие площади заняты под посевами зерновых культур, в том числе озимой пшеницы и ячменя, кормовыми культурами. Размеры посевных площадей зерновых культур с 2006 по 2009 гг. ежегодно увеличивались и лишь в 2010 г. несколько снизились. Значительно изменялись по годам посева сахарной свеклы, но в целом увеличились за пять лет в 1,4 раза. Резко возросли посевные площади под соей и подсолнечником - соответственно в 38 и 8 раз. Посевы кормовых культур сократились на треть.

Таблица 1 - Структура использования пашни во всех категориях хозяйств Курской области, %

Направления использования пашни	Год					2010 г. +к 2006 г.
	2006	2007	2008	2009	2010	
Посевы	61,2	63,8	69,8	71,2	71,1	9,9
Чистый пар	14,5	11,9	10,1	10,3	10,6	-3,9
Неиспользуемая пашня	24,3	24,2	20,2	18,5	18,2	-6,0

На основе проведенного анализа изменения объемов производства продукции растениеводства можно сделать вывод, что воспроизводственный процесс в зерновом хозяйстве, свеклосахарном производстве, при производстве картофеля и кормов в последние годы имеет неустойчивый характер, имеющий тенденцию к

сужению. Простое воспроизводство осуществлялось при производстве овощей. Производство же сои и подсолнечника имело характер расширенного воспроизводства. В животноводстве рост производства продукции происходил только в свиноводстве и овцеводстве. В скотоводстве снижены темпы сокращения производства, а в птицеводстве - продолжают (таблица 2).

Таблица 2 - Производство основных видов продукции во всех категориях хозяйств Курской области в расчете на единицу земельной площади

Показатель	Год					Показатели 2010 г. к 2006 г, %
	2006	2007	2008	2009	2010	
Производство на 100 га пашни, ц: зерна	918	1015	1761	1604	801	87,2
сахарной свеклы	1311	1545	1431	1446	1134	86,5
подсолнечника	4,2	4,7	14,2	24,7	42,0	9,9 раза
картофеля	381	4X4	435	453	290	76,2
овощей	51,2	59,5	65,2	66,7	51,9	101,4
мяса свиней	9,6	10,9	13,9	15,9	18,8	196,6
Производство на 100 га сельскохозяйственных угодий: молока	165	166	174	168	161	97,5
мяса крупного рогатого скота, ц	8,1	7,9	8,9	8,1	7,7	94,9
шерсти, кг	36,2	48,4	56,7	60,9	60,0	165,5
Производство на 100 га посевов зерновых культур: мясopiщы, ц	38,4	40,9	29,5	31,3	33,3	86,7
яиц, тыс. шт.	39,0	31,2	21,1	21,9	25,8	66,2

Небольшой рост стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции, составивший за 2006-2010 гг. в сопоставимых ценах менее 6%, произошел за счет увеличения объемов производства продукции животноводческих отраслей, что свидетельствует о низких темпах повышения эффективности использования земельных ресурсов. Основная доля в производстве продукции сельского хозяйства приходится на продукцию растениеводства, составляющая в среднем около 70%

Курская область располагает благоприятными природными предпосылками для эффективного воспроизводства земельных ресурсов, поскольку основная часть сельскохозяйственных угодий расположена на черноземных почвах, характеризующихся высоким естественным плодородием. Однако значительную долю занимают и серые лесные почвы со значительно меньшим содержанием гумуса в почве, использование которых предполагает необходимость вложения больших средств для их воспроизводства.

Неблагоприятным условием для воспроизводства земельных ресурсов является сложность рельефных условий, приводящих к водной эрозии почв, их разрушению, смыву и деградации, снижению плодородия. Естественные предпосылки совместно с экономическими, связанными с нерациональной структурой посевов и их размещением на землях с разной крутизной, несоблюдением технологий и севооборотных требований, значительной колеблемостью посевных площадей, урожайности и валовых сборов продукции приводят к

дегумификации почв, снижению плодородия земельных ресурсов, эффективности их использования.

Неудовлетворительное состояние и низкая эффективность воспроизводственных процессов земли обусловили низкие конечные стоимостные показатели, неустойчивое финансово-экономическое положение сельскохозяйственных предприятий, слабые возможности их развития в рыночных условиях.

Проведенный анализ позволил сделать выводы о том, что в сельском хозяйстве до сих пор не созданы условия для свободного оборота земель сельскохозяйственного назначения. Неразвитость механизма земельной ипотеки препятствует доступу сельхозпроизводителей к кредитным ресурсам. Главной причиной, препятствующей развитию рынка земли и ипотечного кредитования под залог сельскохозяйственных угодий в настоящее время, является нерациональная структура землевладения и землепользования, основанная на аренде земельных долей.

Государственной поддержки в сельском хозяйстве недостаточно для осуществления основных целей государственной аграрной политики, прежде всего связанных с воспроизводством земельных ресурсов и эффективным их использованием.

Таким образом, факторы, влияющие на эффективность воспроизводства и использования земельных ресурсов, можно объединить в две группы:

- внешние, связанные с действием природно-климатических условий, рыночных механизмов, воздействием общества, прежде всего, через различные государственные структуры, а также общественные организации;

- внутренние, заключающиеся в рациональном ведении сельскохозяйственного производства, позволяющего решить задачи повышения эффективности воспроизводства и использования земельных ресурсов.

Список использованных источников

- 1 Гетьман, Г.А. Законы, категории, понятия в курсе «Экономическая теория»: учебное пособие / Г.А. Гетьман, М.М. Ларионова. - Орел, 1997. - 140 с.
- 2 Золотарева, Е.Л. Экономические основы повышения устойчивости воспроизводства в сельском хозяйстве/ Е.Л. Золотарева. -Курск: Изд-во КГСХА, 2001. - 83с.
- 3 Кузнецов, А.С. Реформирование земельных отношений в современных условиях развития России (теория и практика) / Автореф. на соиск. учен. степ. докт. экон. наук. -М., 2009. - 47 с.
- 4 Рысьмятов, А.З. Институциональные аспекты формирования организационно-экономического механизма воспроизводства плодородия земли / А.З. Рысьмятов, С.А. Дьяков, А.Р. Наш. - Научный электронный журнал КубГАУ. -. 2006 - № 02(18), [www.ej.kubagro.ru](http://www.ej.kubagro.ru)
- 5 Самуэльсон, П. Экономика.Т.2; пер. с англ./ П. Самуэльсон. - М.: Алгон, 1994.- 403 с.
- 6 Макконнелл, К. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2-х т.; пер. с англ. Т. 2/ К. Макконнелл, С. Брю.-М.: Республика, 1992. - 420 с.
- 7 Фишер, С. Экономика: Пер. с англ./ С. Фишер, Р. Дорнбуш, Р. Шмалензи. -М.: Дело ЛГД, 1995.- 733 с.

Информация об авторе

Бутко Ирина Владимировна, сотрудник ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

М.А. Иванов

*Аннотация.* Рассматриваются институциональные особенности заработной платы в сельском хозяйстве.

*Ключевые слова:* заработная плата, тарифная сетка, тарификация.

Исторический опыт свидетельствует: во время коллективизации действовал принцип оплаты труда из «остаточного фонда». В начале 1930-х годов использовались различные способы оплаты труда, однако после выхода постановления Колхозцентра СССР и РСФСР от 10 февраля 1930 года «Об организации труда в колхозах», основной формой оплаты труда колхозников стала сделная система оплаты труда, которая производилась исключительно из доходов колхоза как в денежной, так и неденежной форме с учетом количества и качества труда каждого колхозника.

Тем не менее, данная система обладала рядом недостатков, главным из которых была вероятность невозможности исполнения обязательств колхоза перед колхозниками в случае получения им низкой прибыли. Помимо этого, колхозы не всегда имели возможность выплачивать заработную плату колхозникам в силу отсутствия денежных средств, большую часть которых колхоз получал в конце финансового года.

Важное значение для сельского хозяйства имело введение гарантированной оплаты труда колхозников на уровне тарифных ставок соответствующих категорий работников. Изменился сам принцип образования фонда оплаты труда в колхозах. С 1965 года он создавался в первую очередь, а не из остатка средств после образования других фондов. Вместо распределения доходов по трудодням в конце года колхозники стали получать твердую ежемесячную оплату. Таким образом, новая система оплаты труда способствовала повышению заинтересованности работников.

Основы и принципы организации системы оплаты труда, действовавшие до 1987 года, были сформулированы в конце 1950-х годов и исходили из того, что рост денежной заработной платы должен осуществляться главным образом за счет централизованно выделяемых государством средств. Средства на оплату труда не были тесно связаны с конечным результатом, постепенно создавалась разветвленная система централизованного контроля за обоснованностью и размерами индивидуальных выплат. Заработная плата до 1980-х годов должна была сближаться у различных слоев и профессиональных групп населения. Соответственно с середины 1950-х годов четырежды осуществлялись централизованные мероприятия по повышению минимума заработной платы, а также ставок и окладов низко- и среднеоплачиваемых работников. Существенным недостатком указанной системы, на наш взгляд, было постепенное выравнивание заработной платы работников низкой и высокой квалификации, что приводило к отсутствию стимулирования для ее повышения у работников и, как следствие, не могло способствовать экономическому росту.

Сложившаяся система заработной платы и премирования перестала отвечать требованиям научно-технического прогресса, перехода на интенсивные методы хозяйствования, повышения качества продукции и стала существенным тормозом внедрения полного хозяйственного расчета и самоуправления во всех отраслях.

Начало реформы заработной платы определило начало радикальной экономической реформы, основные

принципы и направления которой были заложены июньским (1987 года) Пленумом ЦК КПСС, принятием таких фундаментальных законов, как Закон о государственном предприятии (объединении), Закон о кооперации в СССР и ряда других важнейших решений. Реформа заработной платы базировалась на трех основных идеях:

- устранении уравнительности в оплате труда путем повсеместного применения нормативного метода заботывания средств на оплату труда;

- государственном регулировании тарифов как основы межотраслевой и квалификационной дифференциации оплаты труда;

- проведении мер по повышению заработной платы исключительно за счет собственных средств предприятий.

Действовавшая система оплаты труда и материального поощрения была недостаточно увязана с конечными результатами работы предприятий и личным вкладом работника.

С конца 1980-х годов государство предоставило сельскохозяйственным предприятиям право перейти на хозрасчет, что было связано, прежде всего, с отсутствием заинтересованности как руководителей, так и работников в развитии производства.

Родившаяся новая форма хозрасчета – бригадный подряд – отличалась от прежнего тем, что бригада в договоре подряда наряду с другими принимала обязательство качественно выполнить работу в установленные сроки в точном соответствии с технической документацией в пределах установленной стоимости работ. В хозяйственном договоре содержались конкретные экономически обоснованные обязательства и условия их выполнения. При этом устанавливалась связь материальной заинтересованности работников с их личной материальной ответственностью.

В конце 1980-х годов и в начале 1990-х годов значительные масштабы приобрело в сельском хозяйстве кооперативное и арендаторское движение. У работников появилась возможность выбора работодателя, чего до этого практически не было, поскольку в роли работодателя выступало государство. Работники получили возможность выбора: либо работать на государственном предприятии с невысоким уровнем заработной платы, либо - в кооперативе с более высокой заработной платой, к тому же зависящей от меры и качества труда. Самой распространенной формой оплаты труда во внутрихозяйственных кооперативах была оплата труда от валового дохода. По мнению некоторых экономистов, оплата труда от валового дохода в наибольшей степени отвечает задачам хозяйственного расчета, требованиям экономических законов хозяйствования, хорошо сочетается с коллективным, семейным и индивидуальным подрядом, арендными отношениями.

В результате появления новых форм собственности появились механизмы, позволяющие существенно повысить материальную заинтересованность работника в результатах его труда путем передачи ему доли в уставном капитале организации либо ее акций. По нашему мнению, данный способ мотивации через участие в прибыли является наиболее эффективным, поскольку дополнительный доход работника в данном случае максимально увязан с результатами его труда.

Организация оплаты труда на сельскохозяйственных предприятиях в настоящее время имеет целый ряд недостатков:

- низкий уровень оплаты труда работников;

- недостаточная мотивация труда;
- отсутствие связи между размером оплаты труда и результатами производства;
- сезонный характер заработной платы;
- задержки с выплатой;
- применение натуральной оплаты вместо денежной;
- социальная незащищенность работников;
- неразвитость рынка труда, низкая мобильность трудовых ресурсов;
- недостаточность государственного регулирования.

В рыночной экономике заработная плата рассматривается как цена рабочей силы, соответствующая стоимости предметов потребления и услуг, которые обеспечивают воспроизводство рабочей силы, удовлетворяя физические и духовные потребности самого работника и членов его семьи. При этом необходимо отметить, что систематическая невыплата заработной платы не была присуща плановой экономике, но и не соответствует рыночной. В настоящее время в сельском хозяйстве имеют место факты невыплаты или несвоевременной выплаты заработной платы, что связано как с системным кризисом сельского хозяйства России, так и с последствиями мирового финансового кризиса.

В сфере законодательного регулирования оплаты труда Закон о предприятиях и предпринимательской деятельности исходит из того, что в централизованном порядке на общегосударственном уровне регулируется только размер минимальной оплаты труда.

Федеральным Собранием Российской Федерации регулируются только официальный минимум заработной платы и районные коэффициенты; исполнительная власть устанавливает условия оплаты труда для работников бюджетной сферы, выступая в этой функции с позиции обычного работодателя, то есть, стремясь минимизировать уровень оплаты (а поскольку речь идет о весьма крупном, в ряде случаев даже монопольном работодателе, понятно его стремление минимизировать общий уровень оплаты труда). Большинство вопросов, связанных с регулированием заработной платы, отнесены к компетенции хозяйствующих субъектов. Трансформировать социалистическую модель в капиталистическую без четкого и эффективного государственного управления сложными экономическими процессами представляется затруднительным.

В настоящее время заработная плата как цена рабочей силы, по нашему мнению, перестала выполнять свои функции. Падение роли заработной платы в обеспечении расширенного воспроизводства рабочей силы связано со снижением покупательной способности заработной платы из-за опережающего роста цен на потребительские товары и услуги по сравнению с ростом номинальной заработной платы. Конвенция МОТ «Об основных целях и нормах социальной политики» в статье 5 провозглашает право человека на такой жизненный уровень (включая пищу, одежду, жилье, медицинский уход и социальное обслуживание), который необходим для поддержания здоровья и благосостояния самого работника и его семьи. Его должен обеспечить минимальный уровень зарплаты. Зарубежный опыт свидетельствует, что установление минимальной заработной платы преследует следующие цели:

- устранение чрезмерной эксплуатации рабочей силы;
- поддержание покупательной способности населения;
- содействие экономической стабильности и росту;
- обеспечение принципа равной оплаты труда за равный труд;
- противодействие недобросовестной конкуренции между производителями.

В наших же условиях минимальная зарплата выполняла несвойственные ей функции - она служила

основой для исчисления пенсий, стипендий и других социальных выплат. Таким образом, при увеличении заработной платы автоматически увеличиваются все эти выплаты и возрастают расходы федерального бюджета.

Закон «О минимальном размере оплаты труда» 1992 года предусматривает ежеквартальную периодичность его пересмотра с тем, чтобы учесть падение покупательской способности рубля из-за инфляции. Таким образом, при увеличении заработной платы минимальная зарплата из инструмента организации оплаты труда превратилась в инструмент регулирования бюджетных поступлений и снижения государственных расходов на оплату труда работников предприятий бюджетного сектора экономики. Перестав влиять на минимальную заработную плату, государство практически утратило возможность оказывать влияние на решение вопросов упорядочения оплаты труда в народном хозяйстве.

Занижение законодательно установленного минимума заработной платы по сравнению с его обоснованной величиной лишает обе стороны трудовых отношений важнейшего ориентира во взаимоотношениях и не дает возможности правильно организовать производственную и трудовую деятельность на предприятиях. Вот почему необходимо принимать срочные меры по превращению минимальной заработной платы в реально значимую величину.

Рассмотрение теоретических вопросов, связанных с формированием оплаты труда показывает, что цена труда в сельскохозяйственном производстве в настоящее время не учитывается, однако в рыночных условиях она является основным критерием, определяющим размер заработной платы работников.

До перехода на рыночные условия формы и системы оплаты в сельскохозяйственном производстве были строго регламентированными, мало связаны с результатами труда, не учитывали особенностей организации оплаты труда в сельском хозяйстве. Мотивация труда работников сельскохозяйственных предприятий связана с уровнем оплаты труда, условиями, мобильностью рынка труда, наличием собственности у работников. С развитием рыночных отношений в мотивации труда появились новые направления, связанные с земельной и долевой собственностью, что также должно приниматься во внимание при выборе форм и систем оплаты труда.

В 1990-е годы для организации оплаты труда работников сельского хозяйства использовалась единая тарифная сетка, что было сделано в целях стандартизации подходов к построению системы оплаты труда в масштабах государства. Однако, использование единой тарифной сетки оказалось нецелесообразным в силу ряда факторов, среди которых первое место, по нашему мнению, занимают географические различия регионов, что ставит хозяйствующих субъектов в неравные условия.

На сегодняшний день, использование единой тарифной сетки для тарификации заработной платы в сельском хозяйстве отменено законом, однако, не было предложено новой единой системы оплаты труда. Этим обусловлен тот факт, что в различных адаптированных вариантах единая тарифная сетка и сегодня продолжает использоваться в некоторых сельскохозяйственных организациях.

### *Информация об авторе*

Иванов Максим Александрович, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры налогов, налогообложения и финансового менеджмента ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО НАЛОГА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ЗЕМЕЛЬНОЙ РЕНТЫ

М. К. Пружин, Т. А. Плотникова

*Аннотация.* Рассматриваются предложения по взиманию земельного налога в сельском хозяйстве с учетом дифференциальной земельной ренты на основе кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения. Предлагается расчетная формула определения дифференциального дохода.

*Ключевые слова:* земельная рента, земельный налог, дифференциальный доход.

Приобретение права собственности на землю фактически означает право присвоения ренты - ежегодного дохода, позволяющего возратить вложенные средства. Практика назначения земельных платежей показала, что принятые ранее принципы налогообложения земли и взимания арендной платы явно устарели и требуют пересмотра. Механизм взимания земельных платежей несовершенен с точки зрения фискальной политики: ставки налога за землю, учитывая сложное экономическое и финансовое положение сельского хозяйства, были приняты практически льготными и составляли только 10-25% от земельной ренты. Основным недостатком заключается в недостаточной гибкости, наличии неоправданно большого количества льготников: земельный налог сегодня уплачивается примерно с 25% земель, их доля в бюджетах всех уровней мала, поэтому эффективность его низкая, он не выполняет в полной мере своего назначения. В связи с этим механизм взимания земельного налога нуждается в совершенствовании и приближении к реальным производственным условиям региона.

Земельный налог взимается на основании Налогового кодекса Российской Федерации. В обычном понимании земельный налог - это налог на земельную собственность. Объект обложения - земельная рента, часть которой, уплачиваемая в виде налога, - это издержки для собственника, а оставшаяся часть - чистая рента - доход.

Методология определения земельных платежей, включая важнейшие их составляющие - земельного налога и арендной платы должна обеспечивать разграничение источников доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей на рентные (лучшие земли, более удобное их расположение относительно рынков сбыта), ресурсные средства производства и труда в расчете на единицу площади сельскохозяйственных угодий и управленческие (более умелое использование производственных ресурсов, учет рыночной конъюнктуры). Базисом совершенствования земельных платежей, включающих такие важнейшие их составляющие, как земельный налог и арендная плата, должна стать их кадастровая оценка.

Наряду с этим при определении величины земельного налогообложения в первую очередь следует учитывать финансовые показатели товаропроизводителей (рентабельность производства). В силу убыточности большинства товаропроизводителей увеличение земельного налогообложения сельскохозяйственных предприятий до предельных размеров ставок ни экономически, ни социально нецелесообразно, так как может вызвать лишь увеличение налогового бремени. Поэтому

введение новых ставок должно осуществляться постепенно в строгом соответствии с рентной доходностью сельскохозяйственных угодий и с учетом финансово-экономического положения сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Проведенными исследованиями установлено, что основная масса дифференциального дохода на землях более высокого качества создается в основном за счет разницы в затратах на производство единицы продукции при относительно равных затратах труда и средств на возделывание 1 гектара сельскохозяйственной культуры. При этом главным дифференцирующим началом при расчете издержек на единицу продукции выступает урожайность культуры, выражающая производительную силу земли. В связи с этим на практике вполне приемлемым является расчет дифференциального дохода через привлечение показателей себестоимости и урожайности культур, выращиваемых на худших и относительно лучших землях, по следующей формуле:

$$D = \sum_{i=1}^n [(C_{a_i} - C_{b_i})V_{b_i} + (Z_i - C_{a_i})(Y_{b_i} - Y_{a_i})S_{b_i}],$$

где D - дифференциальный доход в целом, руб.; n - количество сельскохозяйственных культур, привлеченных в анализ;  $C_{a_i}$ ,  $C_{b_i}$  - себестоимость продукции i-го вида на худших и лучших землях, руб./т;  $V_{b_i}$  - объем производимой продукции i-го вида на лучших землях, т;  $Z_i$  - средняя цена продукции i-го вида по всем каналам реализации, руб./т;  $Y_{b_i}$ ,  $Y_{a_i}$  - урожайность культуры i-го вида на лучших и худших землях, т;  $S_{b_i}$  - площадь посева i-культуры на лучших землях, га.

Определение дифференциального дохода по представленной формуле позволит вычислить наиболее реальную разницу в доходности предприятий, сложившуюся в основном за счет разнокачественности плодородия почв. Непосредственный расчет дохода может быть проведен на ЭВМ по специально разработанной программе.

Таким образом, дифференцированные земельные платежи позволят выравнивать условия хозяйственной деятельности на землях разного качества путем:

- дифференциации ставок налога в зависимости от целевого назначения участков, их местоположения и ряда других факторов;
- перераспределения части собранных земельных платежей в районы области с менее благоприятными природными и экономическими условиями;
- стимулирования развития новых форм землепользования (вновь создаваемые крестьянские хозяйства на первые пять лет освобождать от уплаты земельного налога).

*Информация об авторах*

Пружин Михаил Константинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан финансового факультета ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Плотникова Татьяна Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ РАБОТНИКОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

И.Т. Крячков, Л.И. Крячкова

*Аннотация.* Рассмотрены способы нормативной урожайности культур для определения расценок оплаты труда за единицу продукции. Показана нецелесообразность включения в аккордный фонд оплаты труда доплата за качество работ, надбавок за классность работников и повышенной оплаты труда на уборке урожая, а так же нецелесообразность доплат работникам за сверхплановую продукцию. Выведен расчет уровней производительности и оплаты труда при различной урожайности сахарной свеклы с применением оплаты за валовой доход. Расчет показывает возможности опережения темпами роста производительности труда темпов роста его оплаты при оплате труда за валовой доход.

*Ключевые слова:* оплата труда, эффективность производства, урожайность.

Эффективность системы оплаты труда в отраслях растениеводства обуславливается и тем, насколько обосновано, проведены расчеты расценок оплаты за единицу продукции и 100 рублей валового дохода на основе нормативной урожайности и аккордного фонда оплаты труда.

В соответствии с рекомендациями нормативная урожайность определяется с учетом технологии производства на основе достигнутой урожайности за последние пять лет. Однако достигнутая урожайность в различных хозяйствах складывается далеко неодинаковая. В результате и нормативная урожайность определяется различной. Отсюда амплитуда колебаний расценок оплаты за единицу продукции в различных хозяйствах по одному и тому же продукту в пределах даже одного административного района доходит до 60-80 процентов. Это не в одинаковой мере заинтересовывает работников различных коллективов в увеличении производства продукции.

Научно обоснованным способом определения нормативной урожайности культур является расчет ее на основе имеющихся в хозяйстве и его подразделениях производственных ресурсов и норм выхода продукции (по культурам) на единицу ресурсов. Так, по зерновым озимым культурам была установлена такая модель урожайности:

$$U = 0,42B + 0,326X_1 + 0,016X_2 + 2,09X_3 - 4,855,$$

где число перед буквой Б - цена балла качественной оценки земли в ц/га;

X<sub>1</sub> - количество работников растениеводства на 100га посевной площади, чел.;

X<sub>2</sub> - стоимость силовых и рабочих машин на 100 га пашни в тыс. руб.;

X<sub>3</sub> - внесение удобрений на 1 га пашни ц.д.в.

На основе расчетов один оценочный балл качества земли обеспечивает получение урожая зерновых 0,424 ц с гектара; один дополнительный работник растениеводства в расчете на 100 га площади обеспечивает получение 0,326 ц; каждая тысяча рублей стоимости силовых и рабочих машин на 100 гектаров площади обеспечивает получение 0,016 ц зерна; 1 центнер действующего вещества удобрений обеспечивает получение 2,09 ц зерна. Сумма произведений показателей ресурсов и выхода продукции на единицу ресурсов показывает нормативную урожайность культур.

При оценке пашни в 40 баллов, количества работников растениеводства на 100 га пашни 3 человека, стоимости силовых и рабочих машин на 100 гектаров пашни 1000 тыс. руб., внесения удобрений на 1 гектар

пашни 2ц действующего вещества нормативная урожайность озимых культур будет составлять 38,0 ц с 1 гектара (0,424·40 + 0,326·3 + 0,016·1000 + 2,09·2). Однако этот метод пока недоступен для хозяйств ввиду отсутствия нормативов выхода продукции на единицу ресурсов и может применяться только в хозяйствах научно – исследовательских учреждений.

Другой более доступный метод планирования урожайности культур основан на наличии питательных веществ в почве (с учетом последствия ранее вносимых удобрений), количестве вносимых удобрений под соответствующую культуру, степени использования внешних удобрений данной культурой и потребности в питательных веществах для получения тонны урожая (таблица 1).

Таблица 1 - Пример планирования урожайности сахарной свеклы по наличию питательных веществ в почве и вносимым удобрениям

№ п/п	Показатели	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Наличие в почве питательных веществ по данным картограмм с учетом последствия вносимых под предшествующую культуру удобрений, кг	165	260	210
2	Может быть использовано питательных веществ сахарной свеклой, %	50	12	30
3	То же в кг действующего вещества	82,3	31,2	663,0
4	Внесение под сахарную свеклу минеральных удобрений, кг д. в-ва	290	320	3390
5	Может быть использовано сахарной свеклой питательных веществ в %	60	20	70
6	То же в кг д. в-ва	174	64	273
7	Всего может быть использовано сахарной свеклой питательных веществ в кг д. в-ва (стр 3+стр 6)	256,3	95,2	336,9
8	Требуется питательных веществ для получения 1 т урожая (с учетом ботвы 35% веса корней) кг. д. в-ва	8,25	2,53	10,50
9	Возможная урожайность т/га	31,07	37,62	32,0

Уровень урожайности свеклы планируется по минимальной величине на основе закона минимума. В нашем примере 310,7 ц/га. Для получения же максимальной урожайности, определенной по вносимым фосфорным удобрениям (376,2 ц/га) потребуются внести дополнительно азотных удобрений 53,6 кг д. в - ва (37,6 т · 31,1 т · 8,25 кг) и калийных удобрений 58,8 кг д. в - ва (37,6 т – 32,0 т · 10,5 кг).

В растениеводческих отраслях хозяйства при расчете расценок оплаты за единицу продукции или за 100 рублей валового дохода хозяйствами включаются в аккордный фонд оплаты труда, тарифный фонд, доплата за продукцию, дополнительная оплата за своевременное и качественное выполнение работ, повышенная оплата на уборку урожая, надбавки трактористам-машинистам за классность и надбавки работникам ручного труда за звание «Мастер растениеводства».

Включение в плановую расценку оплаты труда за продукцию доплат за качество работы, надбавки за классность и повышенной оплаты на уборке при превышении плановой урожайности культур приводят к завышению доплаты за фактическую продукцию, что видно из данных таблиц 2.

Таблица 2 Расчет по доплате за продукцию в свекловодстве при различных вариантах формирования аккордного фонда оплаты труда (в расчете на 1 га)

Показатели	1 вариант	2 вариант
План		
Нормативная урожайность: корней, ц/га	300	300
ботвы, ц/га	100	100
Тарифный фонд оплаты труда, руб.	8960	8960
Доплата за продукцию (25%), руб.	2240	2240
Доплата за качество работ, повышение оплата на уборке, надбавка за классность	1300 (в расценку включено)	1300 (в расценку не включено)
Аккордный фонд оплаты труда в т.ч. на корни 90%	10260 9324	8960 8064
на ботву 10%	936	896
Расценка оплаты за 1 ц продукции: корней 90%	31,08	26,88
ботвы 10%	9,36	8,96

В 1-ом варианте в аккордный фонд оплаты включается доплата за качество работ, повышенная оплата на уборке, доплата за классность.

Во 2-ом варианте указанные доплаты в аккордный фонд не включаются, а выплачиваются отдельно.

Через расценки оплаты за продукцию в первом варианте при перевыполнении плановой урожайности повторяется выплата работникам доплат за классность, дополнительная оплата за качество работ и повышенная оплата на уборке.

В целях упрощения и повышения действенности системы оплаты труда за конечный результат возникает объективная необходимость отмены указанных доплат и увеличения за счет них плановой аккордной надбавки за продукцию.

В растениеводстве за сверхплановую продукцию выплачивается работникам бригад и ферм в размере до 20 процентов стоимости сверхплановой продукции по реализационным ценам. Выплатой этой премии мы дублируем доплату за ту же сверхплановую продукцию

при оплате за продукцию по расценкам. В результате темпы роста оплаты труда могут опережать темпы роста его производительности, чего допускать нельзя. Кроме того, при такой системе премирования за сверхплановую продукцию члены коллективов не заинтересованы в принятии и выполнении напряженных планов производства продукции.

За сверхплановую продукцию работникам может выплачиваться только премия из фонда материального поощрения, созданного от полученной прибыли, так как сверхплановая продукция, как правило, обеспечивает получение дополнительной прибыли. Премии из фонда материального поощрения не включаются в фонд оплаты труда.

Имеется экономическая целесообразность применения оплаты за валовой доход, которая упрощает систему оплаты труда и учитывает в одном показателе все стороны производства: количество, качество и себестоимость продукции.

Таблица 3 - Расчет уровней производительности и оплаты труда в свекловодстве при различной урожайности с применением оплаты труда за валовой доход (в расчете на 1 гектар при цене 1 ц свеклы 170 руб.)

Показатели	Урожайность сахарной свеклы с 1 га, ц			
	план	фактически		
	250	300	400	500
1.Стоимость продукции на 1 га, руб.	42500	51000	68000	85000
2.Материальные затраты, руб.	19500	23000	30000	37000
3.Валовой доход, руб.	23000	28000	38000	48000
4.Затраты труда, чел.-час	250	255	275	286
5.Валовой доход на 1 чел.час.	92	108	138	167
6.То же в %	100,0	117,3	150,0	180,5
7.Аккордный фонд оплаты труда на 1гектар, руб.	9600	11200	14400	17800
8.Расценка оплаты за 100 руб. валового дохода, руб.	38,4	37,3	36,8	35,6
9.Прочие доплаты, руб.	1200	1284	1392	1524
10.Итого оплата труда, руб.	10800	12484	15792	19324
11.Оплата 1 чел.-часа труда, руб.	43,2	48,9	57,4	67,5
12.То же в %	100,0	113,1	132,8	156,2
13.Производственные затраты, руб.	30300	35484	45742	56324
14.Себестоимость 1ц продукции, руб.	121,2	118,3	114,4	112,6
15.Чистый доход, руб.	12200	15516	22208	28676
16.Рентабельность, %	40,2	43,7	48,4	50,9

В динамике уровней производительности труда, измеряемых различными показателями (валовой продукции и валовой доходом на 1 работника), может иметь место противоречивость, состоящая в следующем: валовая продукция на одного работника в одном хозяйстве может быть выше, чем в другом, а валовой доход на 1 работника ниже в результате неэкономного расхода средств. В другом же хозяйстве при разумном

хозяйствовании может быть выше валовой доход. Этот показатель и является главным при изменении производительности труда.

При перерасходе материальных затрат оплата труда за валовой доход будет отклоняться в сторону снижения, а при экономии затрат - в сторону повышения. Следовательно, оплата труда за валовой доход стимулирует работников в экономии материальных затрат. Расчеты уровней производительности и оплаты труда за валовой доход в свекловодстве, при увеличении фактической урожайности свеклы в сравнении с плановой приведены в таблице 3.

Расчеты показывают превышение темпами роста производительности труда темпов роста его оплаты, что является закономерным явлением.

Для обеспечения большей занятости работников подразделений в течение года и постепенного перехода их на круглогодичную занятость необходимо включение в аккордный фонд оплаты за продукцию или валовой доход фонда оплаты механизаторов подразделений на текущем ремонте тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. Это позволит увеличить общую продолжительность работы коллективов подразделений, как минимум, на два месяца. Ремонт техники в подразделениях может вестись круглый год.

При включении фонда оплаты труда механизаторов подразделения за ремонт техники в общий аккордный фонд оплаты их труда повышает заинтересованность работников в более качественном ремонте техники, что, в свою очередь, положительно сказывается на совре-

менном проведении полевых работ, а это важно для получения запланированных урожаев культур.

Что касается авансов, то они для трактористов-машинистов и работников ручного труда устанавливаются дифференцированными в соответствии с установленными для них тарифными ставками оплаты труда по тем нормам машин, на которых они работают. А доплата за продукцию и премии распределяются между работниками пропорционально полученным авансам, скорректированным коэффициентами трудового участия.

Список использованных источников

- 1 Крячков, И.Т. Теоретические аспекты мотивации стимулирования труда в аграрной сфере/ И.Т. Крячков.- Курск, 2006.
- 2 Крячков, И.Т. К вопросу о планировании оплаты труда за продукцию в сельскохозяйственных предприятиях/ И.Т. Крячков.- Курск, 2006.
- 3 Павленко, Н. Совершенствование оплаты труда в аграрном секторе экономики / Н. Павленко // АПК: экономика, управление.- 2012.- № 3.

Информация об авторах

Крячков Иван Трофимович, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». E-mail: [academy@kgscha.ru](mailto:academy@kgscha.ru)

Крячкова Людмила Ивановна, доктор экономических наук, профессор Финансового университета при Правительстве РФ, Курский филиал.

## МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ТРУДОВОЙ ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ

Е.А. Барбашин, О.С. Фомин, О.А. Филимонов

*Аннотация.* Приводится теоретический анализ механизмов воздействия социально-трудовых отношений на уровень и качество трудовой жизни работников сельского хозяйства.

*Ключевые слова:* социально-трудовые отношения, труд, качество трудовой жизни, сельское хозяйство

Качество трудовой жизни определяется как степень, в которой работники могут удовлетворить свои важные личные потребности благодаря трудовой деятельности, вовлеченности в социально-трудовые отношения.

В основу исследования механизма воздействия социально-трудовых отношений на качество трудовой жизни работников может быть положен методологический принцип, в соответствии с которым качество трудовой жизни определяется, прежде всего, трудовыми доходами, а размер и дифференциация доходов в конечном счете уровнем развития производительных сил и производственных отношений. Формирование доходов подчиняется общественным экономическим законам, способ их распределения существенно зависит от способа производства, а законы и принципы распределения должны соответствовать всей системе экономических отношений.

Рыночная экономика представляет собой форму хозяйствования, обеспечивающую (в теории) на основе плюрализма собственности и рыночных отношений равные возможности удовлетворения материальных потребностей трудящихся на базе последовательного проведения трудового принципа распределения и искоренения любых форм неравенства.

Дифференциация доходов отвечает условиям справедливости только тогда, когда связана с дифференциацией оплаты труда, а последняя - с различиями в труде. Труд - главный фактор благосостояния, а заработная плата определяет материальное положение работника и его семьи [1].

Обоснованная и последовательная политика формирования и регулирования доходов различных социальных групп населения важна с точки зрения как социальной стабильности общества, так и формирования платежеспособного спроса населения и положительной мотивации к высокоэффективному труду, а, следовательно, и влияния на общественное производство в целом.

Развитие экономики России в советский период длительное время базировалось на преимущественном развитии производства средств производства за счет сознательного ограничения жизненного уровня населения. Ограничение потребительского рынка привело к замедлению роста качества жизни населения и, как результат, к замедлению роста всего производства. Логика мышления показывает, что иначе и быть не могло. В сложившихся условиях заработная плата перестала быть стимулом к высокопроизводительному труду первоначально, а потом и к труду вообще. Снижающийся жизненный уровень, как это многократно подтверждено историей, не позволяет воспитывать принципиально иного работника, способного овладеть новой технологией, стремящегося к профессиональному росту, заинтересованному в инновационной деятельности и повышении эффективности труда и производства [2].

Глубина социально-экономического кризиса в России в 90-х гг. XX в. в значительной степени была обусловлена обнищанием широких слоев населения, что

привело к резкому падению платежеспособного спроса, снижению стимулов к труду в реальном секторе экономики и т.д. Преодоление негативных тенденций оказалось возможным лишь на основе предотвращения падения жизненного уровня населения посредством более быстрого роста оплаты труда работников. Однако проблема низкой оплаты труда остается весьма актуальной, что особенно характерно для сельского хозяйства нашей страны.

Проблема низкооплачиваемых работников является следствием нарушений в пропорциях оплаты труда разного количества и качества (из-за неразвитости и несовершенства рыночных механизмов; вовлечения экономики страны в систему глобальной конкуренции), а также запаздывания в государственном регулировании минимальной заработной платы, которое должно проводиться постоянно. Важно решать не просто проблему ликвидации категории низкооплачиваемых работников, а проблему нарушения объективных экономических законов, формирующих соотношения в оплате труда.

Что касается уровня минимальной заработной платы, то это объективная категория, отражающая минимально приемлемую для данных условий общественно-го развития величину потребления как нижнюю границу потребностей. Она должна соответствовать прожиточному минимуму [4], изменяться вместе с ростом благосостояния, увеличиваться независимо от централизованно принимаемых решений. Одной из важнейших задач является обеспечение общественного контроля за динамикой прожиточного минимума (на основе формирования сильных независимых профсоюзов, реально отстаивающих интересы трудящихся), по существу определяющего порог бедности.

Главной целью государственного механизма регулирования социально-трудовых отношений является обеспечение каждому трудоспособному человеку условий, позволяющих своим трудом поддерживать необходимый уровень жизни. Существенную роль также призвано играть проведение политики доходов населения, направленной на повышение уровня стандартов его жизни посредством развития спроса на потребительском рынке и рынке платных услуг, в том числе на основе осуществления федеральных и региональных программ повышения экономической активности предприятий и населения. В качестве направления повышения экономической активности работающего населения, способного усилить трудовую мотивацию и повысить качество (в том числе и трудовой) жизни можно, например, предложить программы поддержки индивидуального жилищного строительства на основе безвозмездного предоставления земельных участков в собственность граждан (подобная программа реализована в Белгородской области и показала свою эффективность).

Несмотря на важность материальной составляющей качества трудовой жизни, она далеко не полно характеризует данную категорию, во всяком случае, ею не ограничивается. В процессе труда и социально-трудовых отношений формируется сложная система мотивационных установок, предопределяющих отношение работника к труду и самоопределение собственного качества трудовой жизни. Чтобы не допустить или хотя бы снизить остроту отчуждения работника в процессе труда, важно обеспечить достойное качество трудовой жизни.

Авторы учебника «Основы менеджмента» [3], обобщив данные различных исследований, указывают, что качество трудовой жизни определяется рядом характеристик, зависящих от степени развития социально-трудовых отношений:

- работа должна быть интересной, т.е. характеризоваться высшим уровнем организации, содержательностью труда и включать творческие элементы;

- работники должны получать справедливое вознаграждение за труд и признание своего труда (зарплата как не материальный стимул, а подтверждение трудовых заслуг);

- работа должна осуществляться в безопасных и здоровых условиях труда;

- надзор со стороны руководства должен быть минимальным, но осуществляться всегда, когда в нем возникает необходимость;

- обеспечение возможности использования работниками социально-бытовой инфраструктуры предприятия;

- участие работников в принятии решений, затрагивающих их работу и интересы;

- обеспечение работнику гарантий работы (правовая защищенность), возможности профессионального роста и развития дружеских взаимоотношений с коллегами.

Следует отметить, что организация труда в большинстве развитых стран преимущественно базируется на концепции «качество трудовой жизни», вошедшей в себя многочисленные достижения «гуманистического» подхода в управленческой деятельности. Центральная идея концепции «качество трудовой жизни» заключается в создании на производстве разнообразных условий, препятствующих отчуждению труда, способствующих повышению его культуры и эффективности и возвышению человека как творческой личности.

Основными положениями этой концепции являются: справедливое и надлежащее вознаграждение за труд; наличие безопасных и здоровых условий труда; возможность развивать способности в процессе труда и самореализовываться; производственная демократия и правовая защищенность работника; возможность профессионального роста и формирования карьеры; получение социально значимого места работы.

Показатели, определяющие качество трудовой жизни, специалистами систематизируются по следующим группам:

- трудовой коллектив – хороший социально-психологический климат, нормальные отношения с администрацией, участие в управлении и принятии решений, лояльность персонала к организации, минимальные стрессы на работе, позитивная мотивация и др.;

- оплата труда – системы оплаты труда и высокий уровень заработной платы, экономическое благосостояние работников;

- рабочее место – гибкий рабочий график, хорошие условия труда, средняя продолжительность рабочего времени, личная безопасность и др.;

- руководство предприятия – доверие к руководителям, хорошие отношения к руководству, соблюдение прав личности, стабильная кадровая политика, уважение подчиненных и др.;

- профессиональная карьера – планирование карьеры, поощрение обучения персонала, продвижение по заслугам, объективная аттестация работников и др.;

- социальные гарантии и социальные блага – предоставление ежегодного оплачиваемого отпуска по графику, страхование жизни, оплата больничных листов, социальные льготы и др.

- развитие личности – позитивное влияние на личную жизнь, отсутствие апатии к труду, отсутствие чрезмерных стрессов на работе, позитивный настрой мыслей, поощрение творчества.

Как показывают исследования западных и отечественных ученых, повышение качества трудовой жизни происходит, если выполняются следующие условия:

- инвестируются средства в развитие человеческого капитала;

- работа является творческой и осмысленной, предусматривает непрерывный рост квалификации и уровня образования, взаимопомощь и взаимовыручку членов коллектива;

- работник участвует в принятии производственных решений, с уверенностью смотрит в будущее, не испытывает постоянной угрозы увольнения, видит перспективу карьерного роста;

- условия труда здоровы и безопасны; работа является социально полезной.

Для повышения качества трудовой жизни работников можно рекомендовать следующие шаги:

- обогащение функционального и улучшение социально-экономического содержания труда, которое возможно достигнуть с помощью следующих способов: завершенность труда (установление такого количества и последовательность трудовых операций, чтобы труд работника получил внешнюю законченность, поскольку в этом случае человек испытывает удовлетворенность от достижения цели); общественная значимость труда; временной режим работы; автономность труда; обратная связь с потребителями результатов труда;

- развитие тех характеристик трудового потенциала, которые позволяют работодателям более полно использовать интеллектуальные, творческие, организаторские способности человека.

- адекватное и справедливое вознаграждение за труд при отсутствии какой-либо дискриминации;

- гуманизация труда (охватывающая его организацию, изменение структуры управления, система разделения и кооперации труда внутри организации и др.);

- повышение «гибкости» трудовой жизни (реорганизация с целью улучшения рабочих мест);

- демократизация трудовой жизни;

- обеспечение равенства возможностей работников без всякой дискриминации на продвижение по работе с учетом производительности труда, квалификации и стажа работы по специальности, а также на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации.

### Список использованных источников

1 Жеребин, В.М. Уровень жизни населения – как он понимается сегодня / В.М. Жеребин, Н.А. Ермакова // Вопросы статистики. – 2000. – № 8.

2 Государственное регулирование рыночной экономики. /под ред. В.И. Кушлина. - М.: РАГС, 2003.

3 Месконт, М. Основы менеджмента/ М. Месконт, М. Альберт, Ф. Хедоури. - М.: И.Д. Вильямс, 2007.

4 Трудовой кодекс Российской Федерации. - М., 2011.

### Информация об авторах

Барбашин Евгений Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, декан факультета экономики и права ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Фомин Олег Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационные методы управления социально-экономическими системами ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА»; e-mail: [osfomin@yandex.ru](mailto:osfomin@yandex.ru)

Филимонов Олег Александрович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА КАРТОФЕЛЕ  
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

В.А. Семькин, Э.В. Засорина, А.В. Толмачев, В.В. Прокудин

*Аннотация.* Рассмотрены приемы подготовки посадочного материала в комплексе со способами применения регуляторов роста, органоминеральных, органических и ЭМ удобрений на сортах картофеля разных групп спелости в зависимости от норм внесения минеральных удобрений и ширины междурядий. Выявлены закономерности между группой сорта, нормой удобрения и биопрепаратом, даны рекомендации производству.

*Ключевые слова:* сорта картофеля, урожайность, регуляторы роста, органоминеральные и ЭМ удобрения, товарность, коэффициенты размножения.

Картофель – столовая, кормовая, заводская культура. В России – второй хлеб. Потребление на душу населения составляет 120 кг в год. Площадь под картофелем в мире – 19 млн. га (валовой сбор 325 млн.т); на долю России приходится 11 % мирового сбора. В 2010 году картофель выращивался на площади 3,2 млн. га, валовой сбор 36,7 млн. т при средней урожайности 10,4 т/га (FAOSTAT). В Курской области площадь под картофелем, с учетом хозяйств различных форм собственности, 80 тыс. га (валовой сбор 900 тыс.т). Средняя урожайность 7-14 т/га.

В Курской области наметился сдвиг в сторону промышленного картофелеводства. В 2009 году создана ассоциация картофелеводов ООО Агрокомпания «Курский картофель». В 2010 году под промышленным картофелем было занято около 2000 га (1100 га – АФ «Южная» - Кореневский район и 900 га в Беловском, Черемисиновском, Коньшевском и Щигровском районах); а в 2011 году более 3000 га. Промышленное и фермерское картофелеводство испытывает потребность в информации по внедрению инновационных технологий.

Применение биопрепаратов (регуляторов роста, органоминеральных и ЭМ удобрений), способных влиять на продукционный процесс, обеспечивать производство экологически безопасного картофеля, весьма своевременно и актуально. Предлагаемая технология применения биопрепаратов на картофеле основана на многолетних исследованиях ученых кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова» [1-5].

Элементы инновационной технологии, предлагаемые нами, включают:

- приемы подготовки клубней к посадке (надрез и проращивание при переменных температуре и освещении за 3 недели до посадки);

- обработка клубней против колорадского жука, совки и проволочника Престижем (0,6 л/га) перед посадкой;

- создание фона органических и минеральных удобрений  $N_{90}P_{90}K_{120}$  кг д. в./га с учетом массы запаханых сидеральных культур - предшественников картофеля;

- расширение междурядья до 90 см;

- применение биопрепаратов в агрокомплексе: для обработки клубней перед посадкой за 3 недели и для некорневой подкормки по фазам вегетации («полные всходы»; «бутонизация - цветение» и «созревание»);

- использование послевсходового гербицида Титус (50 г/га) при высоте картофельных кустов от 5 до 20 см для борьбы со злаковыми и двудольными сорняками в баковой смеси с биопрепаратами;

- применение фунгицида Танос (0,6 кг/га) в баковых смесях с биопрепаратами для обработки картофеля против фитофтороза и альтернариоза.

*Испытывались следующие биопрепараты:*

Регуляторы роста и развития растений: Экогель (ООО «Биохимические технологии», г. Москва). Расход препарата: для обработки клубней 1 л/3 т/га; для однократной некорневой подкормки 0,5 л/га; Прорастин (ООО «Гринтек», г. Нижний Новгород). Расход препарата: для обработки клубней 2 л/3 т/га. Полистин (ООО «Гринтек»). Расход препарата для однократной некорневой подкормки 3 л/га.

Органоминеральные удобрения: Эдагум СМ (РД «Агросервис», г. Рязань). Расход препарата: для обработки клубней 1л/3т/га. Для однократной некорневой подкормки 0,5 л/га. Урожай-С (ООО «Гринтек»). Расход препарата: 2л/т/га; 3л/га; Био-Алгин С90Плюс2 (ООО «Базу Русь», Германия) – для однократной некорневой подкормки 2л/га.

ЭМ – удобрения: Восток ЭМ-1 (ООО «Приморский ЭМ – центр», г. Владивосток). Расход препарата – 0,6 л/3т/га; 0,3 л/га (некорневая подкормка). Биоплант Флора (МСЦ, г. Орел). Расход препарата: 4л/3т/га для обработки клубней; 1,5 л/га для однократной некорневой подкормки.

Исследования проводили с сортами разных групп спелости. Раннеспелые сорта: Колетте, Беллароза, Ред Скарлетт. Средне - раннеспелые сорта: Невский, Ромула, Ильинский. Среднеспелые сорта: Лена, Луговской. Ресурс. В результате четырехлетних исследований (2008-2011 гг.) нами было установлено, что наиболее отзывчивы на биопрепараты среднеспелые сорта картофеля.

Результаты исследований по применению биопрепаратов показаны нами на среднеспелых сортах картофеля.

Нами испытывалось четыре фона:

- 1 – без минеральных удобрений (цель – выявить влияние биопрепаратов в чистом виде);

- 2 – низкая норма минеральных удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{90}$  кг д.в. на га);

- 3 - средняя норма минеральных удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{120}$  кг д.в. на га);

- 4 - высокая норма ( $N_{120}P_{120}K_{150}$  кг д.в. на га).

Из всех испытанных агрономических фонов наибольшая прибавка урожайности получена на среднем фоне -  $N_{90}P_{90}K_{120}$  кг/га действующего вещества.

Максимальные прибавки урожайности получены от регуляторов роста Прорастин и Полистин - 142 % в агрокомплексе с технологическими приемами; от органоминеральных удобрений Био-Алгин С<sub>90</sub>Плюс<sub>2</sub> -172 %, Урожай-С 122 % и от ЭМ - удобрения Восток ЭМ-1 122 % (таблица 1).

Прибавка от самих биопрепаратов составляет 29-75 %, от удобрений 71-97 %, от расширения междурядья до 90 см 5-14 % (таблица 1).

Применение биопрепаратов в агрокомплексе способствует росту числа клубней в клубневом гнезде до 12-13 против 8 штук на контроле; массы клубневого гнезда до 870-980 г против 360 г на контроле и массы среднего клубня до 98-100 г против 45 г на контроле (таблица 2). Расширение междурядья до 90 см способствует росту числа клубней на 2-4 шт., массы клубневого гнезда на 206-480 г и массы среднего товарного клубня на 6,2-12,1 г.

Таблица 1 – Урожайность среднеспелых сортов картофеля на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>, т/га

Биопрепараты в агрокомплексе	Урожайность при ширине междурядий		Прибавка урожайности, % от			
	70 см	90 см*	агро-комплекса	удобренных	био-препаратов	междурядья
Контроль 1 (без удобрений и биопрепаратов)	14.4	14.6	1	-	-	1
Контроль 2 (без биопрепаратов)	22.4	22.9	56	56	-	2
Экогель	32.6	33.7	126	80	46	5
Прорастин + Полистин	34.8	39.6	142	87	55	14
Эдагум СМ	30,6	34,8	113	76	37	14
Урожай-С	32.0	36,6	122	79	43	14
Био-Алгин С <sub>90</sub> Плюс <sub>2</sub>	39,2	48,1	172	97	75	8,9
Восток ЭМ-1	32,0	35,3	122	79	43	10
Биоплант Флора	28,8	31,3	100	71	29	8,7
НСР <sub>05</sub> , т/га: 2008 г. – 2.3; 2009 г. -1.9; 2010 г. -0.9; 2011 г. – 2.5						

\*- при экономии посадочного материала на 0,7 т/га

Таблица 2 – Структура урожая среднеспелых сортов картофеля на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> кг д.в./га

Биопрепараты в агрокомплексе	Число клубней (мелкие) 1.	Масса клубней, г 2.	Масса среднего клубня 3.	Прибавка от расширения междурядья до 90 см		
				1.	2.	3.
Контроль 1 (без удобрений и биопрепаратов)	8 (3)	360	45,0	+1	+82	+4,1
Контроль 2 (без биопрепаратов)	10 (3)	560	56,0	+1	+134	+7,1
Экогель	13 (1)	815	62,7	+2	+206	+12,1
Прорастин + Полистин	11 (1)	870	79,1	+3	+330	+6,6
Эдагум СМ	12 (3)	765	63,8	+3	+290	+6,5
Урожай С	12 (2)	800	66,7	+3	+310	+7,3
Био-Алгин С <sub>90</sub> Плюс <sub>2</sub>	10 (1)	980	98,0	+4	+480	+6,2
Восток ЭМ-1	8 (0)	800	100,0	+2	+270	+7,0
Биоплант Флора	9 (0)	720	80,0	+2	+230	+6,4

Изменения в структуре урожая среднеспелого сорта картофеля Лена в зависимости от природы биопрепаратов показаны на рисунках 1-2.



Рисунок 1 - Влияние Био-Алгина С<sub>90</sub>Плюс<sub>2</sub> на структуру урожая сорта Лена. Фон без удобрений: 1-контроль; 2-Био-Алгин; Фон N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>: 3-контроль, 4- Био-Алгин; Фон N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>150</sub>: 5-контроль, 6- Био-Алгин



Рисунок 2 - Влияние Восток ЭМ-1 (2-4) и Биоплант Флоры (5-7) на структуру урожая сорта Лена на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>: 1 – контроль, 4 –агрокомплекс с Восток ЭМ-1; 7- агрокомплекс с Биоплант Флора

Таблица 3 – Товарные качества среднеспелых сортов картофеля на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> кг д.в./га

Биопрепараты в агро-комплексе	Товарность, % 1.	Коэффициенты размножения по		Прибавка от междурядья до 90 см		
		клубням 2.	массе 3.	1.	2.	3.
Контроль 1 (без удобрений и биопрепаратов)	63	5	6	+4	+1	+1
Контроль 2 (без биопрепаратов)	70	7	9	+3	+1	+2
Экогель	92	12	13	+1	+2	+3
Прорастин+Полистин	91	10	13	+2	+3	+5
Эдагум СМ	75	9	12	+5	+3	+5
Урожай С	83	10	12	+4	+3	+5
Био-Алгин С <sub>90</sub> Плюс <sub>2</sub>	90	9	15	+3	+4	+7
Восток ЭМ-1	100	8	12	0	+2	+4
Биоплант Флора	100	9	11	0	+2	+4

Биопрепараты в агрокомплексе с технологическими приемами вызывают сокращение периода вегетации на 7-12 дней, повышают товарность клубней до 75-100 % против 63 % на контроле. Коэффициенты размножения также увеличиваются от биопрепаратов с 5-7 на контроле до 10-12 по клубням и с 6-9 на контроле до 13-15 по массе клубневого гнезда, что очень важно в семеноводстве районированных и перспективных сортов картофеля.

Расширение междурядья до 90 см приводит к росту товарности на 1-5 % и коэффициентов размножения на 2-7 (таблица 3).

Биопрепараты определенным образом влияют на технологические качества сортов картофеля (таблица 4).

Таблица 4 – Технологические качества среднеспелых сортов картофеля на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> кг д.в./га

Биопрепараты в агрокомплексе	Крахмал, % 1.	Вита-мин С, мг/% 2.	Нитра-ты мг/кг NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 3.	Прибавка (убыль) от междурядья до 90 см		
				1.	2.	3.
Контроль 1 (без удобрений и биопрепаратов)	16,1	21	72	-0,1	+3	-8
Контроль 2 (без биопрепаратов)	16,0	23	84	-0,3	+5	-2
Экогель	16,8	32	67	-0,4	+4	-11
Прорастин + Поли-стин	17,1	35	58	-0,3	+5	-13
Эдагум СМ	16,9	30	62	-0,2	+5	-9
Урожай С	17,2	34	51	-0,4	+6	-10
Био-Алгин С <sub>90</sub> Плюс <sub>2</sub>	17,4	37	44	-0,5	+3	-9
Восток ЭМ-1	17,2	33	49	-0,5	+4	-7
Биоплант Флора	17,1	32	50	-0,3	+3	-5

Они способствуют росту содержания крахмала с 16,0-16,1 % на контроле до 17,4 %, витамина-С с 21-23 мг/% до 35-37 мг/% и снижению нитратов с 72-84 мг/кг до 49-44 мг/кг. Расширение междурядья до 90 см вызывает рост содержания витамина-С на 3-6 мг/% и снижение содержания крахмала (на 0,3-0,5 %) и нитратов (на 5-13 мг/кг).

Экономическая эффективность применения биопрепаратов в агрокомплексе с технологическими приемами проявляется в увеличении продуктивности при уменьшении материально-денежных затрат на единицу продукции. Дополнительные затраты на уборку, перевоз прибавки урожая и стоимость удобрений и биопрепаратов рассчитывали через себестоимость и коэффициент перевода в условные эталонные гектары. Другие показатели определены в соответствии с общепринятой методикой и сведены в таблицу 5.

Применение традиционных удобрений вызывает повышение себестоимости до 237 рублей за 1 ц против 188 рублей на контроле, снижение уровня рентабельности до 237 % против 325 % на контроле. Чистый доход составляет 126 тысяч рублей, но окупаемость дополнительных затрат минимальна 1,5 рубля на 1 рубль вложений.

Таблица 5 – Экономическая эффективность применения биопрепаратов на среднеспелых сортах картофеля на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> (среднее за 2008-2011 гг., расчет на 1 га)

Биопрепараты в агрокомплексе	Урожайность клубней, ц/га	Стоимость продукции, тыс. руб.	Производственные затраты, тыс. руб.	В том числе дополнительные затраты, тыс. руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Чистый доход, тыс. рублей	В том числе доп. доход, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %	Окупаемость дополнительных затрат, руб.
Контроль 1 (без удобрений и биопрепаратов)	144	115	27	-	188	88	-	325	-
Контроль 2 (без биопрепаратов)	224	179	53	26	237	126	38	237	1,5
Экогель	326	260	54	27	165	206	118	381	4,4
Прорастин + Полистин	348	278	54	27	155	224	136	414	5,0
Эдагум СМ	306	245	54	27	176	191	103	353	3,8
Урожай С	320	256	54	27	168	202	114	374	4,2
Био-Алгин С <sub>90</sub> Плюс <sub>2</sub>	392	314	56	29	142	258	170	460	5,9
Восток ЭМ-1	320	256	55	28	172	201	113	365	4,0
Биоплант Флора	288	230	54	27	187	176	88	325	3,3

Введение биопрепаратов в агрокомплекс экономически выгодно. Следует отметить органоминеральное удобрение из Германии Био-Алгин С<sub>90</sub>Плюс<sub>2</sub>. В этом варианте минимальна себестоимость 142 рубля за 1 ц,

максимален чистый доход 258 тысяч рублей (дополнительный 170 тысяч рублей) и уровень рентабельности – 460 %. Исследуемые биопрепараты также экономически эффективны. Только Биоплант Флора сработала на уровне контроля (рентабельность 325%).

Рекомендуем фермерам и личным подсобным хозяйствам:

- использовать биопрепараты в агрокомплексе с технологическими приемами для получения раннего картофеля. Из сортов, исследованных нами, наиболее пригодны раннеспелые сорта Коquette, Беллароза, Ред Скарлетт и средне - раннеспелый сорт Невский.

- для семеноводческих хозяйств рекомендуем технологию применения биопрепаратов, разработанную нами (подготовка клубней к посадке - обработка биопрепаратами за 3 недели до посадки и обработка Престижем за 1 час до посадки), ширина междурядий 90 см, трехкратная некорневая подкормка биопрепаратами по фазам вегетации и комплекс защиты от болезней и вредителей.

Список использованных источников

1 Засорина, Э.В. Реакция сортов картофеля на применение регуляторов роста в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 5. - С. 50-54.

2 Органоминеральные удобрения и сидеральные культуры в картофелеводстве Центрального Черноземья/ Э.В. Засорина, А.А. Коротченков, Ю.М. Прийменко, К.Л. Родионов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 3. - С. 53-56.

3 Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. - 2011. - № 2. – С.15-18.

4 Перспективы применения органоминеральных удобрений и сидеральных культур в повторных посадках картофеля Центрального Черноземья / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, А.А. Коротченков // Аграрная наука. – 2011. - № 5. – С.21-27.

5 Засорина, Э.В. Регуляторы роста – инновационные приемы на картофеле в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - №4. – С. 23-28.

Информация об авторах

Семькин Владимир Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)53-13-30, E-mail: [academi@kgsha.ru](mailto:academi@kgsha.ru)

Засорина Эльза Владимировна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)53-42-81, E-mail: [d22004001@kgsha.ru](mailto:d22004001@kgsha.ru)

Толмачев Алексей Викторович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Прокудин Вячеслав Викторович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ**

**К.И. Привало, О.Е. Привало, Л.Г. Мамонова, О.Ю. Железняк**

*Аннотация.* Дана оценка влияния органо-минеральных удобрений на эффективное плодородие в условиях АПК Курской области. Интенсивность использования земли оценивается по выходу физиологически полезной энергии, заключенной в фитомассе урожая с единицы посевной площади или пашни. Установлено, что в Курской области, как и по всей России, на сравнительное увеличение выхода обменной энергии, при низком уровне внесенных удобрений, в основном влияет удельный вес зерновых в структуре посевных площадей. Указан оптимальный путь развития сельскохозяйственного производства, экономически эффективный и экологически устойчивый.

*Ключевые слова:* баланс азота, биологизация, плодородие почвы, эффективное плодородие, интенсивность, обменная энергия, посевная площадь, математическая модель, фитомасса урожая, удобрения.

Длительное развитие аграрной отрасли по пути химико-техногенной интенсификации производства, характерными чертами которой являются узкая специализация и высокий уровень концентрации производства, использование тяжелой высокопроизводительной техники и рост применения средств химизации привело к резкому снижению плодородия почвы.

Потребительская, по отношению к природе, деятельность человека, вызвала ухудшение качественного состояния земельных, водных и воздушных ресурсов, которое, в свою очередь, обусловило нарушение экологической сбалансированности и устойчивости сельского хозяйства, вследствие чего падает плодородие почв. Сложился отрицательный баланс питательных веществ в почвах и их неблагоприятное соотношение. Ежегодный вынос питательных веществ из почвы в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. При этом большая часть урожая в современной земледелии формируется за счет мобилизации естественного почвенного плодородия [1].

Кроме того, резкое сокращение численности поголовья крупного рогатого скота нарушило экологическое равновесие в сфере материального производства сельскохозяйственной продукции, привело к нарушению рациональной системы земледелия, связанного: с сокращением посевов кормовых культур, однолетних и многолетних трав; адекватным увеличением посева зерновых культур, удельный вес которых достигает сегодня 70% и более; сокращение норм внесения удобрений, при практически полном исключении из применяемой системы органических удобрений.

В результате производственное использование почвы на протяжении последних 10-15 лет осуществляется при отрицательном балансе питательных веществ (N, P, K), когда применяемые дозы удобрений не возмещают выноса питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур, что приводит к потере почвенного гумуса, а, следовательно, и плодородия почвы. Кроме того, использование комплексных минеральных удобрений, при отсутствии органики и требуемой ротации культур, ведет не только к засорению почвы, но и к её переуплотнению, что также негативно сказывается на восстановлении содержания гумуса и её плодородия.

Отсюда, предотвращение снижения плодородия почвы является одной из важнейших проблем, поскольку от обеспеченности почвы необходимыми питатель-

ными веществами зависит качество и объем синтезируемой растениями биомассы урожая, а также эффективность использования ее как энергоносителя [2].

Восстановление плодородия почвы возможно посредством биологизации земледелия: наиболее полной и эффективной утилизации местных природных ресурсов, адаптивной структуры растениеводства и животноводства, максимального использования средообразующего и средовосстановительного потенциала растений, а также с учетом ограничения техногенного воздействия на агроэкосистемы.

Среди мер по биологизации земледелия, ведущих к экономии ресурсов и энергии в растениеводстве, важное место занимает построение севооборотов на принципах плодосмены и однородности севооборотных площадей, по уровню плодородия почвы, а также оптимизация структуры посевных площадей. Важным фактором является оптимальная степень насыщения севооборотов многолетними травами. Многолетние травы являются хорошим предшественником, имеют почвоулучшающие и почвозащитные свойства, которые предотвращают эрозионные процессы, оптимизируют гумусовое состояние, обеспечивают возделываемые растения земными факторами жизни, а также играют фитосанитарную роль.

Однако полный отказ от применения техногенных факторов, по мнению многих авторов, в реальных условиях не возможен и не рационален, необходимо обоснованно сочетать использование биологических и техногенных ресурсов [3].

Результаты многих исследований показывают, что устранить дефицит питательных веществ в почве одними лишь биологическими приемами, без применения минеральных удобрений, очень сложно, даже невозможно. Поэтому большой практический интерес представляет изучение эффективности использования системы минеральных удобрений, применительно к конкретным условиям хозяйствования.

В связи с этим нами был осуществлен анализ и дана оценка эффективности использования минеральных удобрений в условиях АПК Курской области. Для исследований взяты статистические данные отражающие развитие растениеводства за период с 2000 по 2010 годы [4].

По этим статистическим и расчетным данным была сформирована матрица, включающая показатели: выход обменной энергии в фитомассе урожая и внесение минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) на гектар посева, а также удельный вес зерновых в структуре посевных площадей (таблица 1).

На основе матрицы была построена математическая модель, отражающая зависимость выхода обменной энергии от удельного веса зерновых в структуре посевных площадей, уровня внесения минеральных удобрений, с учетом размера дефицитности баланса азота.

Полученная производственная функция имеет следующий вид:

$$Y = 18,17 + 20,35 \cdot x_1 - 8,18 \cdot x_2 + 31,86 \cdot x_1^2 - 19,14 \cdot x_1 \cdot x_2,$$

где Y - выход обменной энергии с 1 га посевных площадей, ГДж;

$x_1, x_2$  - нормированные значения удельного веса зерновых в структуре посевных площадей, % и внесенных минеральных удобрений на 1 га посевной площади, кг д.в./га соответственно. Данная функция адекватно описывает изучаемую зависимость, а статистическая достоверность коэффициентов при независимых переменных величинах достаточно высокая.

Таблица 1 - Зависимость интенсивности использования пашни от уровня внесения минеральных удобрений

Показатели	Годы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ОЭ, ГДж/га	14,52	15,83	19,13	15,72	17,72	20,29	19,05	20,07	30,66	27,01	13,99
Минеральные удобрения, кг д.в. на гектар	24	24	33	36	45	46	68	89	98	100	102
Удельный вес зерновых, %	58,82	61,59	63,82	59,53	63,73	66,51	68,04	69,34	73,76	73,65	66,03

Таблица 2 –Динамика выноса и возврата минеральных удобрений по азоту в среднем по Курской области (2000-2010 годы)

Показатели	Годы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ОЭ, ГДж/га	14,52	15,83	19,13	15,72	17,72	20,29	19,05	20,07	30,66	27,01	13,99
Удельный вес зерновых, %	58,82	61,59	63,82	59,53	63,73	66,51	68,04	69,34	73,76	73,65	66,03
Внесено азота, кг с 1га. зерновых	44,31	49,84	60,44	50,1	53,2	58,75	54,9	57,55	83,8	74,41	45,82
Внесено азота, кг на 1 га. зерновых	25,57	22,72	21,87	24,55	27,2	28,2	35,2	38,2	44,2	47,2	49,2
Баланс азота	-18,7	-27,1	-38,6	-25,6	-26	-30,5	-19,7	-19,4	-39,6	-27,2	3,4

Оценка приведенной модели, с использованием математического анализа, позволила установить, что абсолютного экстремума при сложившихся условиях нет, да и быть не может из-за несоблюдения научных основ земледелия. Однако построенная модель позволяет сделать ряд качественных выводов о влиянии изучаемых факторов на уровень интенсивности использования земли, которые помогут выявить наиболее приемлемые пути ресурсосбережения в растениеводстве применительно к данным условиям хозяйствования.

Для осуществления оценки влияния системы удобрений на изучаемый выходной параметр дозы используемых минеральных удобрений были зафиксированы на трех уровнях - минимальном (24 кг д.в./га), среднем (60,45 кг д.в./га) и максимальном (102 кг д.в./га), которые входят в данный массив. В результате были получены три уравнения:

$$Y=22+29,3 \cdot x_1+31,86 \cdot x_1^2$$

$$Y=18,2+20,35 \cdot x_1+31,86 \cdot x_1^2$$

$$Y=13,81+10,15 \cdot x_1+31,86 \cdot x_1^2$$

Каждая из этих зависимостей носит параболический характер. При низком уровне затрат на удобрения (экстенсивный путь развития), увеличение выхода обменной энергии с урожаем основных возделываемых культур от 13 ГДЖ/ га и выше может быть достигнуто только за счет значительного роста в структуре посевных площадей удельного веса зерновых культур. Такая же ситуация сложилась и при среднем и максимальном по данному массиву (интенсивный путь развития) уровне затрат на удобрения. Так, при среднем уровне затрат на удобрения максимальное значение обменной энергии 30,7 ГДЖ/ га можно получить лишь при удельном весе зерновых в структуре посевных площадей, равным 73,3%. Это свидетельствует о низкой интенсивности производства, при которой не достигается ни экономическая эффективность отраслей сельского хозяйства, ни экологическая стабильность в пределах агроэкосистемы.

О деградации почв, в сложившихся условиях ведения сельского хозяйства Курской области, свидетельствует также проведенный нами сравнительный анализ выноса и возврата питательных веществ с одного гектара посевных площадей на примере зерновых культур. При расчете величины внесенного азота на один гектар зерновых учтены были статистические данные как по минеральным

удобрениям (в пересчете на 100% питательных веществ), так и органическим (таблица 2).

Из данных, приведенных в таблице 2, следует, что в сложившихся условиях хозяйствования, лишь в 2010 году имел место положительный баланс азота при 66% удельном весе зерновых и наименьшим (по массиву) выходом обменной энергии. В этом году имели место неблагоприятные метеоусловия. В среднем за исследуемые годы дефицит баланса выноса азота с урожаем составляет минус 24,5 кг/га., а уровень вносимых минеральных удобрений не превышает 30 кг действующего вещества по азоту. При этом между уровнем дефицитности баланса азота и интенсивностью использования земли, оцениваемой по выходу обменной энергии в фитомассе урожая, существует теснейшая обратная корреляция, при R= -0,59. Теснейшая обратная корреляция, при R= -0,63, существует также между уровнем дефицитности баланса азота и выносом азота с одного гектара зерновых.

Эти результаты свидетельствуют о том, что при существующей структуре посевных площадей и уровне внесения минеральных и органических удобрений, последние практически не оказывают влияния на эффективное плодородие почвы.

В ранее проведенных авторами исследованиях в условиях стационарного опыта при высоком уровне вносимых удобрений (среднее значение 120 кг. д.в. на один гектар севооборотной площади) получены результаты, позволяющие указать оптимальный вариант развития сельскохозяйственного производства. Анализ этих результатов показывает, что при внесении удобрений на среднем уровне, увеличение выхода обменной энергии с урожаем может быть в равной мере достигнуто как за счет снижения удельного веса зерновых до 25%, как и при его возрастании до 59%. С точки зрения экономической эффективности эти два пути равноценны. Однако с экологической точки зрения они имеют разное значение.

Так, увеличение удельного веса зерновых в структуре посевных площадей до 59% возможно лишь в условиях интенсивных зерновых севооборотов, используемых на пашне, расположенных на склоне до 3° и не подверженной эрозии. Это объясняется тем, что возделывание зерновых культур связано с сильным техногенным воздействием на почву, которое, если не учитывать экологические требования, может привести к исто-

шению почвы, то есть к серьезным негативным последствиям.

Другой путь, предполагающий сокращение удельного веса посева зерновых до 25 %, является наиболее оптимальным и соответствует экономически эффективному и экологически устойчивому сельскохозяйственному производству. Именно такая структура посевных площадей характерна для западных стран с высокоразвитым аграрным сектором: США-25%, Европейские страны -28-35% зерновых.

Оптимальный вариант системы хозяйствования предполагает сокращение удельного веса посева зерновых и соответствует экономически эффективному и экологически устойчивому сельскохозяйственному производству, так как снижение посевных площадей, занятых под зерновыми, предполагает:

- во-первых, интенсивное ведение зернового хозяйства, обеспечивающее урожайность зерновых культур не менее 60-70 ц/га;
- во-вторых, соответствующее увеличение удельного веса кормовых культур в структуре посевов до 40-44%, обеспечивающее не только высокий выход энергии с урожая, но и способствующее восстановлению и повышению плодородия почвы;
- в-третьих, высокий удельный вес посева кормовых культур улучшает кормовую базу и повышает интенсивность ведения животноводства, обеспечивает растениеводство ценными органическими удобрениями.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ

Е.И. Комарицкая, И.В. Ишков

*Аннотация.* Представлена эффективность применения биопрепаратов, полученных промышленной переработкой птичьего помета, на продуктивность ярового ячменя.

*Ключевые слова:* биопрепараты, регуляторы роста, органоминеральные удобрения, продуктивность ячменя.

В настоящее время в растениеводстве все чаще применяются экологически направленные технологии для получения чистой продукции, что является самым перспективным в развитии сельского хозяйства. В России различными фирмами-производителями разработана система биопрепаратов, которые регулируют не только режим питания растений и их продуктивность, но и снижают стресс при гербицидных обработках, а также осуществляют защиту семенного материала от болезней и вредителей [1].

Для получения высоких и стабильных урожаев качественного зерна ячменя и других культур зернового направления решающее значение имеет система применения удобрений и стимуляторов роста. Недостаток каких-либо макро- и микроэлементов вызывает у зерновых хлебов нарушения углеводного и азотного обмена, синтеза белков, снижает устойчивость растений к неблагоприятным условиям [2]. Поэтому наши исследования, направленные на изучение влияния применения биопрепаратов (стимуляторов роста и биоудобрений), полученных путем промышленной переработки птичьего помета, являются актуальными.

Опыты закладывали на темно-серой лесной почве в учебно-опытном хозяйстве «Знаменское» Курской ГСХА с содержанием гумуса 3,3%.

В задачу исследований входило: 1) изучить особенности роста и развития растений ячменя в зависимости

### Список использованных источников

- 1 Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения / Министерство сельского хозяйства. - М., 2010. - 100с.
- 2 Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основ земледелия/В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха и др. - М.: КолосС, 2007.-580с.
- 3 Парахин, Н.В. Многолетние травы: и корма, и удобрения, и защита почв / Н.В. Парахин // Животноводство России.-2003.-№3.-С. 30-31.
- 4 Сводный статистический сборник Курской области. 2010: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2010. - 471 с.

### Информация об авторах

Привало Клавдия Ильинична, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры высшей и прикладной математики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Привало Олег Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоогигиены ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Мамонова Людмила Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Железняк Оксана Юльевна, кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель ГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет».

от обработок различными биопрепаратами; 2) выявить влияние биопрепаратов на продолжительность межфазных периодов развития ячменя; 3) установить влияние биопрепаратов на устойчивость ячменя к полеганию; 4) изучить элементы структуры урожая в зависимости от обработок биопрепаратами; 5) определить влияние биопрепаратов на урожайность и коэффициенты размножения ячменя; 6) выявить влияние обработки биопрепаратами на посевные и пивоваренные качества семян ячменя.

Посевы ячменя размещали после сахарной свеклы. При проведении опытов применяли лабораторный и полевой методы исследований. Площадь посевной и учетной делянки составила 100 м<sup>2</sup> (5 x 20 м). Повторность опыта четырехкратная. Агротехника возделывания ячменя была принятой для зоны. Для опыта был взят сорт ячменя Суздалец.

Полевые опыты проводили по следующей схеме:

1 вариант – контроль (без обработок биопрепаратами)

2 вариант – Экогель (обработка семян перед посевом 1:50+ обработка посевов в фазе кущение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания 1:100)

3 вариант – Эдагум-СМ (обработка семян перед посевом 1:20+ обработка посевов в фазе кущение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания 1:300)

4 вариант – Прорастин (обработка семян перед посевом 1:50) + Полистин 1:100 (обработка посевов в фазе кущение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания)

5 вариант – Прорастин (обработка семян перед посевом) + Полистин 1:200 (обработка посевов в фазе ку-

шение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания)

6 вариант – Урожай-С (обработка семян перед посевом 1:20 + обработка посевов в фазе кушение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания) 1:100

7 вариант – Урожай-С (обработка семян перед посевом 1:20+ обработка посевов в фазе кушение-выход в трубку + обработка посевов в начале выколашивания) 1:200

Концентрацию биопрепаратов при обработке семян и посевов устанавливали в соответствии с рекомендациями фирм-производителей.

В качестве контроля использовали обычную технологию возделывания ячменя в Курской области без обработки семян и посевов биопрепаратами.

После обработки семян биопрепаратами согласно рекомендованной схеме (протравливание) и их посева нами была определена полевая всхожесть семян, а перед уборкой – выживаемость растений ячменя, на которую оказала влияние двойная обработка посевов. Максимальные показатели полевой всхожести семян были отмечены после обработки семян стимулятором роста Прорастин. По сравнению с контролем полевая всхожесть увеличилась на 6-7%. Обработка семян органоминеральным удобрением Урожай-С, наоборот, снизила полевую всхожесть семян на 21-23%, что показывает неэффективность протравливания семян этим препаратом перед посевом.

Двукратная обработка препаратами во время вегетации (в период кушения и выколашивания) увеличила процент выживаемости растений к уборке по сравнению с контролем. При этом максимум растений сохранился на варианте с обработкой биоудобрением Эдагум-СМ (85%) и регулятором роста Полистин (79%).

Обработка семян и посевов биопрепаратами оказывала существенное влияние на продолжительность межфазных периодов развития ячменя и общей длины вегетации (таблица 1).

По сравнению с контролем продолжительность межфазных периодов увеличивалась после обработки семян и посевов биопрепаратами на 3-5 дней. В целом вегетация ячменя сорта Суздалец в 2011 году на контрольном варианте без обработки биопрепаратами составила 79 дней; при обработке семян и посевов регулятором роста Экогель – 84, ОМУ Эдагум-СМ – 88, Прорастин + Полистин (1:100) – 94, (1:200) – 91, Урожай-С (1:100) – 94, Урожай-С (1:200) – 91 дней соответственно.

Увеличение длины вегетации и межфазных периодов развития ячменя объясняется большим количеством поступающих питательных элементов на растения и единицу площади посева. Таким образом, обработку ячменя биопрепаратами можно рекомендовать для снижения напряженности полевых работ, связанных с одновременной уборкой ранних яровых культур.

Как известно, в Курской области часто наблюдается полегание зерновых хлебов, которое связано с неблагоприятными погодными условиями. По нашим наблюдениям, самыми устойчивыми к полеганию являлись растения на варианте с обработкой семян Прорастин и двойной обработкой посевов Полистином в концентрации 1:100. При этом растения имели самые короткие (4,0 см) и самые толстые (2,19 мм) нижние междоузлия. Высота растений данного варианта составила 45 см (устойчивость к полеганию – 5 баллов). На контрольном варианте нижние междоузлия из-за недостатка питательных элементов вытягивались (5,1 см) и истончились (1,85 мм). При этом снизилась устойчивость к полеганию до 3,5 баллов. Однако следует отметить, что на

варианте с обработкой посевов биопрепаратом (ОМУ) Урожай-С в концентрации 1:200 наблюдалось увеличение высоты растений по сравнению с другими вариантами, которое также сказалось на снижении устойчивости растений к полеганию.

Таблица 1 - Межфазные периоды развития ячменя в зависимости от обработок биопрепаратами, дней

Варианты опыта (биопрепараты)	Всходы – кушение	Кушение-выход в трубку	Выход в трубку-колошение	Колошение-полная спелость	Длина вегетации
Контроль	13	12	20	34	79
Экогель	14	13	21	36	84
Эдагум-СМ	15	14	24	35	88
Прорастин+ Полистин (1:100)	15	16	25	38	94
Прорастин+ Полистин (1:200)	15	15	24	37	91
Урожай-С (1:100)	16	16	25	37	94
Урожай-С (1:200)	16	15	24	36	91

Самые высокие показатели элементов структуры урожая были получены на варианте с обработкой ОМУ Урожай-С (1:100) и биорегуляторами роста Прорастин и Полистин (1:100). При этом по сравнению с контрольным вариантом общая кустистость возросла на 1,04-1,36, продуктивная кустистость – на 0,35-0,75 стебля длина колоса – на 0,4-2,9 см, число зерен в колосе – на 0,7-1,4 шт., масса зерна в колосе – на 0,18-0,19 г соответственно.

Согласно нашим исследованиям максимальная урожайность ячменя (52,8 ц/га) была получена на варианте с обработкой семян и посевов ОМУ Урожай-С в концентрации 1:100. Прибавка к контролю при этом составила 17,2 ц/га, или 48,3 %. Так же высокий результат по урожайности был отмечен при обработке семян и посевов регуляторами роста Прорастин+Полистин (1:100). Урожайность данного варианта составила 50,7 ц/га, что на 15,1 ц/га больше, чем на контроле (+42,4%).

На варианте с применением ОМУ Эдагум-СМ урожайность ячменя снизилась по сравнению с контролем на 13,6 ц/га, или на 38,2%.

Так как на 1 га мы высевали 1,5 ц семян (посев осуществляли черезрядно с междурядьями 30 см), коэффициенты размножения семян были высокими на всех вариантах опыта. Максимальные значения коэффициентов размножения отмечены при обработке ячменя регуляторами роста Прорастин+Полистин 1:100 (33,8) и ОМУ Урожай-С 1:100 (35,2), что позволяет рекомендовать данные препараты к использованию на сортоучастках для размножения дефицитных сортов (таблица 2).

Обработки семян и посевов биопрепаратами положительно сказались на посевных качествах полученных семян. Энергия прорастания увеличилась по вариантам опытов на 2-15%, всхожесть – на 3-5%, сила роста – на 2-6%, жизнеспособность – на 1-2%. Максимальные показатели посевных качеств были отмечены на варианте с обработкой ОМУ Урожай-С в концентрации 1:100. При этом энергия прорастания полученных семян со-

ставила 69%, всхожесть-97%, сила роста-83%, жизнеспособность-100%.

Таблица 2- Влияние биопрепаратов на урожайность и коэффициенты размножения ячменя

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля		Коэффициент размножения
		ц/га	%	
Контроль	35,6	-	-	23,7
Экогель	38,3	+2,7	+7,6	25,5
Эдагум-СМ	22,0	-13,6	-38,2	14,7
Прорастин+Полистин(1:100)	50,7	+15,1	+42,4	33,8
Прорастин+Полистин(1:200)	38,2	+2,6	+7,3	25,5
Урожай-С (1:100)	52,8	+17,2	+48,3	35,2
Урожай-С (1:200)	44,0	+8,4	+23,6	29,3
НСР <sub>05</sub>	2,6			

При определении пивоваренных свойств зерна ячменя было выявлено, что на всех вариантах опыта увеличилось содержание белка по сравнению с контролем на 0,2-1,5%, что делает возможным его использование на продовольственные и кормовые цели. Однако, учитывая специфические погодные условия 2011 года, следует отметить, что только зерно ячменя, обработанного ОМУ Урожай-С, не соответствовало требованиям пивоваренных сортов (белок превышал 12%). Тем не ме-

нее именно эти варианты сформировали самое крупное и полновесное зерно: натурная масса составила 605-612 г/л, крупность партий – 66-68%, выравненность -75%.

Таким образом, для увеличения урожайности и повышения качества ячменя на темно-серых лесных почвах Курской области производству можно рекомендовать использовать в качестве протравителя или добавки к протравителю биопрепарат (регулятор роста) Прорастин (1:50), а для двукратной обработки посевов во время вегетации (кущение, выколашивание) – регулятор роста Полистин и ОМУ Урожай-С в концентрации 1:100.

Список использованных источников

1 Влияние удобрений и флавобактрина на ячмень / А.А. Завалин, Н.С. Алметов, В.В. Бердников, Н.Е. Никандрова // Плодородие.- 2009.- №3.- С. 35-36.

2 Карпова, Г.А. Продукционный процесс и урожай ячменя при использовании биопрепаратов и регуляторов роста / Г.А. Карпова // Плодородие. – 2008. – № 4. – С. 29-31.

Информация об авторах

Комарицкая Елена Ильинична, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел.: (4712)53-08-54.

Ишков Игорь Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

СОРНЯКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

В.С. Бобылев

*Аннотация.* Рассмотрены показатели, по которым определяются сорняки кормовых угодий, их вредоносность для животных, птицы, пчел и человека, а также их безусловность и условность. Указаны основные меры борьбы с сорняками для повышения продуктивности природных сенокосов и пастбищ.

*Ключевые слова:* кормовые угодья, травы, ядовитость, вредность, отравление, лекарственные растения, сорняки условные и безусловные, меры борьбы, урожайность.

Природные кормовые угодья занимают 22% суши нашей планеты, а в России около 24% территории страны. В большинстве случаев эти большие территории перетравлены скотом и имеют низкую урожайность. В лесостепной зоне РФ на черноземных и луговых почвах урожайность пастбищ составляет в среднем 3 т (на лугово-степных пастбищах) и 8 т (на влажных лугах) зеленой массы или соответственно 1500 и 4000 к. ед. с 1 га (Бобылев В.С., 2010 [1]). Это свидетельствует о плохом использовании потенциала кормовых угодий и является причиной усиленной эрозии почв, что несет большие убытки сельскохозяйственному производству. Кроме того, чрезмерный выпас степных пастбищ ведет их к безвозвратному опустыниванию. А ведь появлением на пастбищах низкорослого разнотравья природа напоминает нам о чрезмерности проводимого выпаса и о чрезвычайной необходимости срочно заняться борьбой со сбоевыми и другими сорными травами, не допуская абсолютного сбоя, когда почва оголена и на ней произрастают лишь единичные сорные растения.

В число сорняков природных сенокосов и пастбищ принято включать растения, которые являются ядовитыми и вредными для животных, птицы, пчел, а также снижают качество, продуктивность и рентабельность

кормовых угодий. Принято различать безусловные (абсолютные) и условные (относительные) сорняки. К безусловным относят: 1) ядовитые и вредные растения, 2) растения паразиты, полупаразиты и ухудшающие условия произрастания ценных кормовых растений, 3) непоедаемые скотом на пастбище, а к условным сорнякам — растения с относительно низкими кормовыми качествами и вызывающими механические потери листьев при их воздушной сушке (Т. А. Работнов, 1969; Н.В. Парахин и др., 2006 [12, 5]). Лучшее познание растений кормовых угодий на современном уровне, появление новой сельскохозяйственной техники требуют пересмотра показателей, по которым выделяют сорняки лугов, и уточнения мер борьбы с ними.

Среди ядовитых растений различают собственно (абсолютно) и условно (относительно) ядовитые и вредные виды (И.А. Гусьнин, 1962; Б.Н. Орлов и др., 1990 [3, 8]). За период длительной эволюции растения выработали химическую защиту от поедания их человеком и животными — токсические вещества. Это сильные биологически активные вещества, попадая в организм животного и птицы в очень малых количествах вызывают стимулирующий физиологический или лечебный эффект, а в несколько увеличенных, но тоже в малых дозах, вызывают болезни - токсический эффект или даже смерть — летальный эффект. В связи с этим, токсические растения разделили на ядовитые и лекарственные (О.В. Журба, М.Я. Дмитриев, 2006; [4]).

К безусловно лекарственным отнесли такие растения, при поедании которых животными даже в значительных, избыточных количествах они не вызывают токсического эффекта. Например, это душица лекарственная, лапчатка прямая, подорожник большой, синюха голубая, шалфей лекарственный и многие другие. Некоторые из этих растений хорошо поедаются на пастбище, другие — в законсервированном корме, третьи

возделываются как лекарственные культуры. Токсические растения, дающие лечебный эффект, по нашему мнению, должны исключаться из категории сорняков.

В группу безусловно ядовитых входят такие растения, у которых все части (надземные, корни) являются ядовитыми (белена, болиголов, вех ядовитый, живокость полевая, дурман, чистотел большой и др.). А вот очень ядовитую чемерицу для животных и пчел (отравляет мясо и мед) приходится считать условно ядовитой, так как в некоторых районах Алтая и Урала она безвредна и охотно поедается скотом. Животные, поедавшие борцы (акониты) и семена пикульников дают отравленное мясо. Отравленным оказывается молоко у животных, поедавших лютиковые, маковые, безвременник, посконник. Такое молоко ядовито для человека и подсосного молодняка (Б.Н. Орлов и др., 1990 [8]). Ядовитым оказывается мед, собранный с отравленных нектара и пыльцы следующих растений: авран, анабазис, багульники, волчегородник, белена, дурман, красавка, вороний глаз, ежовник безлистный, звездчатка злаковая, лютиковые (борцы, ветреницы, лютики, прострелы, живокость полевая), рододендроны, табак. В ряде случаев эти растения вызывают гибель пчел (Е.Г. Пономарева, 1980 [9]).

С этими очень ядовитыми растениями ведут борьбу в первую очередь, используя истребительные приемы механические и химические. В качестве химических мер применяют гербицид агритокс губительный для двудольных сорняков (чемерица, лютики и др.). Обрабатывают сорняки агритоксом весной, а выпас скота проводят не ранее чем через 40 дней (В.В.Коломейченко, 2002 [10]).

В группу безусловных сорняков входят растения паразиты и полупаразиты. Паразиты — повилика европейская, южная и Лемана, а также заразиха европейская и песчаная. Заразихи к тому же содержат алкалоиды и являются ядовитыми растениями. Чаще распространяется повилика. Ее уничтожают выжиганием, гербицидами или 15-20-процентным водным раствором аммиачной селитры, опрыскивая стерню после скашивания трав. Выполняют и предупредительные меры — очистку семян клевера и люцерны на электромагнитных установках. Полупаразиты — ядовитые погребок и марьянник, а также не имеющие кормового значения зубчатка, очанка, хоботник. Своевременное скашивание травостоя, не допускающее его обсеменения, ликвидирует засоренность погребком в течение 1-2 лет. Скашивание отавы до цветения трав, губительно для зубчатки осенней (М.И. Ненароков, 1971; В.В.Коломейченко, 2002 [7, 10]).

Условно ядовитыми можно считать токсические растения, у которых ядовиты соцветия, плоды, семена (плевел опьяняющий, сурепица, и др.) или молодые растения (сорговые). Такие растения необходимо использовать на корм в сроки, когда токсичность еще не наступила или она уже закончилась. В эту же группу можно отнести и растения, которые проявляют токсический эффект, если они поедаются в большом количестве. Среди них могут быть и ценные кормовые культуры. Чтобы избежать отравления скота, зоотехниками приняты ограничительные нормы кормления. Так кормовые сорта капустных культур принято скармливать крупному рогатому скоту не более 30 кг зеленой массы, а ботвы свеклы - не более 20 кг (В.С. Бобылев, 1992 [1]). В луговых травостоях следует ограничивать скармливание мыльнянки обыкновенной, горца перечного и почечуйного и др. Ограничение скармливаемой массы относится и к ценным пряным травам, возбуждающим у животных аппетит и повышающим переваримость травостоя, рациона (тмин обыкновенный,

тысячелистник обыкновенный, вахта трехлистная, золототысячник малый, черноголовник много-брачный и др.).

Условно ядовиты растения, проявляющие токсический эффект в зеленом виде или напротив — в законсервированном корме. Так некоторые виды ядовиты на пастбище и безвредны в сене (лютик, ветреница, прострел, марьянник лесной и др.), безвредны в сене и силосе (борщевики, манник большой и плавающий и др.). К условно ядовитым относят растения, которые токсичны в определенных местообитаниях, а также под воздействием грибов, микроорганизмов и при нарушении правил хранения растительной продукции. Произрастая на почвах богатых селеном, становятся ядовитыми некоторые виды астрагала, зерно плевела опьяняющего становится токсичным под воздействием грибка-паразита *Stromatinia temulenta*; клубни картофеля на свету накапливают ядовитый соланин (Б.Н. Орлов и др., 1990 [8]).

Среди вредных растений выделяют растения, плоды которых засоряют шерсть (череда трехраздельная, ковыль-волосатик, ячмень заячий, люцерна малая и др.). Возможно кормовое использование этих растений до того периода, когда они становятся вредоносными, т.е. это условно вредные растения. Если постоянное поедание растений оказывает вредное действие на продукцию - окрашивают и портят вкус молока (марьяники, незабудки, пролески, полыни, лук, чеснок и др.), портят вкус мяса (клоповник, рыжик голый и др.), то это безусловно вредные растения и требуют уничтожения.

В настоящее время сельское хозяйство работает по принципу безотходности. Чтобы при приготовлении сена не терять наиболее питательную часть растения листья, разработан агроприем площения растений во время их скашивания. Еще для сохранности листьев бобовых трав и разнотравья проводится подсев злаковых трав. И, наконец, эти растения можно с успехом силосовать, сенажировать, перерабатывать в травяную муку.

Многие неподаемые на пастбище высокорослые, даже вредные, колючие травы (бодяки, мордовник шароголовый, осот полевой, татарник колючий, чертополохи) имеют длительный период цветения и являются хорошими медоносами, т.е. ценной кормовой базой для пчел (Е.Г. Пономарева, 1980 [9]). После медосбора эти растения можно использовать на корм: силосовать, приготавливать сенаж или травяную муку. Таким образом, эти высокорослые, колючие травы, по нашему мнению, следует относить к условно вредным. А условием избавления от их вредности является сенокосный режим, при котором они не будут вызывать у животных механических повреждений и дополнительно обеспечат хороший медосбор и вполне удовлетворительный консервированный корм.

Европейские немецкие специалисты (К. Bachmann, 1977, 1981 [11]) считают экономически целесообразным приготавливать муку из соломы, обеспечивая круглогодичную работу сушильных агрегатов и рациональное использование кормового сырья с невысоким кормовым достоинством. Примерно такое же кормовое достоинство у высокорослого разнотравья. Чтобы повысить питательность рациона с травами невысокого кормового достоинства, скармливают кормовые добавки, которые и балансируют корм.

К безусловно неподаемым, по нашему мнению, надо отнести низкорослые растения (подорожники, одуванчики, ястребинки и др.). В процессе эволюции они сформировали приземную облиственность, чтобы в борьбе за выживание - ость спасти себя от поедания жи-

вотными. Чтобы освободиться от этих сбоевых сорняков, участок переводят в режим сенокоса и тогда по законам регрессии в травостое восстановится предыдущая более урожайная полупастбищная стадия. Для ускорения такого процесса в период отдыха пастбища от выпаса сенокосение производят при созревании семян ценных кормовых трав, что обеспечит подсев в дернину путем самообсеменения. Чтобы заделать семена в почву, после сенокоса проводят боронование. Возможен и подсев сеялкой высокоурожайных кормовых трав. В зависимости от степени сбитости травостоев и разрушения дернины продолжительность необходимого отдыха составляет от 1 до 4 лет. По авторским и данным научно-исследовательских учреждений Центрального Черноземья отдых пастбищ в 2-4 раза повышает урожай и является важнейшим элементом рационального пастбищеоборота (М.И. Ненароков, 1971; В.В. Коломейченко и др., 1999 [7, 6]).

Истребительные меры борьбы (механические, химические, биологические) выполняются в рамках поверхностного улучшения кормовых угодий (Н.В. Парахин и др., 2006; В.С. Бобылев, 2010 [5, 1]). В травостое необходимо иметь не менее 35% ценных кормовых трав, а злостных сорняков не более 25%. В таком случае возможно увеличение урожайности трав в 2-3 раза, обеспечивая создание культурных пастбищ и сенокосов с потенциально возможным уровнем урожайности для лугово-степных угодий (на склоновых землях) — до 25 т (5000 к. ед.), а на низинных и пойменных лугах — до 42 т зеленой массы (8400 к. ед.) и на орошаемых пастбищах 50-60 т (10000-12000 к. ед.) с 1 га и более. Если злостных сорняков больше 25%, то тогда необходимо более затратное мероприятие по коренному улучшению, требующее перепашки вырожденного травостоя и посева высокоурожайных новейших сортов многолетних кормовых трав.

Список использованных источников

- 1 Бобылев, В.С. Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии/В.С. Бобылев, И.Я. Пигорев, З.М. Шмат. - Курск: Изд-во КГСХА, 2010. - 353 с.
- 2 Бобылев, В.С. Практикум по луговому кормопроизводству (для Центрально-Черноземной зоны). Учебное пособие/ В.С. Бобылев. - Белгород: Изд-во Белгородского СХИ, 1992. - 112 с.
- 3 Гусынин, И.А. Токсикология ядовитых растений /И.А. Гусынин. -М.: Сельхозиздат, 1962. - 624 с.
- 4 Журба, О.В. Лекарственные, ядовитые и вредные растения/О.В. Журба, М.Я. Дмитриев. - М.: КолосС, 2006. - 512 с.
- 5 Кормопроизводство/Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев и др. - М.: КолосС, 2006. - 432 с.
- 6 Луговое кормопроизводство Центрально-Черноземного региона: Учебное пособие /В.В. Коломейченко, Д.И. Щедрина, В.С. Бобылев, А.Ф. Попов. - Воронеж: ВГАУ, 1999. - 322 с.
- 7 Ненароков, М.И. Улучшение сенокосов и пастбищ/ М.И. Ненароков.- Воронеж: Центр.-Черн. кн. изд., 1971. - 360 с.
- 8 Орлов, Б.Н. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие/Б.Н. Орлов, Д.Б. Гелашвили, А.К. Ибрагимов. - М.: Высш.шк., 1990. - 272 с.
- 9 Пономарева, Е.Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений/ Е.Г. Пономарева.- М.: Колос, 1980. - 255 с.
- 10 Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии/В.В. Коломейченко, В.А. Федотов, В.С. Бобылев и др. - М.: Колос, 2002. - 336 с.
- 11 Промышленное производство кормов: Справочная книга/К. Бахманн и др. - М.: Колос, 1981. - 271 с.
- 12 Сенокосы и пастбища / И.В. Ларин, Т.А. Работнов и др. - Л.: Колос. 1969.

Информация об авторе

Бобылев Владислав Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления сельскохозяйственных животных и кормопроизводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», Е — mail: academy@kgsha/, тел. (4712) 53-11-95.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМ – ТЕХНОЛОГИЙ НА КАРТОФЕЛЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ**

**В.А. Семькин, Э.В. Засорина, М.В.Стародубцева**

*Аннотация.* Рассмотрены особенности состава ЭМ – удобрений, способы их применения на картофеле, влияние на урожайные, товарные и технологические качества клубней нового урожая. Особое внимание уделено реакции сортов разных групп спелости на внесение ЭМ – удобрений. Выявлены закономерности между группой сорта, нормой удобрений, способом их внесения и качеством полученной продукции. Даны рекомендации производству.

*Ключевые слова:* сорта картофеля, урожайность, регуляторы роста, ЭМ - удобрения, товарность, коэффициенты размножения.

Картофелеводство является одной из важнейших отраслей растениеводства, ведь картофель – это значительная продовольственная, техническая и кормовая культура. Общая площадь картофеля в мировом земледелии составляет 19 млн. га с валовым сбором 325 млн. т. при средней урожайности 16,8 т/га [1, 3, 4]. В Курской области картофель выращивается на площади 82-84 тыс. га (промышленное картофелеводство в 2011 году составило более 3000 га) [2]. Главной целью картофелеводства является получение максимального урожая высококачественной продукции с наименьшими

затратами и без вреда для окружающей среды. Одним из путей достижения этой цели может служить использование эффективных микроорганизмов (ЭМ - технологии). Это новейшие технологии, позволяющие достигать высоких показателей урожайности качественной полезной продукции при бережном использовании природных ресурсов. Это новая, но уже общепризнанная область знаний.

Первым ее удалось разрешить в 1988 году японскому ученому Тэруо Хига. Он отобрал 86 лидирующих регенеративных штаммов, получивших название ЭМ (эффективные микроорганизмы). Эффективными называют регенеративные штаммы микроорганизмов, в совокупности выполняющих весь спектр функций по питанию растений, их защите от болезней и оздоровлению почвенной среды. К ним относятся фотосинтезирующие бактерии, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы (типа *Aspergillus* и *Penicillium*) и др. [6], [7]. Для обработки сельскохозяйственных культур разрабатываются препараты, содержащие эффективные микроорганизмы (ЭМ - препараты). ЭМ - препарат - это созданный по специальной технологии концентрат в виде жидкости, в которой выращено большое количество анабиотических (полезных) микроорганизмов, обитающих в почве. К числу

таких биоудобрений относятся «Байкал ЭМ-1», «Биоплант Флора» и «Восток ЭМ-1». Их основное различие состоит в составе и соотношении различных групп бактерий [8].

**Микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ 1»** представляет собой водный раствор, содержащий комплекс полезных почвенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Микроорганизмы вырабатывают в почве всевозможные ферменты, аминокислоты, витамины и другие, физиологически активные вещества, оказывающие положительное влияние на рост и развитие растений. Удобрение предназначено для приготовления компоста, обработки клубней, почвы, корневой и некорневой подкормки [9].

**Микробиологическое удобрение «Биоплант Флора»** представляет собой препарат на основе гуминовых кислот, эффективных микроорганизмов и микроэлементов в хелатной форме. Также содержит природные фитогормоны, макроэлементы и фульвоаминокислоты. Применяется для предпосадочной обработки клубней и подкормки растений в течение вегетационного периода. Удобрение способствует укреплению иммунной системы, стимулирует корнеобразование, рост и развитие растений [10].

**Микробиологическое удобрение «Восток ЭМ-1»** представляет собой удобрение нового поколения, созданного по нанотехнологии из органического субстрата с добавлением микроэлементов и микроорганизмов (молочные бактерии и дрожжи), не содержит ГМО. Японский препарат максимально раскрывает потенциал сортов, потенциал почвы и питательных веществ удобрений, повышает иммунитет растений. Снижает содержание пестицидов, увеличивает содержание витаминов, сахаров и белков.

Опыты закладывались в 2009-2011 годах на чернозёме выщелоченном (ООО «Элита» Поньровского района). Площадь под вариантом 270 кв.м. Повторность трёхкратная. Площадь под опытом 6480 кв.м. Предшественник – озимая пшеница.

Методика применения препаратов [5]:

\* - **смачивание клубней:** 10 мл раствора на 10 л воды (разбавление 1: 1000). На полиэтиленовой плёнке можно обработать 10-50 кг клубней картофеля за 1 час до посадки. Партию клубней картофеля можно повторить до 5 раз. На 1 га для обработки 3 т картофеля можно использовать 200 мл препарата, разведенного до 200 л воды (разбавление 1: 1000).

\* - **некорневая подкормка (опрыскивание по листьям):** 30 мл на 10 л воды и на 100 кв.м. Опрыскивать три раза по фазам вегетации («полные всходы», «бутонизация – цветение» и «созревание»); В баковой смеси используют 900 мл препарата на 300 л воды и на га (разбавление 1: 333). Опрыскивать три раза по фазам вегетации («полные всходы», «бутонизация – цветение» и «созревание»);

\* - **компост:** 400 мл на 40 л воды; ботву, траву, опилки уложить слоями по 20 см, пересыпать почвой, пролить раствором «Байкал ЭМ-1», «Биоплант Флорой» или «Восток ЭМ-1» заложить в полиэтиленовый пакет или укрыть пленкой и засыпать небольшим слоем земли на 3 недели. Вносить в фазу «полные всходы» в междурядье и окучить кусты картофеля.

**Варианты опыта:** 1) контроль (вода); 2) замачивание клубней; 3) замачивание клубней + опрыскивание по листьям (некорневая подкормка 3 раза по фазам вегетации); 4) замачивание + опрыскивание + компост. Применение биопрепаратов в данные фазы обусловлено равномерностью их использования картофельными растениями и обеспеченностью почвы микроорганизмами в течение всего периода вегетации. Третий срок внесения направлен на качество получаемой продукции.

Исследования проводили на сортах картофеля отечественной и зарубежной селекции следующих групп спелости: раннеспелые (Беллароза, Ред Скарлет, Снегирь), средне - раннеспелые (Ромула, Бородинский розовый, Ильинский), среднеспелые (Лена, Ресурс, Луговской) и средне – позднеспелые (Астерикс, Симфония, Журавинка).

**При обработке данных исследований были получены следующие результаты:**

1) Применение изучаемых ЭМ - препаратов положительно сказалось на показателях вегетативной массы изученных сортов картофеля. Наилучший результат нами был получен в 4-м варианте (замачивание + опрыскивание + компост). Удобрение «Биоплант Флора» более эффективно влияло на прирост вегетативной массы, чем «Байкал ЭМ 1» и «Восток ЭМ-1» (к примеру, для сорта Беллароза масса сырой ботвы в 4-м варианте опыта от применения препарата «Байкал ЭМ 1» - 460 г, от применения препарата «Биоплант Флора» - 530 г, от препарата «Восток ЭМ-1 – 470 г).

2) Все способы внесения препаратов способствовали росту числа клубней в клубневом гнезде и числа крупных клубней. В 2009 г. наилучший результат показал 4-й вариант (замачивание + опрыскивание + компост). Однако масса среднего товарного клубня увеличилась лишь на ранних и среднеранних сортах, поскольку на среднеспелых и среднепоздних сортах по вариантам опыта значительно увеличивалось количество мелких клубней в клубневом гнезде. В 2010 г. и 2011 г. масса среднего клубня была наибольшей в 3-м варианте (замачивание + опрыскивание по листьям) и равнялась 97-108 г против 63-80 г на контроле. Значения, полученные в 4-м варианте, несколько ниже, что было связано с аномально высокими температурами в начале лета и не позволило компосту полноценно обеспечить растения необходимыми условиями питания.

3) Максимальная урожайность за 3 года исследований от применения препаратов «Байкал ЭМ 1» и «Восток ЭМ-1» получена в 4-м варианте (замачивание + опрыскивание + компост) на сорте **Лена** (29,6 – 32,8 т/га, или 206- 230%). Этот сорт был отмечен как наиболее отзывчивый на применение данных удобрений. Также высокая прибавка отмечена в 4-м варианте на сорте Беллароза (14,2-18,3 т/га, или 101-115 %). В 3-м варианте опыта (замачивание + опрыскивание) при обработке теми же препаратами наибольшая прибавка получена на сорте **Лена** (25,4- 28,6 т/га, или 176- 201 %), во 2-м варианте (замачивание клубней) – 13,2-14,5 т/га (92 - 105%) на том же сорте.

4) Наибольшую отзывчивость на обработку препаратом «Биоплант Флора» проявил раннеспелый сорт **Беллароза**. Максимальная эффективность применения препарата «Биоплант Флора» отмечена на данном сорте в 4-м варианте опыта (15,6 т/га, или 130 %). В 3-м варианте сорт **Беллароза** также имел наибольшую прибавку по сравнению с другими сортами (13,2 т/га, или 110 %); высокая прибавка была отмечена и у сорта **Лена** (12,4 т/га, или 97 %). Во втором варианте прибавка на сорте Беллароза составила 9,6 т (80 %).

5) Содержание крахмала в клубнях картофеля всех изучаемых групп спелости увеличивалось лишь в 4-м варианте, и это характерно для всех препаратов. Количество нитратов уменьшалось по вариантам опыта при насыщении приёмами внесения препарата. Наименьшее содержание нитратов у большинства сортов отмечено в 4-м варианте опыта при обработке удобрением «Биоплант Флора».

5) Содержание витамина С на всех изучаемых группах спелости картофеля увеличивалось по вариантам опыта, что характерно для обоих препаратов.

Таблица 1 - Урожайность сорта картофеля Невский в зависимости от агрофона и ЭМ - удобрений, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности от биопрепарата и удобрений			
		т/га	%	т/га	%
Фон: без удобрений					
1. Контроль 1	20,8	-	-	-	-
2. Байкал ЭМ-1 (клубни)	23,0	2,2	10,6	-	-
3. Байкал ЭМ-1 (некорневая подкормка)	26,4	5,6	26,9	-	-
4. Байкал ЭМ-1 (комплекс)	26,0	5,2	25,0	-	-
5. Биоплант Флора (клубни)	23,2	2,4	11,5	-	-
6. Биоплант Флора (некорневая подкормка)	26,0	5,2	25,0	-	-
7. Биоплант Флора (комплекс)	25,6	4,8	23,0	-	-
8. Восток ЭМ-1 (клубни)	25,2	4,4	21,2	-	-
9. Восток ЭМ-1 (некорневая подкормка)	27,2	6,4	30,7	-	-
10. Восток ЭМ-1 (комплекс)	28,8	8,0	38,5	-	-
НСР <sub>05</sub>	1,9				
Фон: N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> кг д.в. /га					
1. Контроль 2	23,2	-	-	2,4	11,5
2. Байкал ЭМ-1 (клубни)	28,8	5,6	24,1	2,4	11,5
3. Байкал ЭМ-1 (некорневая подкормка)	32,0	8,8	37,9	2,4	11,5
4. Байкал ЭМ-1 (комплекс)	30,0	6,8	29,3	2,4	11,5
5. Биоплант Флора (клубни)	28,0	4,8	20,7	2,4	11,5
6. Биоплант Флора (некорневая подкормка)	30,8	7,6	32,8	2,4	11,5
7. Биоплант Флора (комплекс)	30,0	6,8	29,3	2,4	11,5
8. Восток ЭМ-1 (клубни)	29,2	6,2	26,7	2,4	11,5
9. Восток ЭМ-1 (некорневая подкормка)	32,4	9,2	39,7	2,4	11,5
10. Восток ЭМ-1 (комплекс)	32,8	9,6	41,4	2,4	11,5
НСР <sub>05</sub>	2,5				
Фон: N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>150</sub> кг д.в. /га					
1. Контроль 3	24,8	-	-	4,0	19,2
2. Байкал ЭМ-1 (клубни)	28,4	3,6	14,5	4,0	19,2
3. Байкал ЭМ-1 (некорневая подкормка)	32,0	7,2	29,0	4,0	19,2
4. Байкал ЭМ-1 (комплекс)	30,8	6,0	24,2	4,0	19,2
5. Биоплант Флора (клубни)	27,6	2,8	11,2	4,0	19,2
6. Биоплант Флора (некорневая подкормка)	28,4	3,6	14,5	4,0	19,2
7. Биоплант Флора (комплекс)	28,0	3,2	12,9	4,0	19,2
8. Восток ЭМ-1 (клубни)	29,2	4,4	17,7	4,0	19,2
9. Восток ЭМ-1 (некорневая подкормка)	32,4	7,6	30,6	4,0	19,2
10. Восток ЭМ-1 (комплекс)	31,2	6,4	25,8	4,0	19,2
НСР <sub>05</sub>	2,1				

Удобрение «Биоплант Флора» способствовало большему накоплению витамина С, чем «Байкал ЭМ 1» и «Восток ЭМ-1» в соответствующих вариантах опыта. Исключение составляет лишь сорт Ромула, на котором отмечено большее накопление витамина С от обработки «Байкал ЭМ 1». На этом же сорте отмечено максимальное значение данного параметра (41,0 мг/% в 4-м варианте).

В 2011 году проверили действие ЭМ – удобрений на различных фонах минеральных удобрений. Испытали 2 фона: средний – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> и повышенный – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>150</sub> кг д.в. /га на средне - раннеспелом сорте картофеля Невский в производственных условиях (ОО «Знаменское» Рыльского района Курской области). Данные по урожайности показаны в таблице 1.

Получили следующие результаты:

1. Максимальные результаты по развитию вегетативной массы кустов картофеля отмечены нами при комплексном использовании микроудобрений, причем

значения увеличиваются с повышением фона минеральных удобрений.

2. Число клубней в клубневом гнезде уменьшается при некорневой подкормке ЭМ – удобрениями, не зависимо от фона – 7-9 штук против 10-13 штук на контроле из-за снижения числа мелких клубней в клубневом гнезде. Отсюда возрастает масса среднего товарного клубня в этих вариантах (79 - 100 г против 47-59 г на контроле).

3. Длина корней и столонов, а также их масса увеличиваются при комплексном использовании ЭМ – препаратов (32-45 см против 21 см и 42-39 г против 22 г на контроле).

4. Максимальная прибавка урожайности картофеля сорта Невский от Байкал ЭМ-1 составила 5,6 т/га или 27 % в варианте – некорневая подкормка, от Биоплант Флоры – 5,2 т/га или 25%, от Восток ЭМ-1 – 8,0 т/га или 39 % , но при комплексном использовании.

5. Фон удобрений проявился следующим образом: максимальные прибавки урожайности получены на среднем фоне минеральных удобрений (8,8 т/га или 38 % от Байкал ЭМ-1; 7,6 или 33 % от Биоплант Флоры и 9,6 т/га или 41% от Восток ЭМ-1), но при комплексном использовании. Максимальные нормы минеральных удобрений привели к снижению урожайности и активности микробиологических препаратов.

6. Качественные показатели клубней картофеля сорта Невский получены самые высокие на фоне минеральных удобрений в максимальной дозе (содержание сухого вещества 21,8 -22,4 % против 20,6 % на контроле; крахмала – 14.6-15.0 против 13.4 %, витамина С -25-28 мг/5 против 14 мг/%, содержание нитратов 58-73 мг/кг против 78 мг/кг на контроле).

**Заключение:**

1. Применять ЭМ - удобрения «Байкал ЭМ-1» и «Восток ЭМ-1» на сортах картофеля средней группы спелости следует в первую очередь, а затем на раннеспелых и средне - раннеспелых сортах картофеля.

2. Применять удобрение «Биоплант Флора» на раннеспелых и средне - раннеспелых сортах картофеля.

3. Рекомендуем картофелеводам применять ЭМ - удобрения в комплексе (обработка клубней + некорневая подкормка по фазам вегетации + компост). Внесение компоста рекомендуем для частного сектора для утилизации бытовых отходов. Для этих целей можно также применять «Байкал ЭМ – 5» т «Восток ЭМ - 5».

4. Микробиологические препараты, созданные по ЭМ – технологиям, необходимо применять на средних фонах минеральных удобрений для получения максимального урожая картофеля, а для повышения качества клубней нового урожая норму минеральных удобрений необходимо повысить.

**Список использованных источников**

1. Анисимов, Б.В. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля / Б.В. Анисимов. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 151 с.  
 2. Засорина, Э.В. Продуктивность, сортосмена, сортообновление и технологии размножения картофеля в Центральном Черноземье / Э.В. Засорина. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – 88 с.  
 3. Коломейченко, В.В. Растениеводство/ В.В.Коломейченко. - М.: Агробизнесцентр 2007. – 600 с.  
 4. Биопрепараты на посевах сельскохозяйственных культур Центрального Черноземья / В.И. Лазарев, А.Ю. Айдиев, М.Н. Казначеев и др. – Курск, 2003. – 137 с.  
 5. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.В. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.  
 6. Щегорев, О.В. Биологизация технологии возделывания картофеля в условиях Приамурья / О.В. Щегорев: автореф. дис... докт. с.-х. наук. – М., 2008. – 48 с.

7. Биопрепараты на картофеле. <http://cluboz.ru>  
 8. Биопрепараты на полевых культурах. <http://www.em.rpargo.com>  
 9. Байкал ЭМ-1. <http://baykal.argonet.ru>  
 10. Биоплант Флора. <http://www.bioplant.biz>

*Информация об авторах*

Семькин Владимир Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)53-13-30, E-mail: [academi@kgsha.ru](mailto:academi@kgsha.ru).

Засорина Эльза Владимировна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)53-42-81, E-mail: [d22004001@kgsha.ru](mailto:d22004001@kgsha.ru).

Стародубцева Маргарита Викторовна, аспирант кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЕГО РАЗВИТИИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

**И.Д.Чуйкова, В.Н. Лунин**

*Аннотация.* В настоящее время продовольственная безопасность в Российской Федерации может быть обеспечена при устойчивом развитии сельскохозяйственного производства. Добиться этого можно средствами комплексной мелиорации.

*Ключевые слова:* орошение земель, водные ресурсы, урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время продовольственная безопасность в Российской Федерации может быть обеспечена при устойчивом развитии сельскохозяйственного производства, что возможно при эффективном использовании сельскохозяйственных земель и минимальной зависимости их продуктивности от климатических изменений. Добиться этого можно средствами комплексной мелиорации, включающей в себя орошение земель, в сочетании с прогрессивной агротехникой, использованием высокопродуктивных сельскохозяйственных культур, органических и неорганических удобрений. Однако за время проведения аграрной реформы площадь орошаемых земель в нашей стране значительно сократилась.

По состоянию на 1991 г. площадь сельхозугодий в Курской области составляла 2423 тыс.га; в том числе, площадь пашни – 1954 тыс.га, орошаемых сельхозугодий - 47 тыс. га. К настоящему времени произошло значительное сокращение площади орошаемых земель. Так, по отчету областного Управления мелиорации и водного хозяйства на 2011 г. площадь орошаемых земель в Курской области составляла 45,4 га. Орошаемые земли в регионе используются преимущественно под кормовыми севооборотами и культурными пастбищами: до недавнего времени кормовые культуры занимали 47% орошаемых площадей, а культурные пастбища – 48%. Остальная часть орошаемых земель приходилась на посевы овощей, садов и сенокосов.

Как установлено, во многих хозяйствах, и в целом по области, на орошаемых землях урожай сельскохозяйственных культур в два-три раза выше, чем на богаре. Так, урожай сахарной свеклы до 700 ц/га возможны даже при обеспечении лишь половины поливной нормы, тогда как на богаре урожайность этой культуры составляет лишь 260-270 ц/га. Урожай кормовой свеклы составляют до 1200 ц/га. За счет орошения земель, урожайность ягод повышается в 3,5 раза, в отличие показателей на богаре.

Развитие орошаемого земледелия в Курской области обеспечивается, прежде всего, наличием земель, пригодных для орошения, их площадь – около 400 тыс.га; количеством и качеством водных ресурсов, которые можно использовать для орошения, а также рядом других факторов. При этом особенно большую роль играют распределение суммы температур выше 10°C по месяцам в вегетационный период, а также условия атмосферного увлажнения в этот же период и запас продуктивной влаги в почве. Так, в средние по водности годы в Курской области в период с температурами выше 10°C выпадает 321 мм осадков, запас влаги в почвенном слое 0-20 см составляет 25 мм, в почвенном слое 0-100 см на начало вегетации растений – 155 мм [1].

Основным источником воды для орошения земель в Курской области является весенний сток, который мо-

жет быть зарегулирован прудами и русловыми водохранилищами практически на всех водосборах Курской области. Воды весеннего стока, которые в основном используются для полива земель в Курской области, имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав. Они относятся к I классу оросительной воды; их минерализация составляет 150 -300 мг/л, рН – 7,0-7,4, содержание натрия – от 0,5 до 16 мг/л. По остальным показателям превышение допустимых величин не отмечается, что свидетельствует о пригодности большинства этих вод для орошения земель [2]. В южных районах области, которые в большей степени нуждаются в орошении земель, рельефообразующими породами являются трещиноватые мела и мергели, в этом случае, для орошения земель, возможно использовать водозаборы с искусственным пополнением верхнего водоносного горизонта.

Основные задачи перспективного развития орошаемого земледелия в Курской области сформулированы в разработанном проекте областной целевой программы «Развитие комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель в Курской области на период до 2020 года». Решение проблемы продовольственной безопасности при этом предлагается проводить на основе формирования устойчивого и эффективного функционирования сельского хозяйства за счет восстановления и развития мелиоративного фонда [3]. При этом предусматривается развитие орошаемого земледелия, что позволит значительно увеличить объем производства сельскохозяйственной продукции на мелиорированных землях.

По нашим предварительным расчетам, в Курской области необходимо орошать не менее 2-5% сельхозугодий, прежде всего посевы кормовых, овощных и технических культур, а также культурные пастбища.

В соответствии с «Концепцией развития мелиорации земель России на период до 2020 года» Минсельхоза РФ в Курской области намечается восстановление и развитие орошаемого земледелия. Для этого здесь имеются достаточное количество водных ресурсов и наличие земель, пригодных для полива. Развитие орошаемого земледелия в Курской области будет способствовать повышению продовольственной безопасности страны.

Список использованных источников

- 1 Смольянинов, В.М. Комплексная мелиорация и орошение земель в Центрально-Черноземном регионе: состояние, условия развития /В.М.Смольянинов, П.П.Стародубцев.– Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011. - 179 с.
- 2 Безднина, С.Я. Качество воды для орошения, принципы и методы оценки /С.Я.Безднина.- М.: «Рома», 1997.-186 с.
- 3 Маслов, Б.С. Мелиорация в системе земледелия /Б.С. Маслов //Мелиорация и водное хозяйство.- 1992. - №2.-С. 38-39.

*Информация об авторах*

Чуйкова Ирина Дмитриевна, аспирант ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», e-mail: [chujkovaira@mail.ru](mailto:chujkovaira@mail.ru)

Луinin Всеволод Николаевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», e-mail: [vsevolod-lunin@yandex.ru](mailto:vsevolod-lunin@yandex.ru)

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Глебова, Д.С. Гридасов, О.А. Тутова

*Аннотация:* Приведены результаты мониторинговых исследований техногенной эмиссии тяжелых металлов кобальта, никеля, цинка, меди и марганца в черноземе Курской области, установлена степень их техногенной трансформации по геохимическому изменению состава почв относительно принятых в пределах области (свидетельство СП-1 № 901-90) фоновых значений.

*Ключевые слова:* тяжелые металлы, эмиссия, цинк, марганец, медь, кобальт.

Основной источник микроэлементов в почвах — почвообразующие породы. Почвы, развитые на продуктах выветривания кислых пород (гранитах, липаритах), бедны Ni, Co, Cu, а почвы, образовавшиеся на продуктах выветривания основных пород (базальтах, габбро), обогащены этими микроэлементами.

Главные почвообразующие породы лесостепной и степной зон — морены, покровные и лёссовидные суглинки, лёсс — содержат примерно одинаковое количество Zn, Co, Cu, Mo, и лишь флювиогляциальные пески и супеси значительно обеднены ими. Молибдена в них меньше в 2—3 раза, а остальных элементов в 4—7 раз. Из коренных пород глинистые сланцы богаче других пород цинком, кобальтом, медью.

Микроэлементы способны поступать в почву Курской области и всего ЦЧ в основном с газами атмосферы, с метеорными осадками, при внесении удобрений, мелиорантов, пестицидов для борьбы с болезнями и вредителями растений и вертикально мигрировать из нижележающих пород.

Микроэлементы в почвах содержатся: в кристаллической решетке первичных и вторичных минералов в виде изоморфной подмеси; в форме нерастворимых соединений (солей, оксидов); в ионообменном состоянии; в составе органического вещества; в почвенном растворе.

Огромная роль в миграции олиго- и микроэлементов, их биологической аккумуляции принадлежит высшим и низшим растениям. Корни растений извлекают эти элементы из низших горизонтов почв и материнских пород и переносят их в верхние горизонты. В большей степени это свойственно доннику, норичнику и др. В золе этих растений Mo в 100 и 1000 раз больше, чем в породе, в то время как в золе других растений его столько же, сколько в породе или немногим больше.

Биогенная концентрация микроэлементов зависит от зональных особенностей. На подвижность микроэлементов в почве, их миграционную способность, аккумуляцию, вынос и доступность их растениям оказывают влияние реакция среды (pH), окислительно-восстановительные условия, концентрация CO<sub>2</sub> и органическое вещество почвы. При кислой реакции почв подвижность Mo уменьшается, но увеличивается подвижность Cu, Zn, Mn, Co. Некоторые микроэлементы (B, I, F) подвижны как в кислой, так и в щелочной среде.

Микроэлементы с переменной валентностью в зависимости от окислительно-восстановительных условий почвы могут переходить с высшей валентности на низшую и наоборот, что существенно отражается на их миграционной способности. При смене восстановительных (анаэробных) условий окислительными (аэробными) некоторые микроэлементы, переходя с высшей валентности на низшую, образуют нерастворимые соединения и выпадают в осадок: Mn<sup>2+</sup>→Mn<sup>3+</sup>, другие,

наоборот, приобретают подвижность и легко мигрируют: Cr<sup>3+</sup>→Cr<sup>6+</sup>.

Большое влияние на подвижность микроэлементов оказывает концентрация CO<sub>2</sub> в почвенном растворе. Такие микроэлементы, как Mn, Ni, Ba, Sr и другие, способны образовывать соли угольной кислоты (карбонаты и бикарбонаты). При повышенной концентрации CO<sub>2</sub> в почвенном растворе карбонаты переходят в бикарбонаты, что повышает их растворимость и увеличивает миграционную способность микроэлементов.

На подвижность микроэлементов в почвах влияют гумус и низкомолекулярные органические кислоты: муравьиная, лимонная, шавелевая и др. Одни микроэлементы образуют с органическим веществом растворимые соединения, другие (Cu, I) — закрепляются и становятся недоступными для растений.

Содержание микроэлементов и их распределение по профилю различных типов почв неодинаковы. В дерново-подзолистой почве максимальное содержание таких микроэлементов, как Zn, Co, Mo, Cu, отмечается в породе (горизонт С), в подзолистом горизонте их содержится менее 50% по сравнению с породой, а в гумусовом горизонте их больше, чем в подзолистом, но меньше, чем в породе.

В черноземах микроэлементов в гумусовых горизонтах обычно больше, чем в породе, но бывают и отклонения, вызванные оподзоленностью, солонцеватостью, карбонатностью, выпханностью и другими обстоятельствами.

Сельскохозяйственные культуры могут испытывать как недостаток, так и избыток микроэлементов. Это зависит не от валового содержания их, а от содержания подвижных форм.

Почвы характеризуются как очень бедные подвижными формами микроэлементов при следующем их содержании (мг/кг почвы): медь <0,3, цинк <0,2, марганец <1, кобальт <0,2, молибден <0,05, бор <0,1, а бедные соответственно 1,5; 1; 10; 1; 0,15; 0,2. При указанном содержании микроэлементов в почвах их применение в качестве удобрений эффективно.

В исследуемых нами почвенных образцах Курской области содержание подвижных форм Mn и Co в серых лесных почвах и черноземе целинном значительно недостает (таблица 1).

Почвы Курской области как черноземы, так и серые лесные в % содержания ПДК достаточно обеспечены никелем и содержат 1/5 значение ПДК свинца. Концентрации же других элементов не превышают 10% ПДК. Важно отметить, что содержание цинка не превышает значений 2% ПДК. В тоже время среднее фоновое значение некоторых ТМ в почвах обладает значительно более высокими показателями. В связи с тем, что для исследования брали образцы почв с пашни после уборки основных зерновых культур области (ячменя, пшеницы, овса) можно предположить, что урожай зерновых культур произвел вынос микроэлементов и тем самым - ремедиацию почвы относительно никеля, меди, цинка и марганца.

Исследования показали, что концентрация подвижной формы кобальта в серых лесных почвах в два раза меньше, чем в пахотном слое чернозема. Такая же тенденция прослеживается и с другими элементами (никелем, кадмием, свинцом, медью). Исключение составляет цинк и марганец, т.к. их концентрации в разных типах почв практически совпадают. Важно отметить, что целинные черноземы обладают большим запасом подвижных форм таких элементов как свинец и марганец.

Таблица 1 - Обеспеченность ионами ТМ почв Курской области

№ п/п	Вариант эксперимента	Содержание ионов ТМ в почвах районов Курской области							
		ПДК <sub>п.ф.</sub> , мг/кг	Фоновое содержание ТМ для почв Курской обл., мг/кг**	Подвижность иона ТМ, %	Фоновое содержание п.ф. ТМ для почв Курской обл., мг/кг***	Чернозем, «Пашня»	Серые лесные «Пашня»	Чернозем, «Целина»	Минеральная часть почвы
		*	*	*	*	*	*	*	*
1	Фоновое содержание кобальта, мг/кг*	5,0	10	0,8	0,08	0,34	0,16	0,14	0,26
2	% ПДК (Co)	-	-	-	1,60	6,73	3,20	2,8	5,2
3	Фоновое содержание никеля, мг/кг*	4,0	33	9	2,97	1,16	0,89	0,8	0,87
4	% ПДК (Ni)	-	-	-	74,25	29,05	22,14	20	21,75
5	Фоновое содержание кадмия, мг/кг*	1,0	0,03	38	0,011	0,03	0,03	0,016	0,019
6	% ПДК (Cd)	-	-	-	1,10	3,00	3,00	1,6	1,9
7	Фоновое содержание свинца, мг/кг*	6,0	16	5,8	0,93	1,08	0,88	1,2	1,2
8	% ПДК (Pb)	-	-	-	15,5	18,02	14,71	20	20
9	Фоновое содержание меди, мг/кг*	3,00	22	3,4	0,75	0,28	0,19	0,14	-
10	% ПДК (Cu)	-	-	-	25,0	9,22	6,33	4,7	-
11	Фоновое содержание цинка, мг/кг*	23,00	52	3,2	1,67	0,43	0,44	0,35	-
12	% ПДК (Zn)	-	-	-	7,26	1,87	1,91	1,5	-
13	Фоновое содержание марганца, мг/кг*	140,0	596	2,9	17,28	5,45	5,59	6,8	-
14	% ПДК (Mn)	-	-	-	12,34	3,89	3,99	4,9	-

\* - фоновое содержание ионов ТМ, полученное экспериментальным путем;

\*\* - фоновое валовое содержание ионов ТМ, установленное в почве Курского чернозема стандартного образца (Свидетельство СП-1 № 901-90) в пределах всей области.

\*\*\*- фоновое содержание подвижных форм ионов ТМ, рассчитанное [http://ej.kubagro.ru/2007/08/pdf/10.pdf] в почве Курского чернозема.

Микроэлементы в почвах содержатся в кристаллической решетке минералов в виде примесей, в форме солей и окисей, в составе органических веществ, в ионообменном состоянии и растворимой форме в почвенном растворе. На формы их соединений в почвах большое влияние оказывают окислительно-восстановительные процессы, реакция среды, концентрация CO<sub>2</sub> и содержание органического вещества. Например, в кислой среде увеличивается подвижность меди, цинка, марганца, кобальта, а подвижность молибдена уменьшается. Количество микроэлементов в почве увеличивается при систематическом внесении минеральных макро- и микроудобрений и органических веществ. Их повышенное содержание возможно около рудных месторождений, в зоне деятельности вулканов, в результате техногенного загрязнения территории. Для оценки обеспеченности растений микроэлементами проведена группировка почв по содержанию в них подвижных форм микроэлементов.

Считается, что самыми эффективными приемами регулирования режима питания растений в почвах являются внесение органических и минеральных макро- и микроудобрений, регулирование реакции с помощью известкования кислых и гипсования щелочных почв, применение рациональных приемов обработки почвы. Конечно, в случае здоровых почв с этими рекомендациями можно и согласиться, однако в случае почв, подвергшихся загрязнению или постоянно подвергающихся загрязнению ТМ, вносимыми совместно с мелиорантами и минеральными удобрениями такие рекомендации вызывают справедливое опасение и тревогу за дальнейшее благополучие почв. Нами были рассмотрены тончайшие количественные сорбционные зависимости, которые можно привести в соответствие при внесении строго рассчитанной дозы микроэлементного состава, которая с одной стороны восстановит необхо-

димый микроэлементный баланс, а с другой – не произойдет внепланового загрязнения почвы. Т.о. необходимо формировать определенный комплекс свойств и режимов почв, обеспечивающий получение максимально возможного урожая в каждом конкретном условиях, а также максимальную экологическую безопасность полей ЦЧ.

Тяжелые металлы среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на биологические объекты занимают особое место. Многие из них необходимы живым организмам, однако в результате интенсивного атмосферного рассеивания в биосфере и значительной концентрации в почве они становятся токсичными для биоты.

На территории СНГ тяжелыми металлами загрязнены значительные площади. Так, в России загрязнение земель токсичными тяжелыми металлами в концентрациях от 0,2 до 10,0 т/км<sup>2</sup> в начале 90-х гг. XX в. наблюдалось на 18 млн. га. В некоторых регионах допустимые уровни превышены в сотни раз.

Таблица 2 - Содержание тяжелых металлов в почвах фоновых районов мира, мг/кг («Мониторинг фонового загрязнения природных сред», 1986)

Регион	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть
Западная Европа	3,8...80(16)	0,01...1,4 (0,22)	0,10...11 (2,0)	0,001...3,0 (0,07)
Европейская территория СНГ	2,8...38 (13)	0,01...0,97 (0,28)	0,8...8,6 (2,0)	0,025...0,32 (0,11)
Зарубежная Азия	3,0...40 (14)	0,04...0,40 (0,12)	3,5...12 (7,0)	0,040...0,33 (0,11)
Азиатская территория СНГ	2,5...38 (16)	0,028...3,2 (0,26)	0,50...7,3 (3,8)	0,004...0,018 (0,01)

Примечание: в скобках указано среднее значение.

Сельское хозяйство тоже загрязняет почвы тяжелыми металлами. По оценкам ЦИНАО, к 1990 г. с фосфорными удобрениями в целом по СССР внесено в почву 16 633 т свинца, 3200 т кадмия и 533 т ртути. Можно констатировать наличие устойчивой тенденции формирования негативных процессов «металлогенеза», что нельзя не учитывать при ведении сельскохозяйственного производства. По данным агрохимических обследований, выявлены сотни тысяч гектаров пахотных земель, загрязненных тяжелыми металлами, на которых необходимо проводить специальные профилактические мероприятия, предотвращающие загрязнение растительной продукции токсикантами. В 1996 г. в Российской Федерации более 1 млн. га почв сельскохозяйственных угодий было загрязнено особо токсичными (I класс опасности) и около 2,3 млн. га - токсичными (II класс опасности) элементами.

Тяжелые металлы играют важную роль в обменных процессах, но в высоких концентрациях вызывают загрязнение почв. Токсичное действие тяжелых металлов может быть прямым и косвенным. В первом случае блокируются реакции с участием фермента, что приводит к уменьшению либо к прекращению его каталитического действия. Косвенное воздействие проявляется в переводе питательных веществ в недоступное состояние и создании «голодной» среды. Опасность, вызываемая загрязнением тяжелыми металлами, усугубляется еще и слабым выведением их из почвы.

Тяжелые металлы претерпевают в почве химические превращения, в ходе которых их токсичность изменяется в очень широких пределах. Наибольшую опасность представляют подвижные формы тяжелых металлов, т. е. наиболее доступные для живых организмов. Подвижность же существенно зависит от агрофизических факторов, основные среди которых - содержание органического вещества, кислотность почвы, окислительно-восстановительные условия, плотность почвы и др.

Нормирование химических элементов в почве - достаточно сложная задача. Это объясняется несколькими причинами. Отсутствует, например, единая методология нормирования, имеются трудности в получении объективной информации о состоянии почвенных систем и др.

Нормирование содержания химических веществ в почве означает установление концентрации того или иного элемента, снижающей почвенное плодородие, вызывающей повреждение растений и накопление в них элемента выше или ниже определенного уровня. Уровень загрязнения почв контролируется различными нормативами, входящими в систему стандартов и ГОСТов. Постоянно разрабатываются общие принципы нормирования содержания химических загрязняющих веществ в почве. Различают санитарно-гигиеническое, экологическое и социально-экономическое нормирование.

Санитарно-гигиеническое нормирование учитывает четыре основных показателя: транслокационный (переход загрязняющих веществ из почвы в растение через корневую систему), миграционно-воздушный (переход загрязняющих веществ в воздух), миграционно-водный (переход загрязняющих веществ в воду), общесанитарный (влияние загрязняющих веществ на самоочищающую способность почвы и ее биологическую активность).

Поскольку токсиканты поступают в организм человека в основном с продуктами питания, очень важно при санитарно-гигиеническом нормировании учитывать пути миграции поллютантов в системе почва растение и отношение растений к загрязняющим веществам.

Миграция загрязняющих веществ в системе почва — растение определяется несколькими факторами; основные из них - миграционная способность токсиканта

и отношение к нему растения. Миграция загрязняющих веществ в почве зависит от их вида, особенностей почвенного покрова (гумусированность, гранулометрический состав и пр.), типа водного режима, температурного фактора. Например, свинец и ртуть мигрируют на незначительную глубину (примерно до 10 см); проникновение же в глубину почвы у кадмия, меди и цинка выражено сильнее (они мигрируют на глубину до 30 см). Аналогичные результаты получены и в других исследованиях; 57...74% свинца и ртути при антропогенном загрязнении закрепляется в слое 0...10 см и только 3...8% мигрирует до глубины 30...40 см. Миграция тяжелых металлов по органам растений может быть представлена следующим рядом (в порядке убывания): корни - стебли - листья - семена - плоды - клубни. Причем содержание тяжелых металлов в тканях корня может увеличиваться в 500...600 раз, что свидетельствует о больших защитных (буферных) возможностях этого подземного органа.

Трудности обоснованной оценки почвенно-экологического состояния территории - одна из причин различного уровня фитотоксичности почв, установленного разными исследователями.

Реальную угрозу для экосистем представляет не валовое содержание токсикантов, а содержание их подвижных форм, поэтому в последние годы проводятся исследования и установление нормирования не только по общему содержанию загрязняющих веществ, но и по концентрации их подвижных форм. Степень прочности связи токсиканта в почве, т. е. его подвижность, зависит от почвенно-экологических факторов, которые необходимо учитывать при нормировании. Решая задачи нормирования, в первую очередь следует учитывать гумусовое состояние почв, поскольку почвы разного генетического типа заметно различаются по сорбционной способности. Миграционная способность зависит еще и от кислотности почв и от гранулометрического и минералогического состава (формируется емкость катионного обмена).

В почвах тяжелого гранулометрического состава подвижность токсикантов снижается. Уплотнение почвы вызывает увеличение подвижности загрязняющих веществ. Окислительно-восстановительные условия в почвах также влияют на процессы миграции токсикантов. Токсичность того или иного элемента может меняться и в зависимости от микро- и макроэлементного состава почвы в окружающей корень среде, что следует учитывать при нормировании содержания загрязняющих веществ в почве.

Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами проводится по каждому веществу с учетом следующих общих закономерностей:

- опасность загрязнения тем выше, чем больше фактическое содержание компонентов ( $C_{\phi}$ ) загрязнения почвы превышает ПДК, что может быть выражено коэф-

фициентом  $K_o = \frac{C_{\phi}}{ПДК}$ , т.е. опасность загрязнения

тем выше, чем больше  $K_o$  превышает единицу;

- опасность загрязнения тем выше, чем выше класс опасности контролируемого вещества, его персистентность, растворимость в воде и подвижность в почве и глубина загрязненного слоя;

- опасность загрязнения тем больше, чем меньше буферная способность почвы, которая зависит от механического состава, содержания органического вещества, кислотности почвы. Чем ниже содержание гумуса,

pH почвы и легче механический состав, тем опаснее ее загрязнение химическими веществами.

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и агрохимических исследованиях окружающей среды. Такими показателями являются: коэффициент концентрации химического вещества ( $K_k$ ).  $K_k$  определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве ( $C_{\phi}$ ) в мг/кг почвы к региональному фоновому ( $C_{фон}$ ):

$$K_k = \frac{C_{\phi}}{C_{фон}}$$

Мерой интенсивности загрязнения служит коэффициент аномальности или концентрационный коэффициент  $K_k$ . На основании проведенных исследований предлагается следующая шкала интенсивности загрязнения тяжелыми металлами гумусового горизонта почв

Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ) равен сумме коэффициентов концентраций химических элементов - загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = \sum_j^n K_k - (n - 1),$$

где  $n$  - число определяемых ингредиентов;

$K_k$  - коэффициент концентрации  $i$ -го компонента загрязнения.

Оценка степени опасности загрязнения почв комплексом металлов по показателю  $Z_c$ , отражающему дифференциацию загрязнения проводится по оценочной шкале, приведенной в таблице 3.

В соответствии с данными рекомендациями исследуемые участки можно охарактеризовать по величине  $K_o$  как относительно удовлетворительную опасность суммарным загрязнением ионов ТМ; по величине  $K_k$  и

Таблица 3 - Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения ( $Z_c$ )

Категории загрязнения почв	Величина $Z_c$	Изменения показателей здоровья населения
I - Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
II - Умеренно опасная	16 - 32	Увеличение общей заболеваемости
III - Опасная	32 - 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно - сосудистой системы
IV - Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофий новорожденных)

Таблица 4 - Классификация почв Курской области по степени опасности загрязнения почвы химическими веществами

№ п/п	Вариант эксперимента	Содержание ионов ТМ в почвах Курской области											
		Чернозем, «Пашня»			Серые лесные «Пашня»			Чернозем, «Целина»			Минеральная часть почвы		
		*	$K_o$	$K_k$	*	$K_o$	$K_k$	*	$K_o$	$K_k$	*	$K_o$	$K_k$
1	Фоновое содержание $Co$ , мг/кг*	0,34	0,07	4,25	0,16	0,03	2,00	0,14	0,03	1,75	0,26	0,05	3,25
2	Фоновое содержание $Ni$ , мг/кг*	1,16	0,29	0,39	0,89	0,22	0,30	0,8	0,20	0,27	0,87	0,22	0,29
3	Фоновое содержание $Cd$ , мг/кг*	0,03	0,03	2,63	0,03	0,03	2,63	0,016	0,02	1,40	0,02	0,02	1,67
4	Фоновое содержание $Pb$ , мг/кг*	1,08	0,18	1,16	0,88	0,15	0,95	1,2	0,20	1,29	1,2	0,20	1,29
5	Фоновое содержание $Cu$ , мг/кг*	0,28	0,09	0,37	0,19	0,06	0,25	0,14	0,05	0,19	-	-	-
6	Фоновое содержание $Zn$ , мг/кг*	0,43	0,02	0,26	0,44	0,02	0,26	0,35	0,02	0,21	-	-	-
7	Фоновое содержание $Mn$ , мг/кг*	5,45	0,04	0,32	5,59	0,04	0,32	6,8	0,05	0,39	-	-	-
8	Суммарный показатель загрязнения, ( $Z_c$ )	-	-	3,38	-	-	0,72	-	-	-0,49	-	-	3,50

\* - фоновое содержание ионов ТМ, полученное экспериментальным путем.

$Z_c$  – допустимая категория загрязнения почвы. Интересно отметить, что чернозем окультуренный содержит больше всего загрязнений и характеризуется суммарным показателем загрязнения 3,38, что составляет 96% загрязнения минеральной части почвы. Можно предположить, что максимальное загрязнение в почвенные комплексы привносит минеральная часть почвы, как структура, обладающая мощным поглощательным механизмом и занимающая большую составную часть почвенной системы.

*Информация об авторах*

Глебова Илона Вячеславовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой кормления сельскохозяйственных животных и кормопроизводства, ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», E-mail: snow1968@inbox.ru, тел. 8-910-277-10-70.

Гридасов Денис Сергеевич, аспирант ГБОУ ВПО «Курский государственный университет».

Тугова Ольга Алексеевна, кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. 8-960-693-88-95.

**ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ОТВАЛАХ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ПРИ ВЕСЕННЕМ СНЕГОТАЯНИИ (В УСЛОВИЯХ СТОЙЛЕНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА)**

**И.Я. Пигорев, Ю.В. Алыменко, В.М. Солошенко**

*Аннотация.* Рассмотрены особенности снеготаяния на склонах породных отвалов железорудного месторождения в зависимости от свойств пород и экспозиции склона. Выявлены зависимости величины стока от ряда факторов на отвалах вскрышных пород разного геологического возраста. Определены значения смыва породы с отвала при снеготаянии в конкретных климатических условиях.

*Ключевые слова:* отвал, порода, стоковая площадка, сток, смыв, запасы воды в снеге, водопроницаемость, экспозиция, склон, глубина промерзания породы.

Технология добычи полезных ископаемых открытым способом обуславливает преобразование литологической основы и коренную трансформацию природных комплексов. Основной и наиболее активной формой нарушения в условиях горнорудного производства являются отвалы вскрышных пород, объемы которых на КМА достигли 1242 млн.м<sup>3</sup>. Энергия рельефа и наличие крутосклонов формируют весь спектр дефляционно-эрозионных процессов, протекающих в десятки и сотни раз интенсивнее, чем в природных условиях [1,2].

Неравномерное распределение снежного покрова по склонам обвала и их элементам создает разные режимы таяния снега и обнажения породы, а в итоге создает различия в эрозируемости склонов [3].

Для изучения этого процесса в 2007-2009 гг. были проведены исследования на стационарных стоковых площадках площадью 100 м<sup>2</sup> размещенных на отвалах Стойленского горно-обогатительного комбината из мела, песка, песчано-глинистых отложений девона и грунтосмеси.

На большинстве отвалов таяние снега на склонах северо-восточной, северной и северо-западной экспозиций идет параллельно с оттаиванием породы и завершается на крутосклонах (24-37°) независимо от пород, слагающих отвал (кроме меловых), на 3 – 5 дней раньше полного оттаивания. На таких склонах активное снеготаяние наступает при устойчивых положительных температурах, когда снег оседает и уплотняется.

Учитывая, что такие склоны имеют большие запасы воды в снеге, чем склоны противоположных румбов и более эрозионны, большинство стоковых площадок были заложены именно на таких экспозициях.

На отвалах из мела и его смесей с другими породами полное оттаивание профиля происходило на 17 – 23 дня позже схода снежного покрова и зависело, в основном, от рельефа поверхности, глубины промерзания и высоты снежного покрова.

При наблюдении за снеготаянием установлено, что не на всех породах наступает максимум расхода воды и наносов одновременно.

На песчаных породах и грунтосмеси максимум расхода воды наступает на 2 – 3 дня раньше, чем на отвалах из мела и девонских отложений. Такая особенность согласуется с литературными данными о том, что начало снеготаяния наблюдается на площадках с минимальными запасами снеговой воды.

В начальный период водный поток, формирующийся при таянии снега, стекает по ледяной корочке и мерзлой породе, в результате мы не наблюдаем существенного смыва. Данные о стоке воды и наносов при снеготаянии в 2009 году на отвалах Стойленского ГОКа показывают, что в начале снеготаяния (с 15 - 21 марта) водным потоком транспортируется относительно небольшая часть наносов: на стоковой площадке 100 м<sup>2</sup> на мелу – 7,9 кг, на песке – 27 кг, грунтосмеси – 109, 0 кг, девонских отложений – 153,8 кг, алевроите юры – 120, кг. В дальнейшем, когда поверхность склона все больше освобождается из-под снега и оттаивает, величина наносов резко возрастает: до 85 кг на мелу, 65 кг – на песке, 174 кг – на грунтосмеси, 220 – на девонских отложениях и 479 кг - на алевроите юры.

Анализ динамики стока воды и наносов при снеготаянии на отвалах из суглинка и глины келловея Стойленского ГОКа позволяет сделать вывод, что механизм проявления эрозии в этот период на отвалах вскрышных пород однотипен.

Установлено, что увеличение мутности стока идет под действием двух взаимосвязанных факторов. Это нарастание суммы положительных температур и обнажение из-под снега поверхности склона.

Последний проявляется в местах с наименьшим запасом снега. На склонах это средняя его часть. В то время когда на его вершине еще идет снеготаяние и формируется сток, на отвалах из суглинка и алевроита юры обнаженная часть склона, оттаявшая на глубину 4-9 см, часто насыщается водой до состояния текучести, что приводит к сползанию породы по склону в виде «оплывин».

Величина стока вод со склонов породных отвалов в наибольшей степени зависела от запаса воды в снеге. Коэффициенты парной корреляции между этими факторами составили 83-98%.

В меньшей степени сток талых вод зависит от глубины промерзания породы. Причем, зависимость в этом случае имела обратный характер, то есть, чем меньше глубина промерзания породы, тем больше величина стока. Коэффициенты корреляции для разных пород составили 0,83-0,85.

Объясняется это тем, что глубина промерзания пород в нашем случае является лишь следствием, а причина кроется в запасах воды в снеге. Именно снежный покров определяет глубину промерзания пород и величину стока. Между запасами воды в снеге и глубиной промерзания установлена тесная корреляционная связь.

У изученных пород меньшие значения стока наблюдались на южном склоне, по сравнению с северным [4]. Результаты показывают, что определяющим фактором этой зависимости является меньший запас воды в снеге на южных склонах. На примере песчано-глинистых отложений девона показаны экспериментальные точки зависимости стока талых вод от запаса воды в снеге на южном и северном склонах, которые хорошо аппроксимируются одной прямой линией (рисунок 1).

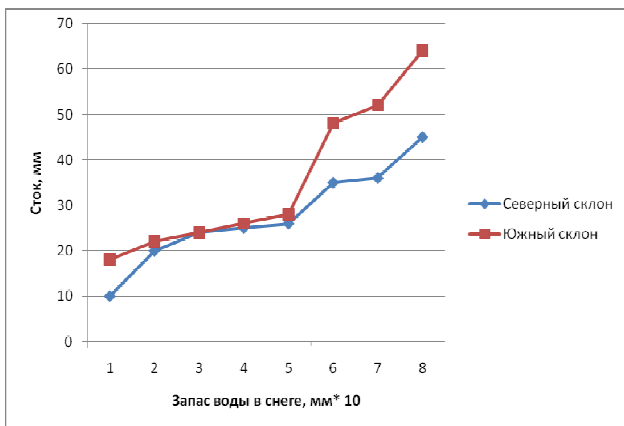


Рисунок 1 - Зависимость стока талых вод от запаса в снеге на отвалах песчано-глинистых отложений девона

Нами был проанализирован сток талых вод на отвалах различных пород северного и южных склонов Стойленского ГОКа (рисунок 2). Наибольшее сток отмечался у меловых пород (22 мм на северном склоне и 38 мм на южном), несколько ниже был зафиксирован сток у грунтосмесей (17 мм на северном склоне и 31 – на южном) и незначительный у песка сеноман-альба (9 мм на северном склоне и 14 мм на южном).

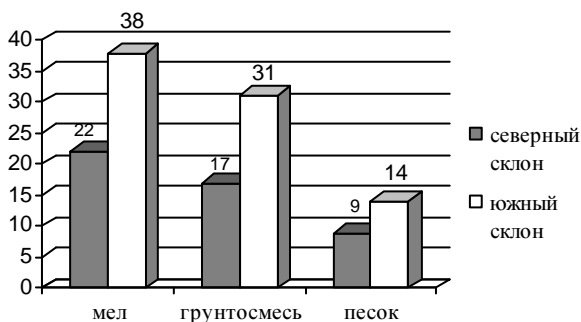


Рисунок 2 - Сток талых вод на отвалах различных пород в условиях Стойленского горно-обогатительного комбината

С целью определения влияния крутизны склона на величину стока проводились наблюдения за ходом снеготаяния на более пологих склонах. Они показали, что в начале снеготаяния, когда сток идет по ледяной корочке и мерзлой породе, влияние крутизны склона на сток менее выражено, чем в период полного освобождения склона от снега и оттаивания [5]. На выположен-

ных склонах коэффициент стока талой воды был ниже, чем на крутых, с которых вода сходит за более короткий промежуток времени. При этом установлено, что на песчаных склонах увеличение стока воды с ростом крутизны идет медленнее, чем на склонах из мела и грунтосмеси.

Смыв породы на отвалах в значительной степени зависит от типа породы и экспозиции склона (рисунок 3).

Наименьшие значения смыва (7 т/га) были зарегистрированы на южном склоне у песчаных пород, а наибольшие – на северном склоне грунтосмесей (65 т/га). В целом, как и в случае стока талых вод, величина смыва на склонах северной экспозиции были выше, чем на южных.

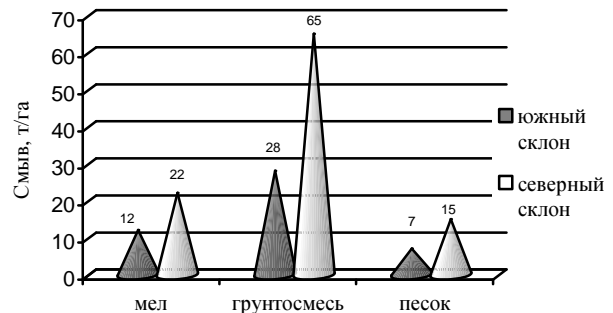


Рисунок 3 - Величина смыва пород с отвалов Стойленского ГОКа в зависимости от породы

Оба исследуемых климатических фактора (запас воды в снеге и глубина промерзания породы) оказали влияние на величину смыва пород, хотя степень их влияния различались между породами в условиях разных склонов.

В отличие от стока талых вод, смыв пород на разных склонах имел свои особенности и его величина определялась индивидуальным характером зависимости от исследуемых в опыте факторов. Смыв меловых отложений турона, грунтосмеси, песка и алевроита юры на северном склоне в большей степени зависел от запаса воды в снеге и глубины промерзания породы.

Смыв песчано-глинистых отложений девона на обоих склонах в основном определялся глубиной промерзания этой породы. Прежде всего такое влияние факторов связано с более интенсивным характером снеготаяния на южных склонах, по сравнению с северными. Другим, не менее важным фактором, а для песчано-глинистых отложений девона являющимися, видимо, определяющим, служит влажность в предзимний период, что, в конечном итоге, проявляется через глубину промерзания и водопроницаемости мерзлых грунтов.

Список использованных источников

- 1 Бурькин, А.М. Эродируемость вскрышных пород техногенного ландшафта и некоторые приемы борьбы с эрозией (на примере Стойленского ГОКа) / А.М. Бурькин, И.Я. Пигорев // Рекультивация земель, нарушенных горными работами на КМА. - Воронеж, 1985. - С. 85-103.
- 2 Бурькин, А.М. Эрозия и способы борьбы с ней на отвалах КМА / А.М. Бурькин, И.Я. Пигорев // Тезисы докладов 8 Всесоюзного съезда почвоведов, 14-18 августа 1989 г., г. Новосибирск. Кн. 5. - Новосибирск, 1989. - С. 294-295.
- 3 Пигорев, И.Я. Особенности снеготаяния и эрозионные процессы на отвальных породах при весеннем снеготаянии / И.Я. Пигорев, М.А. Толдинов // Основные способы восстановления земель, нарушенных горной промышленностью КМА: Сб. науч. тр. - Белгород, БСХИ, 1989.- С. 23-39.

4 Пигорев, И.Я. Эрозия на породных отвалах в период снеготаяния / И.Я. Пигорев // Научные достижения – сельскому хозяйству (материалы науч.-практ. конф.). - Курск, 1990. - С. 102-104.

5 Пигорев, И.Я. Вододерживающая характеристика вскрышных пород КМА / И.Я. Пигорев // Биологическая рекультивация нарушенных земель (материалы междунар. совещания, 26-29 августа 1996 г., г. Екатеринбург). - Екатеринбург, 1996. - С. 120-121.

### *Информация об авторах*

Пигорев Игорь Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Альменко Юлия Викторовна, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Солошенко Виктор Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ

**К.И. Привало, О.Е. Привало, Л.Г. Мамонова, О.Ю. Железняк**

*Аннотация.* Дана сравнительная оценка интенсивности использования земель сельскохозяйственного назначения в отдельных странах мира, включая Россию. Эффективность использования земли оценивается по выходу и структуре физиологически полезной энергии, заключенной в фитомассе урожая с единицы посевной площади или пашни. Установлено, что в России на сравнительное увеличение выхода обменной энергии в основном повлиял валовой сбор зерновых. Определены основные факторы, влияющие на сохранение естественного плодородия почвы.

*Ключевые слова:* биопотребитель, интенсивность, обменная энергия, почвенное плодородие, посевная площадь, пашня, фитомасса урожая, удобрения, эффективность.

Сравнительная оценка земельных ресурсов отдельных природно-климатических и экономических зон Российской Федерации подтверждает тезис о том, что оптимальное состояние экономики государства возможно лишь при условии гармоничного развития аграрного сектора. И, как показали ранее проведенные исследования по АПК Курской области, комплексным критерием эффективности производства в сельском хозяйстве служит максимум продукции при минимальных затратах и сохранении почвенного плодородия [1].

Но достижение такого критерия возможно лишь при условии, что реализуемый план перспективы развития сельского хозяйства, как отдельных регионов, так и страны в целом соответствует, как экономическим, так и экологическим требованиям. А это означает, что планируемый уровень интенсивности использования земли, оцениваемый по объему получаемой продукции, должен соответствовать биоресурсному потенциалу отрасли, который складывается из рациональной системы земледелия, использования научно обоснованной ротации культур и высокой агротехники их возделывания.

При несоответствии уровня интенсивности использования земли её биоресурсному потенциалу, а тем более при превышении последнего, что может привести к полной его потере, говорить об оптимальной эффективности использования земли, а тем более о сохранении плодородия почвы, не приходится.

Так, практика сельскохозяйственного производства первого десятилетия двадцатого века свидетельствует о том, что сегодня полностью нарушены рациональная система земледелия и оптимальная структура пашни, а научно обоснованные полевые севообороты и ротация сельскохозяйственных культур подменяются преимущественным возделыванием зерновых культур.

Отсутствие независимого государственного контроля над рациональностью использования земель, сельскохозяйственного назначения, в сочетании с бес-

системным её использованием привело к значительной потере естественного плодородия почвы в исторически сложившихся аграрных регионах, которые являются основой житницы страны.

Поэтому изменить сложившуюся тенденцию в аграрном секторе и обеспечить воспроизводство почвенного плодородия – острейшая задача государственного масштаба, от решения которой зависит продовольственная, экономическая и национальная безопасность РФ в целом. Для её решения необходимо иметь объективное представление о состоянии сельскохозяйственных угодий и наиболее существенных факторах, его определяющих. Такая оценка может быть получена, если представить производственное использование земли в виде абстрактной модели биосистемы, эффективность функционирования которой определяется уровнем поступления энергии извне (это материально-техническое обеспечение отрасли), и дальнейшим её использованием в продукцию растениеводства.

В свою очередь, эффективность использования поступившей энергии определяется, с одной стороны, уровнем получения энергии, заключенной в биомассе урожая на единицу посевной площади или пашни, а с другой, - рациональностью структуры посевных площадей, использованием высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, соответствующей агротехникой их возделывания.

Другими словами, сохранность плодородия почвы, на протяжении достаточно продолжительного периода её производственного использования, и факторы, его определяющие, оцениваются по выходу и структуре физиологически полезной энергии, заключенной в фитомассе урожая с единицы посевной площади или пашни. А это означает, что такой подход позволяет не только оценить состояние почвенного плодородия и эффективность его использования, но и, обосновать наиболее существенные факторы, его определяющие, получить оптимальный, с позиции экологии и экономики, вариант производственного использования земельных ресурсов, сельскохозяйственного назначения.

И, в частности, одним из наиболее существенных факторов, определяющих требуемый уровень интенсивности использования земли, служит плотность условного биопотребителя (суммарная масса «живой материи», заключенной в населении и сельскохозяйственных животных в расчете на единицу угодий или пашни). Но при этом достижение требуемого уровня интенсивности использования земли зависит исключительно от социальных, экологических и экономических факторов, а также государственной аграрной политики, определяющих уровень материально-технического обеспечения аграрного сектора.

Сущность такой зависимости можно проследить при сопоставлении показателей интенсивности использования земли в странах с высокоразвитой экономикой,

обеспечивающей разумное использование природных ресурсов, но принадлежащих по национальной культуре и менталитету, природно-климатическим условиям обитания, плотности населения, потребности и структуре потребляемых продуктов питания к двум различным группам (таблица 1).

К первой группе отнесены страны, в которых потребность населения в физиологически доступной энергии обеспечивается на 50-60% за счет сельскохозяйственной продукции растительного происхождения и на 40-50% - за счет производства молока и мяса. Представителями этой группы стран служат США, Франция, Россия.

Ко второй группе отнесены страны, потребность населения которых в доступной энергии на 80-85% обеспечивается за счет использования растительных источников и только на 15-20% - за счет продуктов питания животного происхождения (с учетом потребления рыбы). Типичным примером стран этой группы является Япония.

Таблица 1 - Показатели интенсивности использования сельскохозяйственных угодий (в отдельных странах мира, за 2008 год)

Показатели	Япония	Франция	США	Россия
Территория, млн. га	37,8	54,7	982,7	1707,5
в т.ч. с.х. угодья, млн. га	6	30,8	464,3	196
Пашня, млн. га	4,4	18,5	162,3	130,3
Население, млн.чел	127,96	64,7	311,03	142,9
Средняя плотность населения, чел./100га	338,5	165,4	31,33	8,31
Объем пашни на 100 человек, га	3	30,2	52	81
Масса биопотребителя, кг/га: в том числе за счет животноводства	1800,4 520,83	454,4 328,3	195,5 155,3	114 66
Число биопотребителей на гектар с.х. угодий	30	7,6	3,3	1,9
Производство энергии, ГДж/га пашни	46,5	45,1	48,3	11,3

При этом следует отметить, что интенсивность использования земли, сельскохозяйственного назначения, во всех приведенных государствах гораздо ниже показателей, достигнутых в 90-е годы. Так, в Японии, отнесенной, согласно нашей классификации, ко второй группе стран, уровень интенсивности использования земли (46,5 ГДж/га) позволяет в настоящий период удовлетворять энергетическую потребность условного биопотребителя за счет собственного сельскохозяйственного производства лишь на 43%, а в 90-е годы этот показатель составлял 80,3% [2].

Высокая плотность населения (3,4 чел/га.) создает необходимость максимального использования сельскохозяйственных угодий, и, прежде всего, пашни. С другой стороны, возникает необходимость вводить режим жесточайшей экономии за счет максимально возможно исключения из аграрного сектора животноводства.

Самая высокая интенсивность использования земли, оцениваемая по выходу обменной энергии в растительной массе, имеет место в США и составляет 48,3ГДж/га., что несколько выше, чем в Японии. Если учесть, что плотность условного потребителя равна 3,3 (в том числе 2,6 за счет животноводства), то вполне возможна энергетическая обеспеченность биопотребителя за счет собственного аграрного производства.

Незначительно ниже, чем в США, выход обменной энергии в фитомассе урожая во Франции (45,1 ГДж/га.

пашни). Однако это позволяет полностью удовлетворять энергетическую потребность условного биопотребителя за счет собственного производства.

В России эти показатели находятся в следующих пределах: производство обменной энергии - 11,3 ГДж/га., плотность условного биопотребителя - 1,9 (в том числе 1.1 за счет животноводства). То есть, по показателю эффективности использования сельскохозяйственных угодий, оцениваемой по производству обменной энергии в фитомассе урожая, Россия уступает Японии, Франции и США почти в 4 раза. И хотя энергетическая обеспеченность биопотребителя за счет собственного сельскохозяйственного производства составляет почти 90%, но это происходит не по причине повышения эффективности использования земли, а по очень резкому спаду числа биопотребителей и сокращению посевных площадей.

В силу этого полученные результаты статистического анализа эффективности использования пашни по России требуют серьезного осмысливания, ибо выход обменной энергии с одного гектара фитомассы урожая увеличился в сравнении с 2000 годом, а плотность условного биопотребителя уменьшилась за 10 лет (2000-2009гг.) в 1,5 раза. Изменилась и структура посевных площадей в сторону увеличения удельного веса зерновых за счет уменьшения удельного веса кормовых, значительно упала урожайность кормовых. На увеличение выхода обменной энергии с одного гектара фитомассы урожая в основном повлиял валовой сбор зерновых.

Эту закономерность можно проследить, анализируя интенсивность использования пашни в Курской области (таблица 2).

Таблица 2- Показатели интенсивность использования пашни по Курской области (2000-2009 гг.)

Годы	Урожайность зерновых, ц/га	Урожайность кормовых, ц к.е.	Удельный вес зерновых, %	ОЭ ГДж/га
2000	18,4	9,44	58,82	16,58
2001	20,7	8,22	61,59	17,67
2002	25,1	8,54	63,82	21,2
2003	20,8	10,10	59,53	18,32
2004	22,1	9,23	63,73	19,94
2005	24,4	9,17	66,51	22,35
2006	22,8	9,72	68,04	21,42
2007	23,9	12,37	69,34	23,21
2008	34,8	14,51	73,76	34,33
2009	30,9	13,75	73,65	31,15

В среднем за 10 лет (2000 – 2009 гг.) урожайность зерновых культур по Курской области составила 24,4 ц/га при удельном весе в структуре посевных площадей 65%, а выход обменной энергии за эти годы составил 22,6 ГДж/га. А, если учесть, что в одном центнере зерновых содержится в среднем 11МДж энергии, то очевидно, без дополнительных расчетов, что объем обменной энергии в основном определяется за счет энергии зерновых. Это подтверждается и тем, что между выходом обменной энергии и урожайностью зерновых, а также их удельным весом в структуре посевных площадей, существует тесная корреляционная связь; коэффициенты парной корреляции соответственно равны 0,98 и 0,93. Полученное заключение можно отнести и к структуре обменной энергии в фитомассе урожая в целом по России.

Иная ситуация наблюдается в таких странах как в США, Франции, Канаде и других. Так, в США более половины пашни отведено под выращивание кормов,

силоса, сена, фуражного зерна. В структуре валовой продукции аграрного сектора США, в процентном отношении, растениеводство составляет 50,7%, а животноводство - 49,3%. Под продовольственное зерно – пшеница, рис и другие культуры отводится лишь 20% пашни. Главная задача растениеводства – обеспечить кормами многочисленное поголовье скота и птицы. В силу этого масса биопотребителя на один гектар сельскохозяйственных угодий за счет животноводства составляет около 80% от общей массы биопотребителя [3].

В России этот показатель составляет около 50% и то в основном за счет роста поголовья свиней и птицы. Поголовье крупного рогатого скота за последние годы резко упало. Отсюда большая часть урожая в современном земледелии России формируется за счет мобилизации почвенного плодородия при недостаточной компенсации выносимых с урожаем элементов питания. В силу этого в земледелии сложился отрицательный баланс питательных веществ в почвах и их неблагоприятное соотношение. Ежегодный вынос питательных веществ из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями [4].

Таблица - 3 Внесение минеральных удобрений под посевы сельскохозяйственных культур в Курской области за период 2000-2009гг.

Показатели	Годы									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Внесено минеральных удобрений, всего, тыс. ц	285,4	274,7	367,2	350,6	428,6	436,2	600,8	810,7	897,4	963,6
на гектар посева, кг	24	24	33	36	45	46	68	89	98	100
в т.ч. под зерновые культуры	21	22	27	29	41	43	57	63	75	81
в т.ч. под сахарную свеклу	168	183	231	231	256	255	328	387	412	416

Так, например, по Курской области за период с 2000 по 2009 годы внесение органических удобрений резко уменьшилось и составило к 2009 году всего лишь

439,0 тыс. тонн, что в два раза меньше, чем в 2000 году. Хотя валовой объем внесения минеральных удобрений увеличился, однако это не компенсирует потерю питательных веществ, выносимых с урожаем сельскохозяйственных культур (таблица 3).

Таким образом, при сложившейся ситуации в АПК России и принятой концепции развития аграрного сектора до 2020 года, возникает необходимость повышения интенсивности использования земли, не только за счет роста урожая сельскохозяйственных культур, но и его энергетической ценности. Это осуществимо путем оптимизации структуры посевных площадей в направлении увеличения удельного веса интенсивных кормовых культур, как материальной базы для повышения уровня энергопротеинового питания сельскохозяйственных животных, увеличения валового производства молока и мяса, так и восстановления рациональной системы земледелия, а на его основе воспроизводства плодородия почвы.

Список использованных источников

- 1 Кунах, О.Ю. Эколого-экономическое обоснование факторов ресурсосбережения в полевых севооборотах / О.Ю. Кунах // Дисс. канд. с.-х. наук. – Курск, 2000. – 170с.
- 2 Привало, К.И. Структурные особенности трофической цепи и их влияние на экологическую устойчивость агроэкосистем / К.И. Привало // Дисс. док. с.-х. наук. – Курск, 1999. – 335с.
- 3 Аграрный сектор США в начале XXI века / под ред. Б.А. Чернякова. – М., 2008. – 427 с.
- 4 Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения / Министерство сельского хозяйства. - М., 2010. – 100с.

Информация об авторах

Привало Клавдия Ильинична, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры высшей и прикладной математики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-77-45.

Привало Олег Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоогигиены ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Мамонова Людмила Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Железняк Оксана Юльевна, кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель ГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет».

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МЕТАБОЛИЗМА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Н.В. Самбуров, Л.И. Кибкало, Е.Я. Лебедько

*Аннотация.* Изучены показатели крови, характеризующие белковый, углеводный, липидный и минеральный обмена у высокопродуктивных черно-пестрых коров на протяжении лактации и в сухостойный период. Выявлено повышение в пик лактации общего белка, альбуминов, глюкозы, холестерина и фосфолипидов, а в период глубокой стельности – общего белка, альбуминов,  $\gamma$ -глобулинов, кальция и неорганического фосфора.

*Ключевые слова:* высокопродуктивные коровы, метаболизм, лактация, общий белок, фракции белка, глюкоза, аспаратаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, глюкоза, липиды.

В последние годы, благодаря принятым в стране программам, улучшения селекционно-племенной работы наметилась тенденция роста молочной продуктивности коров. Удой на корову во всех категориях хозяйств в 2009 г. составил 3737 кг, 2010 г. – 3776 кг [1, 2]. Значительно выше продуктивность животных, содержащихся в племенных хозяйствах. Молочная продуктивность коров в племенных хозяйствах достигла 6328 кг, племенепродукторах – 5420 кг. Из пробонитированного поголовья доминирующее положение занимают животные черно-пестрой породы (57,92%) [3].

Отечественный черно-пестрый скот хорошо приспособлен к местным условиям, имеет среднюю продуктивность. Получение высокопродуктивных особей, как известно, всегда было стратегическим направлением в племенной работе. Поэтому в селекционных программах по улучшению коров черно-пестрой породы применяется их скрещивание с высокоценными производителями голштинской породы, являющейся лучшей в мире по продуктивности и технологичности. При этом учитывается то, что местный скот обладает биологической устойчивостью, адаптирован к конкретным условиям, а прилитие крови животных зарубежной селекции с высоким генетическим потенциалом продуктивности позволяет получать у потомства значительную прибавку в показателях надоев. По таким схемам в стране создан ряд типов высокопродуктивных животных. В настоящее время относительная численность голштинских коров черно-пестрой масти равна 5,2%, а их удой 6788 кг при содержании жира 3,88% [4, 3].

При совершенствовании молочного скота большое значение приобретает продолжительность использования полученных типов и линий животных. Высокопродуктивные коровы отличаются высокой трансформацией элементов питания в молоко, их затраты на единицу продукции значительно ниже, такие животные характеризуются повышенной интенсивностью метаболических процессов [5]. Сформировались эти особенности в процессе длительной селекции в направлении молокообразования, и эта односторонняя направленность в свою очередь подавляет, а иногда и нарушает деятельность большинства органов и систем организма, который функционирует на пределе физиологических возможностей [6]. Развитию нарушений обмена веществ способствуют и погрешности в организации кормления животных. В результате ежегодно преждевременно выбраковывается 25...30% высокопродуктивных коров, а их средний срок эксплуатации составляет 2,3...3 лактации [7, 8].

Для разработки рекомендаций по сохранению здоровья, увеличению продолжительности эксплуатации высокопродуктивных коров необходимы дополнитель-

ные данные об особенностях функционирования их организма, причинах нарушений обмена веществ и механизме развития последних.

В связи с этим целью данной работы являлось изучение уровня метаболических процессов в организме высокопродуктивных голштинизированных черно-пестрых коров на протяжении лактации и в сухостойный период.

Научно-производственный опыт проводили на ферме ФГУП «Учхоз „Знаменское“» Курской ГСХА на 2 группах коров в возрасте 3-4 лактаций (по 10 голов в каждой). Группы формировали с учетом происхождения, возраста, времени отела и уровня молочной продуктивности за предыдущую лактацию. В 1 группу вошли коровы с удоем 7000 кг и более, во 2 – 6500...6999 кг. Кормление коров проводили по детализированным нормам ВИЖ с учетом их живой массы и молочной продуктивности. В зимний период животные находились на привязном содержании, летом выпасались на естественных пастбищах и дополнительно получали зеленую подкормку и концентраты.

Кровь у коров отбирали пункцией яремной вены в одно и то же время до утреннего кормления на 1, 3, 5 и 10 месяцах лактации и за месяц до отела. В цельной крови или ее сыворотке общепринятыми методами определяли концентрацию белка и его фракций, глюкозы, общих липидов, холестерина, фосфолипидов, минеральных веществ – кальция и неорганического фосфора [9].

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики на ПК с использованием стандартного пакета в программе Microsoft Excel.

Живая масса коров 1 группы по сравнению со 2 была больше на 11 кг, а по уровню молочной продуктивности соответственно на 525,9 кг (таблица 1). Содержание жира в молоке подопытных коров было одинаковым. Разность по выходу молочного жира у животных сравниваемых групп составила 19,5 кг. Выход молока на 100 кг живой массы (коэффициент молочности) у коров 1 группы был равен 1250 кг, второй – 1182 кг. В начале лактации процесс молокообразования у коров был достаточно интенсивным (рисунок 1). Наиболее высокие среднемесячные удои регистрировались на втором и третьем месяцах лактации: 1 группа 927-871 кг; 2 – 897-868 кг. Важным показателем, характеризующим процесс молокообразования, является постоянство лактации: отношение удоя за 4-6 месяцы лактации к удою за 1-3 месяцы, выраженное в процентах. Этот показатель у коров 1 группы составил 100,9%, 2 – 108,7%. Относительно низкий показатель постоянства лактации у более продуктивных животных обусловлен тем, что на 5 месяце лактации удои у них были ниже, чем у коров 1 группы. В то же время животные 1 группы продуцировали практически одинаковое количество молока в течение 5 и 6 месяцев лактации (813 и 810 кг), тогда как во 2 группе удои пошли на спад.

Таблица 1 – Живая масса и продуктивность коров

Группа	Живая масса, кг	Удой, кг	МДЖ	
			%	кг
Первая	580,4±1,9	7255,6±38,8	3,68±0,01	267,14±1,51
Вторая	569,4±1,5	6729,7±48,5	3,68±0,01	247,63±1,62

Молочная продуктивность коров во многом зависит от интенсивности и направленности обменных процессов в организме. Физиологические нормы концентрации общего белка в крови коров подвержены значительным колебаниям. Так, по данным И.П. Кондрахина и соавт. [9] уровень общего белка в крови клинически здоровых коров составляет 72...86 г/л, а по сведениям

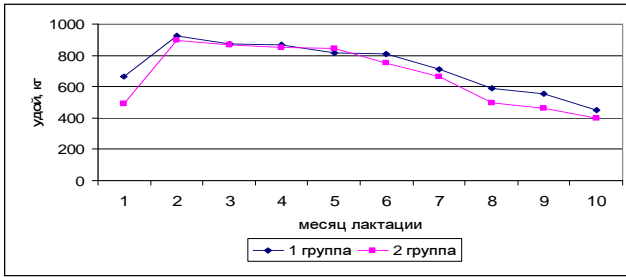


Рисунок 1 - Лактационные кривые у подопытных коров

В.М. Холода и Г.Ф. Ермолаева [10] – 60...89 г/л. Концентрация общего белка в крови животных характеризует общую обеспеченность организма питательными и пластическими веществами и во многом определяется функцией печени, поскольку в ней синтезируются важнейшие белки сыворотки крови. В наших исследованиях содержание общего белка в крови животных 1 группы в среднем было в пределах  $82,0 \pm 0,7$  г/л, 2 –  $80,8 \pm 0,7$  г/л (таблица 2). Повышенный уровень общего белка в крови коров со средней продуктивностью 7255,6 кг, по-видимому, связан с более интенсивным течением метаболических процессов. Содержание общего белка в крови подопытных животных было наибольшим на 3 месяце лактации (период интенсивного молокообразования) и в сухостойный период. Увеличение или

уменьшение концентрации общего белка в крови коров в изучаемые периоды происходило в результате изменения одной или нескольких фракций белка. Для сухостойного периода характерно повышение содержания альбуминов и  $\gamma$ -глобулинов. Величина коэффициента А/Г варьировала от 0,70 до 0,75.

Учитывая напряжение всех функций организма животных в период лактации можно было ожидать повышение активности ферментов переаминирования. Известно, что после родов в вымени происходит ускоренное деление железистых клеток, возрастает концентрация нуклеиновых кислот. Наибольшую активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) отмечали на 1, 2 и 5 месяцах лактации (рисунок 2). У коров 1 группы содержание АсАТ и АлАТ в крови соответственно изменялось от  $62,49 \pm 1,51$  до  $65,44 \pm 1,35$  ИЕ/л и от  $28,96 \pm 0,85$  до  $31,60 \pm 0,90$  ИЕ/л, 2 группы – от  $59,76 \pm 0,83$  до  $61,74 \pm 0,88$  ИЕ/л и от  $29,50 \pm 0,61$  до  $31,65 \pm 0,52$  ИЕ/л.

Основным источником энергии у взрослых жвачных являются летучие жирные кислоты (ЛЖК) и в первую очередь ацетат, за счет которого восполняется 50...70% энергии, расходуемой организмом. В пик лактации потребность организма коров в углеводах не всегда обеспечивается их поступлением с кормами, при суточном удое 30...35 кг рацион должен содержать не менее 2,5 кг сахара [11]. Наши наблюдения показали,

Таблица 2 – Протеинограмма сыворотки крови коров, г/л

Месяц лактации	Общий белок	Альбумины	$\alpha$ -глобулины	$\beta$ -глобулины	$\gamma$ -глобулины	А/Г
1	$81,2 \pm 0,8$	$33,4 \pm 0,4$	$12,9 \pm 0,1$	$9,5 \pm 0,2$	$25,4 \pm 0,2$	0,70
	$80,5 \pm 0,7$	$34,2 \pm 0,3$	$11,8 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,1$	$25,1 \pm 0,2$	0,74
3	$83,6 \pm 0,7$	$35,5 \pm 0,3$	$12,1 \pm 0,1$	$10,0 \pm 0,1$	$26,0 \pm 0,2$	0,74
	$80,7 \pm 0,8$	$34,3 \pm 0,4$	$11,9 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,1$	$25,1 \pm 0,3$	0,73
5	$80,3 \pm 0,7$	$34,2 \pm 0,3$	$11,6 \pm 0,1$	$9,4 \pm 0,1$	$25,1 \pm 0,2$	0,74
	$79,7 \pm 0,6$	$34,0 \pm 0,2$	$11,5 \pm 0,1$	$9,2 \pm 0,1$	$25,0 \pm 0,2$	0,74
10	$81,0 \pm 0,8$	$34,5 \pm 0,3$	$12,0 \pm 0,1$	$9,3 \pm 0,1$	$25,2 \pm 0,3$	0,74
	$79,7 \pm 0,7$	$34,1 \pm 0,3$	$11,5 \pm 0,1$	$9,1 \pm 0,1$	$25,0 \pm 0,2$	0,75
Сухостойный период	$83,9 \pm 0,5$	$35,7 \pm 0,2$	$12,2 \pm 0,1$	$9,7 \pm 0,1$	$26,3 \pm 0,2$	0,74
	$83,3 \pm 0,7$	$34,7 \pm 0,3$	$13,4 \pm 0,1$	$9,9 \pm 0,1$	$25,3 \pm 0,2$	0,71

Примечание: в числителе первая группа, в знаменателе вторая группа

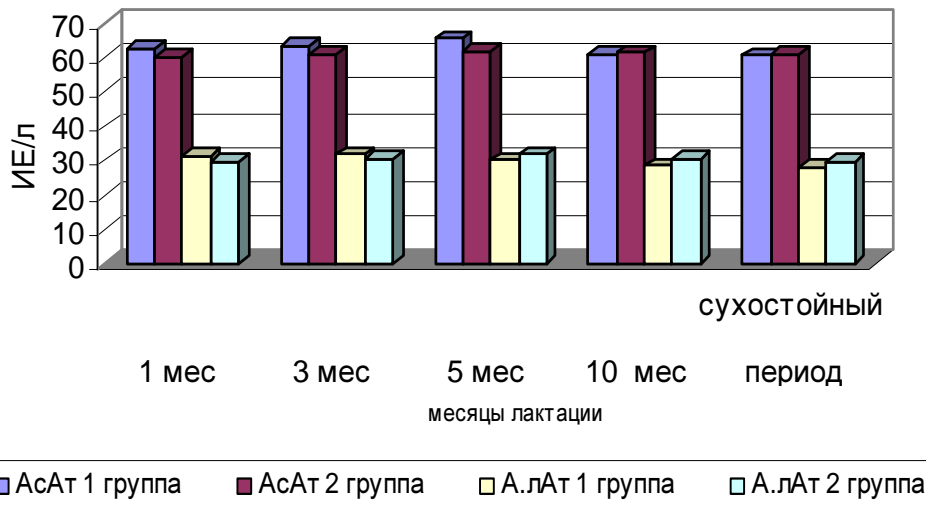


Рисунок 2 - Активность ферментов переаминирования

что концентрация глюкозы в крови подопытных коров в первый месяц лактации понижена, вероятно, вследствие несоответствия поступления энергии с кормом и расхода ее на метаболические процессы и образование молока (рисунок 3). На 3 месяце лактации отмечали повышение уровня глюкозы в крови животных, по-видимому, связанное с усилением соматотропной функции гипофиза и других гипергликемических гормонов. По мере затухания лактации и роста плода происходит перестройка гормонального статуса организма коров, увеличивается секреция инсулина, что приводит к снижению концентрации глюкозы в крови и часть ее резервируется в числе других питательных веществ, необходимых перед отелом и новой лактацией.

Метаболиты липидного обмена в сыворотке крови коров опытных групп в течение лактации и сухостойный период претерпевали следующие изменения. Мак-

симальный уровень общих липидов в наших исследованиях отмечался в первый месяц лактации, возможно, обусловленный усилением липидного обмена в связи с интенсивным лактогенезом (таблица 3). Относительно высокая концентрация общих липидов в пределах  $5,29 \pm 0,06$  -  $5,21 \pm 0,06$  г/л (1 группа) и  $5,33 \pm 0,07$  -  $5,19 \pm 0,07$  г/л (2 группа) сохранялась до 5 месяца лактации, к окончанию ее и в сухостойный период этот показатель постепенно снижался. Среди классов липидов холестерол занимал 32,2...59,4% (1 группа) и 33,8...56,8% (2 группа), фосфолипиды – 33,8...56,6% и 33,5...49,9%, причем более высокое процентное содержание этих компонентов было на 5 месяце лактации. Количественное содержание холестерола у животных 1 группы на 5 месяце лактации по сравнению с первым было выше на 1,08 г/л, 2 – на 0,88 г/л, а фосфолипидов соответственно на 0,85 и 0,54 ммоль/л. Холестерол как

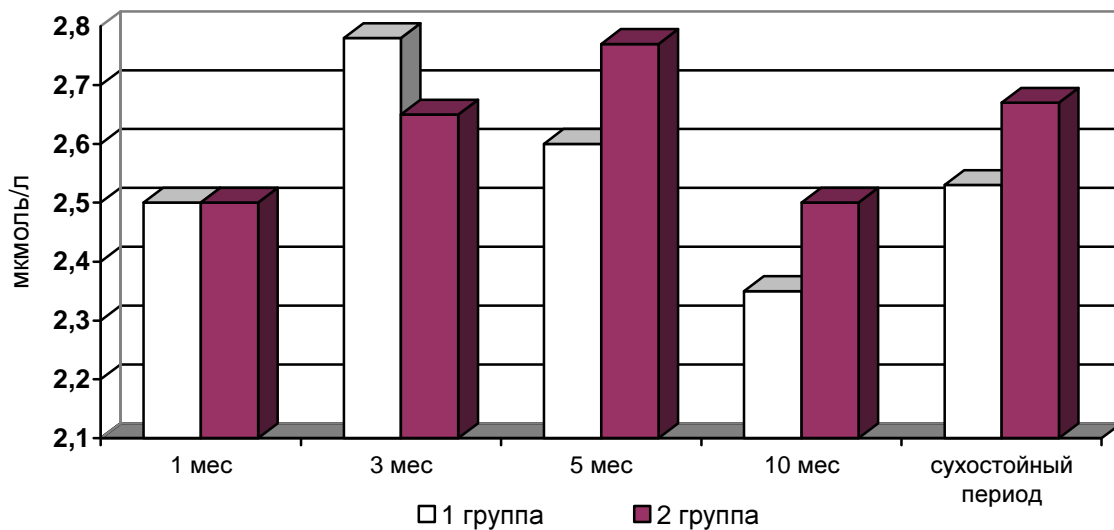


Рисунок 3 - Динамика глюкозы в крови коров

Таблица 3 – Показатели липидного обмена

Показатели	Месяцы лактации				Сухостойный период
	1	3	5	10	
Первая группа					
Общие липиды, г/л	6,22±0,07	5,29±0,06	5,21±0,06	4,94±0,06	4,38±0,05
Холестерол, г/л	2,00±0,04	2,78±0,05	3,08±0,05	2,86±0,05	2,60±0,04
Фосфолипиды, ммоль/л	2,10±0,07	2,45±0,13	2,95±0,22	1,96±0,05	1,83±0,04
Вторая группа					
Общие липиды, г/л	6,12±0,08	5,33±0,07	5,19±0,07	4,79±0,09	4,73±0,06
Холестерол, г/л	2,07±0,02	2,69±0,04	2,95±0,04	2,92±0,09	2,63±0,03
Фосфолипиды, ммоль/л	2,05±0,03	2,54±0,11	2,59±0,12	2,37±0,10	2,21±0,09

важный структурный элемент клеточных мембран участвует в образовании комплексов с белками внутренней митохондриальной мембраны. Поэтому он играет определенную роль в обновлении мембранных липидов молочной железы, осуществляя взаимодействие между ферментами липогенеза и предшественниками жира [12]. Из этого следует, что высокий уровень холестерола в крови при интенсивном молокообразовании, вероятно, связан не только с обменом веществ, но и с увеличением количества железистой ткани вымени после

отела. На 10 месяце лактации и в сухостойный период концентрация холестерола снижалась вследствие его расходования на синтез стероидных гормонов и интенсивный рост плода. Коэффициент холестерола : фосфолипиды у коров 1 группы колебался в пределах 0,95...1,46, а 2 группы – 1,01...1,23.

Концентрация кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных коров находилась в пределах физиологических норм, различия между группами были незначительны (рисунок 4). Следует отметить, что уровень кальция снижался на 3 месяце лактации по сравнению с первым у животных 1 группы на 0,06 ммоль/л, 2 – на 0,05 ммоль/л. Понижение можно объяснить выведением кальция с молоком и усиленным синтезом последнего. В другие периоды лактации содержание кальция в крови колебалось в пределах 2,30...2,42 ммоль/л, а в сухостойный период достигало максимума 2,36±0,08 ммоль/л (1 группа) и 2,47±0,08 ммоль/л (2 группа).

Все виды обмена веществ в организме животных, как известно, связаны с превращением фосфорной кислоты. Фосфор входит в структуру нуклеиновых кислот, фосфорилирование обеспечивает кишечную адсорбцию, обмен аминокислот, гликолиз, прямое окисление углеводов, транспорт липидов. Нами установлено повышение концентрации фосфора в крови коров в течение лактации: 1 группа с 1,51 до 1,86 ммоль/л; 2 группа с 1,48 до 1,77 ммоль/л. В период глубокой стельности уровень этого элемента в среднем составлял

1,86±0,11 ммоль/л и 1,79± 0,09 ммоль/л соответственно у животных 1 и 2 групп.

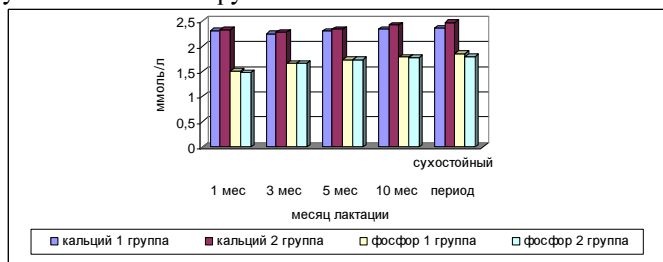


Рисунок 4 - Концентрация кальция и фосфора в крови коров

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что характер изменения метаболизма у коров с продуктивностью 7255,6 и 6729,7 кг молока за лактацию в изучаемые периоды не различался. В пик лактации в крови животных увеличивалась концентрация общего белка, альбуминов, глюкозы, холестерина и фосфолипидов, а в период глубокой стельности – общего белка, альбуминов,  $\gamma$ -глобулинов, кальция и неорганического фосфора, что указывает на напряжение физиологических процессов организма.

Список использованных источников

1 Дунин, И. Племенные и продуктивные качества молочного скота в Российской Федерации / И.Дунин, А.Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство.- 2010.- № 6.- С. 2-5.  
 2 Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2010 г.) / И.М. Дунин, В.В. Шапочкин, Х.А. Амерханов и др.- М.: ВНИИплем, 2011.- 282 с.  
 3 Дунин, И. Основные характеристики молочного скотоводства в Российской Федерации / И. Дунин, А. Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство.- 2011.- № 7.- С. 2-4.

4 Бурых, Т.Н. Сравнительное изучение скота чернопестрой, голландской и британо-фризской пород/ Т.Н. Бурых: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд.с.-х. наук.- М., 1988.- 14. с.

5 Chagas, L.M. Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows /, L.M. Chagas, J.J. Bass. D. Blache t.a. // J. Dairy Sci.- 2007.- № 90 (9).- P. 4022-4032.

6 Чомаев, А.М. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию высокопродуктивных коров / А.М. Чомаев, О.С. Митяшова // Зоотехния.- 2009.- № 5.- С. 27-29.

7 Мищенко, В.А. Анализ причин заболеваний высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко // Вестник ОрелГАУ.- 2008.- № 2.- С. 20-24.

8 Проблема продуктивных возможностей и производственного долголетия коров в Ленинградской области / К.В. Племяшов, Г.М. Андреев, Т. Дмитриева и др. // Межд. вест. ветеринарии.- 2008.- № 3.- С. 6-8.

9 Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин и др.-М.: Агропромиздат, 1985.-287 с.

10 Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. –Минск: Ураджай, 1988.- 168 с.

11 Курилов, Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов, А.П. Кроткова.- М.: Колос, 1971.- 432 с.

12 Алиев, А.А. Липидный обмен и продуктивность животных / А.А. Алиев.- М.: Колос, 1980.- 382 с.

Информация об авторах

Самбуров Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоогигиены ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Кибкало Леонид Ильич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-08-54.

Лебедько Егор Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Брянская ГСХА».

**БИОКОНВЕРСИЯ ПРОТЕИНА И ЭНЕРГИИ КОРМА В БЕЛОК И ЭНЕРГИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Л.И. Кибкало В.В. Бычков, И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко**

*Аннотация.* Приведены результаты исследований конверсии энергии и протеина корма в белок и энергию мякоти туши.

*Ключевые слова:* конверсия, протеин, энергия корма, коэффициент конверсии.

Основным источником белка животного происхождения является мясо крупного рогатого скота (говядина). Мясная продуктивность скота тесно связана с обменом веществ, с его уровнем, интенсивностью и направлением продуктивности. Питательные вещества, поступающие с кормом в организм, подвергаются глубоким химическим превращениям. Одни синтезируются и входят в состав клеток и тканей, другие – после химических превращений выводятся из организма. В связи с этим при проведении исследований научный и практический интерес представляет характер энергетических процессов, протекающих в организме животного. Эти процессы связаны в первую очередь с принадлежностью животного к породе, так как различные породы накапливают в своих тканях питательные вещества в неодинаковом количестве [1,2,3].

Результаты этих исследований будут зависеть от объективной оценки трансформации животными питательных веществ корма в мясную продукцию.

Для изучения конверсии корма в прирост были сформированы 3 группы бычков по 12 голов в каждой. В первой группе были чёрно-пёстрые бычки, во второй – абердин-ангусские, в третьей – помесные.

Телята для опыта были отобраны от коров зимне-весеннего отёла. Животные чёрно-пёстрой породы и помеси содержались до 8-месячного возраста по технологии молочного скотоводства, а бычки абердин-ангусской породы в этот же период находились на подносе под матерями. Затем, до 18-месячного возраста бычков откармливали по обычной технологии.

Условия содержания, общий уровень кормления были одинаковые для всех групп животных и вполне отвечали требованиям для реализации генетического потенциала продуктивности. Животных кормили по нормам ВИЖ из расчёта получения за период выращивания и откорма не менее 850-900 г среднесуточного прироста.

Потребление животными кормов определяли путём вычисления разницы между массой заданных кормов и несъеденных остатков.

В наших исследованиях молодняк абердин-ангусской породы содержали по технологии мясного скотоводства, а животных чёрно-пёстрой породы и помесей – по обычной технологии, принятой в хозяйстве.

В работе предусматривалось создание необходимых условий интенсивного выращивания и откорма молодняка от рождения до убоя, чтобы наиболее полно

выяснить продуктивные возможности животных и на этом фоне изучить особенности мясной продуктивности и качества мяса бычков абердин-ангусской и чёрно-пёстрой пород и их помесей.

Рационы подопытного молодняка составляли в соответствии с питательностью кормов и периодически изменялись в ходе исследования.

В целом рационы были сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами кормления (А.П. Калашников и др., 2003).

В зимний период бычкам скармливали сено злаково-бобовое, солому пшеничную, силос кукурузный, комбикорм; в летний период – зелёную массу викоовсяной смеси и траву злаково-разнотравного пастбища. В качестве минеральной подкормки в рационы вводили мел и соль.

По фактическому потреблению кормов между животными разных групп выявлены некоторые различия (таблица 1).

Наилучшая поедаемость отмечалась у бычков чёрно-пёстрой породы и помесных. Так, бычки чёрно-пёстрой породы превосходили по потреблению сухого вещества сверстников абердин-ангусской породы соответственно на 2,6%.

Бычки I группы превосходили по потреблению кормовых единиц молодняк I и II групп соответственно на 0,5 и 0,6%, переваримому протеину на 4,1 и 0,7%. На 1 кормовую единицу в рационе бычков I-III групп приходилось 96,5, 93,0 и 96,4 г переваримого протеина соответственно.

Мы учитывали тот факт, что условия полноценного кормления имеют большое значение не только как фактор обеспечения потребности организма в энергии, но и как фактор воздействия внешней среды на изменения типа телосложения животных и их продуктивность.

За 18-месячный период выращивания максимальное количество кормов по их общей питательности было потреблено животными чёрно-пёстрой породы. Быч-

ки II группы уступали им по поедаемости кормов на 14 кормовых единиц (0,5%), III группы – на 17 кормовых единиц (0,6%).

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов (в кг) в среднем на 1 бычка от 0 до 18-месячного возраста

Корма	Группа животных		
	I	II	III
Молоко	320	930	320
Обрат	800	-	800
Концентрированные корма	525	490	520
Зелёные корма	3987	3895	3979
Силос	3500	3420	3480
Сенаж	1019	978	989
Сено	445	440	445
Жом сухой	37	36	36
Патока	259	259	259
Соль	8,9	8,9	8,9
Всего: кормовых единиц	3334	3320	3317
сухого вещества	3912	3813	3317
переваримого протеина	321,9	308,8	319,7
Переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г	96,5	93,0	96,4
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,45	9,51	9,44

При проведении опыта мы определяли эффективность конверсии животными питательных веществ корма в питательные вещества мясной продукции [4]. В то же время с учётом возраста животных учитывали соотношение основных питательных веществ в съедобной части туши, а также выход белка и жира на 1 кг предубойной живой массы бычков (таблица 2).

Из данных таблицы 2 видно, что содержание белка в 1 кг мякоти разных групп животных распределено неравномерно. Так, в тушах бычков III группы в

Таблица 2 – Энергетическая ценность съедобной части туши

Группа	Возраст, мес.	Содержание в 1 кг мякоти, г		Заклучено энергии в 1 кг мякоти, кДж			Валовая энергия в мякоти туши, МДж
		белка	жира	всего	в том числе		
					энергия белка	энергия жира	
I	15	187,9	101,4	7251,7	3226,2	4025,5	1344,5
	18	190,8	156,2	9477,1	3276,0	6201,1	2164,6
II	15	195,9	109,1	76,94	3363,6	4331,2	1475,8
	18	196,0	181,7	10578,7	3365,3	7213,4	2497,6
III	15	198,2	101,9	7448,4	3403,0	4045,4	1301,2
	18	195,4	159,4	9683,1	3355,0	6328,1	2089,6

Таблица 3 – Конверсия энергии и протеина кормов в пищевую энергию и белок мякоти туши бычков

Показатели	Возраст, мес.	Группа			
		I	II	III	
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	15	873	839	955	
	18	1017	949	1069	
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	15	53,47	51,22	75,41	
	18	75,30	71,83	96,61	
Содержалось в мякоти туши, кг	белка	15	34,6	37,4	34,6
		18	43,3	46,3	42,1
	жира	15	18,7	20,9	17,6
		18	35,6	42,7	34,3
Выход на 1 кг предубойной живой массы	белка, г	15	79,3	85,5	84,8
		18	82,9	88,1	85,8
	жира, г	15	42,8	47,8	43,1
		18	68,2	81,3	69,9
	энергии, МДж	15	3,08	3,37	3,19
		18	4,14	4,75	4,26
Коэффициент конверсии, %	Кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	15	9,08	10,19	8,98
		18	8,15	9,28	8,02
	Энергии кормов в энергию мякоти туши	15	5,76	6,58	4,23
		18	5,49	6,61	4,41

возрасте 15 месяцев белка содержится на 4,1-1,2% больше, чем в тушах бычков I и II групп.

В то же время в возрасте 18 месяцев белка было больше в тушах бычков II группы на 2,7 и 0,4%, чем в тушах бычков I и III групп соответственно. Содержание жира было больше в тушах бычков II группы в 15- и 18-месячном возрасте, чем у бычков I группы на 7,7 и 25,5 г соответственно, и III группы – на 7,2 и 22,3 г соответственно. Таким образом, валовая энергия, заключённая в мякотной части туши, увеличилась у бычков II группы в 18-месячном возрасте на 1,1-0,9 МДж, или на 10,4-8,5% по сравнению с аналогичными показателями в тушах бычков I и II групп соответственно.

Процесс накопления питательных веществ в теле животных оказал влияние на динамику коэффициента конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию съедобной части туши (таблица 3). Из таблицы видно, что между животными разных групп отмечается определённая закономерность по выходу питательных веществ в съедобных частях тканей тела в расчёте на 1 кг предубойной массы. По всем показателям отмечено превосходство бычков II группы.

Трансформация кормового протеина в пищевой белок и обменной энергии рационов в мясную продукцию у бычков всех групп была сравнительно высокой и составляла 8,02-9,28 и 4,41-6,61%. При этом более высокие показатели отмечены у бычков абердин-ангусской породы. Они превосходили бычков чёрно-пёстрой породы по коэффициенту конверсии протеина на 12,2%, энергии – 17%, а помесных животных соответственно на 13,6 и 23,3%.

Таким образом, в проведённом нами опыте бычки всех групп обладали хорошей эффективностью пре-

ращения энергии корма в ткани организма и желательной мясной продуктивностью, но лучшие результаты получены от животных второй группы (абердин-ангусы).

Список использованных источников

- 1 Багрий, Б.А. Производство качественной говядины/ Б.А. Багрий// Зоотехния. – 2001. - №2. – С.23-26.
- 2 Гуткин, С.С. Биоконверсия протеина и энергии корма/ С.С. Гуткин, Ф.Х. Сирзетдинов// Зоотехния. – 2001. - №6. – С.27-29.
- 3 Мамбетов, М.М. Конверсия корма в приrost туши у крупного рогатого скота/ М.М. Мамбетов, А.Ф. Шевхужев, М.А. Шейкин// Вестник ветеринарии. – 2002. - №2. – С.60-63.
- 4 Кибкало, Л.И. Конверсия энергии протеина кормов в белок и энергию мякоти туши/ Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов, Н.В. Самбуrow, И.А. Казначеева// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - №6. – С.62-64.

Информация об авторах

Кибкало Леонид Ильич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-08-54.

Бычков Владимир Вячеславович, зооинженер ОАО «Курское».

Пигорев Игорь Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Солошенко Виктор Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

О.С. Долгих, Т.А. Стужная, А.А. Москалёв

**Аннотация.** Проведен аналитический обзор состояния производства и уровня потребления различных видов мяса как основного продукта белкового питания. Рассмотрены итоги и дальнейшие перспективы реализации комплексной программы развития АПК в сфере животноводства.

**Ключевые слова:** белок, мясо, мясopодукты, потребление, расходы, продукция, поголовье, комплекс, технология, животноводство.

Для Российской Федерации, как и для большинства стран мира, одной из актуальных государственных проблем является здоровое питание, так как его современный уровень качества и количественно не нормирован.

Количественный аспект затрагивает до 15% мирового населения. Качественный аспект связан с дефицитом полноценного белка в потребляемых продуктах и в первую очередь белков животного происхождения, которые по аминокислотному составу в большей мере отвечают потребностям организма человека в незаменимых аминокислотах [3].

Одним из источников животного белка является мясо и мясopодукты. Рекомендуемые нормы потребления белка животного происхождения в сутки составляет для мужчин 43-65 г и для женщин 43-49 г [1.-С.22].

Общее потребление белка (как растительного, так и животного происхождения) в сутки на одного члена домашнего хозяйства по Курской области (рисунок 1) не соответствует научно обоснованным нормативам, так как за последние три года оно в среднем составило

73,6 г. При этом в 2010 году по сравнению с 2009 годом, наметилась тенденция к уменьшению его потребления на 6 г или 7,9%.

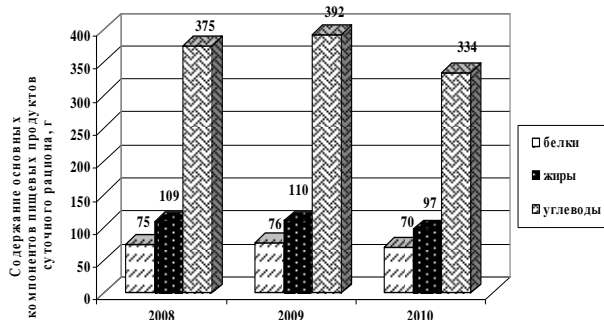


Рисунок 1 - Состав пищевых веществ потребляемых продуктов питания в домашних хозяйствах за три последних года (в среднем на члена домашнего хозяйства в сутки[2])

Потребление мяса и мясopодуктов, являющихся продуктами белкового питания, в течение трех последних лет в среднем на одного человека по Курской области находилось на уровне 75 кг, что всего лишь на 0,7 кг меньше, чем в целом по РФ – 75,7 кг (рисунок 2). Хотя наибольший процент (8,4%) в структуре потребительских расходов домашних хозяйств по Курской области в 2010 приходилось именно на покупку этого вида продукции (рисунок 3).

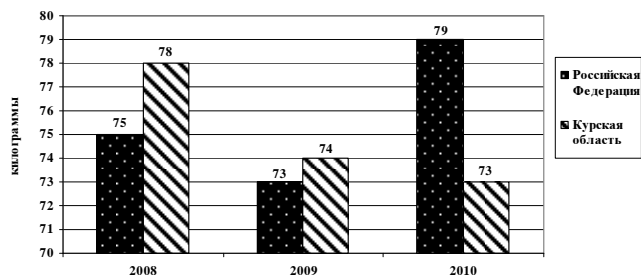


Рисунок 2 - Потребление мяса и мясопродуктов за три последних года в домашних хозяйствах (в среднем на члена домашнего хозяйства в год)

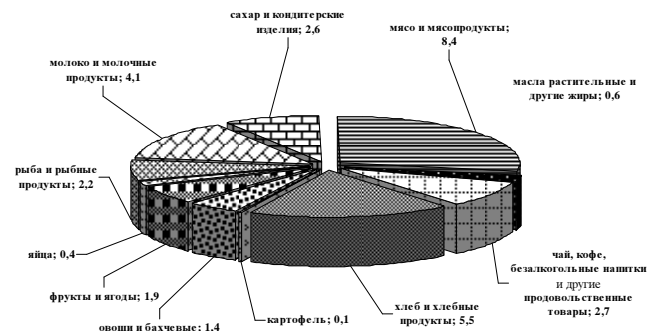


Рисунок 3 - Структура потребительских расходов домашних хозяйств Курской области на покупку продовольственных продуктов в 2010 году

Объем потребления мяса и мясопродуктов обусловлено уровнем потребительских цен. В 2010 году по РФ средняя цена за 1 кг говядины составляла 197 рублей 64 копейки, свинины и мяса кур 198 рублей 35 копеек и 105 рублей 14 копеек соответственно. По Курской области наиболее дорогим видом мяса являлась говядина – 192 рублей 75 копеек (рисунок 4). Относительно высокий уровень цен на все виды мяса был отмечен в 2009 году.

Средние потребительские цены на любой вид продукции обусловлены уровнем производства. Производство скота и птицы на убой (тыс. т.) в Курской области постоянно растет: в 2008 году – 78,2; 2009 – 82,8; 2010 – 85,7. Основная масса продукции, как в предыдущие годы, так и в 2010 году (рисунок 5) была получена за счет свиней (18,4 тыс.т.) и птицы (29,8 тыс. т.). В то же время производство говядины в течение последних трех лет постоянно снижалось (с 21,2 тыс. т в 2008 году до 18,4 тыс. т в 2010 году), а мяса мелкого рогатого скота (овец и коз) оставалось неизменным – 0,5 тыс. тонн.

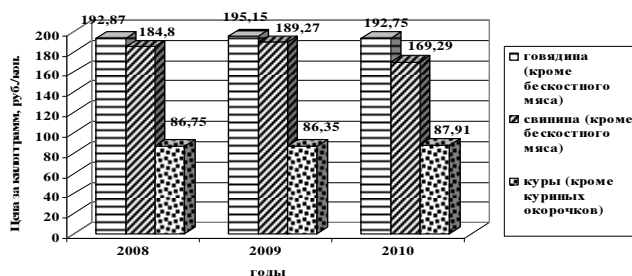


Рисунок 4 - Средние потребительские цены на основные виды мяса по Курской области

Снижение производства говядины происходит за счет уменьшения поголовья именно мясных пород. Со-

кращение молочного скота идет гораздо более медленными темпами.

Объем производства мяса и мясопродуктов напрямую связан с численностью товарного поголовья, а наиболее многочисленным в Курской области (рисунок 6) является поголовье свиней и птицы. Однако, по предварительным данным Росстата [5], поголовье скота и птицы на 1 декабря 2011 года только в сельскохозяйственных организациях Курской области значительно сократилось и составило (тыс. голов): крупный рогатый скот – 109,4; овцы и козы – 13,6; лошади – 1,1; свиньи – 317,5 и птица – 1134,9.

Но тем не менее наиболее популярными видами мясной продукции местного производства, реализуемой на прилавках курских рынков и магазинов, являются мясо кур, свинина и мясопродукты на основе данного сырья, отличающиеся прекрасными вкусовыми качествами, экологичностью и низкой ценой по сравнению с продукцией других производителей.

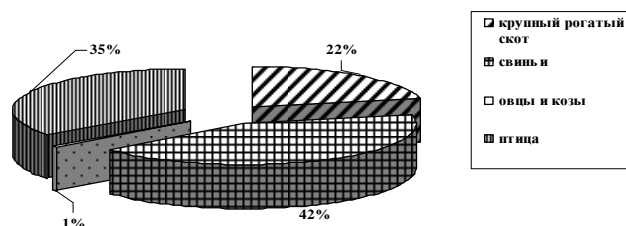


Рисунок 5 - Производство скота и птицы на убой (в убойном весе) в Курской области в 2010 году

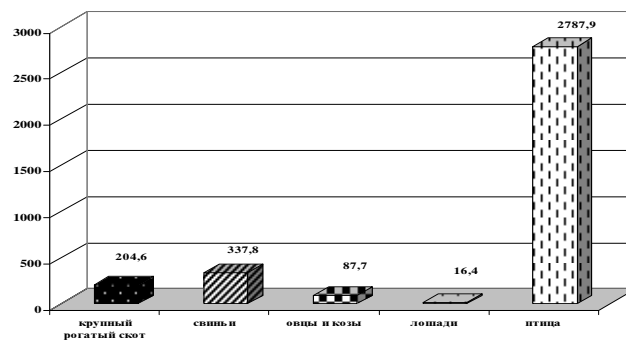


Рисунок 6 - Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий на конец 2010 года

Одним из условий успешного развития животноводства является оказание экономической поддержки со стороны государства.

По словам заместителя председателя правительства Курской области Алексея Золотарева, основная задача в области на ближайшие годы – это увеличение экспорта и сведение на нет импорта продукции [8].

С этой целью была разработана комплексная программа развития АПК, предусматривающая повышение эффективности животноводства посредством внедрения новых технологий, увеличение мощности перерабатывающей промышленности в области [6].

В 2011 году на развитие АПК Курской области было выделено 2,9 миллиарда рублей бюджетных средств [4].

По инициативе областной власти, начиная с 2006 года и по настоящее время, построено и сдано в эксплуатацию 29 животноводческих комплексов, из которых 18 свиноводческих. В текущем году введено в эксплуатацию 6 свиноводческих предприятий. В ближайшие месяцы в регионе завершается возведение пяти

животноводческих предприятий: ОАО «Агропромышленный альянс «ЮГ», ЗАО «Курский Агрохолдинг», ООО «Луч», ООО «Агропромкомплектация-Курск». В 2012 году планируется строительство 11 комплексов мясного направления [7].

ОАО «Агропромышленный альянс «ЮГ» готовится к сдаче в Суджанском районе второй очереди комплекса по производству свинины системы «Мульти-Сайт» с отдельным размещением зон воспроизводства и доращивания, с откормом вместе с комбикормовым цехом.

В Глушковском районе строится свинокомплекс ООО «Луч», функционирование которого будет осуществляться с применением оборудования фирмы BigDutchman для производства 4 тысяч тонн мяса в живом весе в год. Общая стоимость проекта составляет более 335 миллионов рублей.

На современной индустриальной технологии базируется и возводимый ООО «Агропромкомплектация-Курск» в с. Дерюгино Дмитриевского района свинокомплекс на 52 000 голов единовременного содержания, стоимостью почти 2849 миллионов рублей [8, 9].

По сведениям администрации Курской области [4], продолжится строительство свинокомплексов ООО «Агропромкомплектация-Курск» в Железногорском, Коньшевском районах, ООО «Свинокомплекс Пристенский»; ЗАО «Агрокомплекс «Мансурово» в Советском районе.

Введена в эксплуатацию хладобойня ОАО «Надежда» мощностью 40 голов в час, где в 2011 году было переработано 38 тыс. голов свиней.

Холдинг «Агропромкомплектация», согласно соглашению о сотрудничестве, подписанному с губернатором Курской области, планирует приступить в конце 2012 года к строительству мясохладобойни мощностью 250 голов в час, или 1 млн. голов в год в Линецком сельсовете Железногорского района. Предприятие будет заниматься производством полутуш, обвалкой мяса с упаковкой полуфабрикатов в лотки и короба и заморозкой. Строительство бойни планируют завершить в 2013 году, пуск назначен на 2014 год [7].

Руководитель Национальной мясной ассоциации Сергей Юшин оценил курский проект как перспективный в условиях усиливающейся конкурентной борьбы. Однако, по его мнению, есть риск, что агрохолдинг столкнется с проблемой дефицита товарного поголовья [10].

Таким образом, Курская область обладает необходимым ресурсным и производственным потенциалом, способным при соответствующей государственной поддержке удовлетворить постоянно возрастающие потребительские ожидания. Рынок мяса в натуральном выражении, отражая общероссийскую тенденцию, будет продолжать расти благодаря развитию птицеводства и свиноводства. Производство других видов мяса (преимущественно говядины) будет сокращаться.

Список использованных источников

- 1 Пищевая химия/ А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
- 2 Статистический ежегодник Курской области. 2011: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2011. – 445 с.
- 3 <http://chem.kstu.ru>
- 4 <http://adm.rkursk.ru>
- 5 <http://www.gks.ru>
- 6 <http://www.ru.all.biz>
- 7 <http://apk.rkursk.ru>
- 8 <http://center.ria.ru>
- 9 <http://www.ya-fermer.ru>
- 10 <http://kommersant.ru>

Информация об авторах

Долгих Оксана Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры товароведно-технологических дисциплин, «Курский институт кооперации», филиал автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права». E-mail: [dolgihoksana@mail.ru](mailto:dolgihoksana@mail.ru), тел.: 8-908-124-48-26.

Стужная Татьяна Александровна, старший преподаватель, заведующий кафедрой товароведно-технологических дисциплин, «Курский институт кооперации», филиал автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», тел.: 8-951-313-28-76.

Москалёв Александр Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства и переработки препаратов животноводства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел.: (4712) 53-06-03.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

Т.В. Матвеева

*Аннотация.* Рассмотрены вопросы динамики живой массы чистопородных и помесных бычков, коэффициенты весового роста, среднесуточные приросты, линейный рост.

*Ключевые слова:* живая масса, рост, развитие, коэффициент роста, промеры животных.

Об интенсивности увеличения живой массы, линейных размеров и объёмов тела животного судят по абсолютным показателям и по относительной скорости роста за тот или иной период. Абсолютный рост выражают в количественных величинах и определяют его путём периодического взвешивания и измерения животных. Показатели абсолютного роста в большей степени зависят от уровня кормления животных. В условиях хозяйств уровень абсолютных приростов массы животных иногда характеризуется некоторыми перепадами.

Периоды более высоких приростов сменяются периодами пониженных приростов. Эта неравномерность роста животных обусловлена главным образом изменениями кормления животных в связи с временами года. Наиболее сильно эта неравномерность выражена при содержании животных в условиях, близких к естественным [1].

Увеличение живой массы животных является основной целью при выращивании и откорме скота на мясо. Величина живой массы в определённом возрасте имеет большое значение, так как интенсивно растущие животные достигают необходимой для реализации на мясо живой массы в более короткий срок, чем молодой, растущий медленно. Интенсивно растущее животное сокращает количество корма, потребное ему на поддержание гомеостаза и расходует излишки корма для интенсивного роста.

Вопросы роста изучали на чистопородных и помесных бычках в связи с тем, что такие животные при вы-

соком уровне кормления могут полностью проявить потенциальные возможности при увеличении живой массы.

Для проведения опыта были сформированы три группы животных. В первой группе – чистопородные симментальские бычки, во второй – абердин-ангусские, в третьей – помесные.

В своих исследованиях весовой рост изучали путём периодического взвешивания подопытных животных. Изменение живой массы бычков за период от рождения до 18-месячного возраста показано в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что средняя масса бычков всех групп при рождении была в пределах 26-38 кг. Сравнительно невысокая живая масса телят второй группы обусловлена тем, что это приплод животных абердин-ангусской породы, молодняк при рождении которой имеет живую массу обычно в пределах 17-28 кг. К 3-месячному возрасту помесные бычки превышали по массе чистопородных симменталов и абердин-ангуссов на 2-17,8 кг, или на 1,8-16,0% соответственно.

В 6-месячном возрасте преимущество оставалось за помесными бычками.

Таблица 1 – Динамика роста живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Новорожденные	38,5±0,7	26,1±0,5	37,6±0,6
3	109,5±2,8	93,7±2,8	111,5±2,3
6	187,7±2,6	167,4±3,9	190,7±3,4
8	241,8±4,1	218,4±2,4	251,6±5,1
12	360,0±3,9	343,9±5,6	375,9±5,3
15	449,3±8,2	432,1±6,9	470,5±7,2
18	527,3±7,6	510,4±8,2	550,5±8,9

При отъёме в 8 месяцев бычки абердин-ангусской породы имели живую массу 218,4 кг, что выше стандарта породы на 18,4 кг, или 9,2%. В то же время их масса в этом возрасте была ниже, чем у помесных на 33,2 кг (15,2%) и ниже симментальских животных на 23,4 кг (10,7%).

Начиная с 3-месячного возраста и до конца опыта, преимущество в живой массе было на стороне помесных бычков. В возрасте 18 месяцев они имели живую массу 550,5 кг, или на 23,2-40,1 кг (4,3-7,3%) выше, чем у абердин-ангусских и симментальских бычков соответственно.

Следует отметить, что животные всех групп к 18-месячному возрасту достигли высокой живой массы (510-550 кг), а различия, которые к концу опыта были в пользу помесных бычков обусловлены возможностями реализации генотипа в конкретных условиях. В то же время показатели фенотипической изменчивости живой массы животных различных пород и генотипа свидетельствуют о том, что по потенциальной возможности роста и развития чистопородные абердин-ангусские бычки практически мало уступают симментальским аналогам.

Абсолютные показатели роста, в первую очередь по увеличению его массы, имеют большое практическое значение, так как дают возможность сопоставлять фактические данные с производственными заданиями на определённый период и тем самым контролировать их выполнение. Однако, по абсолютным показателям нельзя судить о напряжённости процессов роста организма.

О степени напряжённости роста молодняка можно судить по относительной скорости роста.

Полученные данные свидетельствуют о том, что относительная скорость роста подопытных животных

всех групп в различные возрастные периоды была высокой. В то же время возрастная изменчивость интенсивности роста животных характеризуется резким снижением энергии роста после 6-месячного возраста, а затем постепенным снижением. Этот факт подтверждает известную закономерность о снижении энергии роста с возрастом животных. В то же время здесь уместно отметить, что интенсивность развития животных в большей степени обусловлена породными особенностями, а также условиями их кормления и содержания. По сообщению Б.А. Багрия (1971), есть породы, животные которых заканчивают своё развитие за более короткое время. Такие породы называются скороспелыми. К ним относятся некоторые специализированные мясные породы (абердин-ангусские и др.) и молочные (джерсейская, чёрно-пёстрая).

Для более детального изучения интенсивности роста животных нами были вычислены коэффициенты роста бычков в различные возрастные периоды (таблица 2). Вычислялись они путём деления живой массы в конце каждого периода на живую массу телёнка при рождении.

Таблица 2 – Коэффициенты весового роста бычков

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
0-3	2,8	3,6	2,9
0-6	4,8	6,4	5,0
0-8	6,3	8,3	6,6
0-12	9,3	13,2	10,0
0-15	11,7	16,5	12,5
0-18	13,6	19,5	14,6

Из данных таблицы 2 видно, что все подопытные животные обладали высокой энергией роста. Причём преимущество по величине коэффициента весового роста было в пользу чистопородных абердин-ангусских бычков, которые за 18-месячный период увеличили живую массу в 16,5 раза, а за 18 месяцев – в 19,5 раз по сравнению с массой при рождении.

Судя по материалам ежемесячных взвешиваний подопытных животных, интенсивность их роста была неодинаковой. В связи с этим мы определяли абсолютную скорость роста, выраженную в среднесуточных приростах (таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточные приросты бычков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
0-3	788±34,2	752±28,6	821±21,3
3-6	869±28,7	819±31,2	880±19,4
6-8	902±17,0	851±19,4	1015±31,2
8-12	993±31,2	981±30,4	1052±19,6
12-15	887±29,6	870±25,7	889±21,7
15-18	906±18,7	897±19,6	950±22,3

Представленные в таблице 3 материалы свидетельствуют о том, что чистопородные и помесные бычки показали высокие среднесуточные приросты во все возрастные периоды. В возрасте до 6 месяцев помесные животные превышали чистопородных первой и второй групп соответственно на 11-61 г. В этот период наивысшая интенсивность роста была у помесных бычков (880 г.).

В возрасте от 6 до 8 месяцев среднесуточный прирост у них был также выше, чем у сверстников других групп. В то же время после отбивки от матерей абердин-ангусские животные не потеряли преимущество в среднесуточных приростах, хотя некоторое их снижение отмечено в период от 12 до 15-месячного возраста.

Снижение энергии роста в этот период по сравнению с аналогами других групп, по-видимому, можно объяснить тем, что данный период был переходным от осенне-зимнего к весенне-летнему. За весь период выращивания помесные бычки показали 950 г в сутки прироста живой массы, что выше, чем у сверстников на 44,0-53,0 грамма, или 4,7-5,6% соответственно.

Таким образом, помесные бычки обладали достаточно высокой энергией роста, что обусловлено их генетическими особенностями. В то же время хорошие показатели получены при выращивании и откорме чистопородных симментальских и абердин-ангусских животных.

Известно, что любые возрастные изменения живой массы вызывают адекватные изменения линейных размеров подопытных животных, экстерьерных промеров частей тела, индексов телосложения. В связи с этим сведения о живой массе подопытных бычков не дают достаточно полного представления о их росте, так как в случае временного недокорма молодняка их живая масса может сохраняться на одном уровне. В то же время рост в высоту, длину, ширину и глубину продолжается, хотя и недостаточно интенсивно [2,3]. Поэтому для более полного представления о росте и развитии подопытных животных мы проводили не только ежемесячное их взвешивание, но и периодическое измерение.

Учёт линейного роста выполняли по промерам, взятым у животных в 3,6,8,12,15 и 18-месячном возрасте.

Из полученных данных следует, что величина всех промеров с возрастом закономерно возрастает. В 18-месячном возрасте у абердин-ангусских бычков по сравнению с годовичными, высота в холке увеличилась на 7,5%, косая длина туловища - на 12, глубина груди - 11%. Особенно заметно увеличились с возрастом промеры, характеризующие длину, ширину и обхват животных.

С целью объективного суждения как о степени развития организма в целом, так и о пропорциях развития

отдельных статей, на основании полученных промеров экстерьера мы вычислили соответствующие индексы телосложения.

Данные свидетельствуют о том, что с возрастом увеличиваются индексы растянутости, тазо-грудной, грудной, костистости, сбитости, снижаются индексы высоконогости, шилозадости, широтный.

Изменение широтных индексов связано, по-видимому, с индивидуальными особенностями животных, по-разному реагирующих на изменение условий кормления и содержания. Тем не менее в целом можно считать, что с возрастом зафиксированы более высокие показатели индексов, характеризующих выход ценных отрубов.

Таким образом, можно констатировать, что чистопородные и помесные бычки практически во все возрастные периоды обладали компактным телосложением, имели широкое и глубокое туловище, хорошо развитую грудь, отлично выполненную заднюю часть туловища, характерные для животных с высокой мясной продуктивностью и крепкой конституцией.

#### Список использованных источников

- 1 Заровный, Г. Откорм бычков до высоких весовых кондиций / Г. Заровный, Е. Карабанов, П. Зубарев// Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – №1. – С.18-19.
- 2 Багрий, Б.А. Мясное скотоводство Поволжья / Б.А. Багрий. – Саратов, 1971. – 448 с.
- 3 Левахин, В.И. Рост, развитие и мясные качества симментальских бычков-кастратов при использовании биологически активных веществ/ В.И. Левахин, О.А. Ляпин, Ф.М. Сизов. – Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота. – Оренбург, 1991. – С.145-154.

#### Информация об авторе

Матвеева Татьяна Владимировна, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## МЕЖПОРОДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ И ЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

И.В. Матвеева, Т.В. Матвеева

*Аннотация.* Обобщены материалы по проведению межпородного скрещивания в скотоводстве. Исследовано явление гетерозиса при скрещивании.

*Ключевые слова:* скрещивание, гетерозис, помеси, бычки, порода, мясная продуктивность.

В настоящее время производство говядины в стране находится в кризисном состоянии. За время экономических реформ её производство снизилось в 2,3 раза вследствие уменьшения поголовья молочных коров в 2,1 раза. Следовательно, в условиях резкого сокращения численности крупного рогатого скота важнейшей и неотложной проблемой является возможно полное использование мясного потенциала сохранившегося поголовья, повсеместная организация интенсивного выращивания и откорма молодняка до высоких весовых кондиций, в том числе на молочных фермах [1].

Коллектив учёных, разработавших основные направления развития агропромышленного комплекса Курской области на перспективу, основное внимание уделяют повышению генетического потенциала, количественных и качественных показателей продуктивности животных за счёт промышленного и поглотительного коров и тёлочек, разводимых в области мясных пород, организации нагула и откорма скота.

Увеличение производства мяса представляет одну из ответственных и наиболее сложных задач в области сельского хозяйства. Таким образом, важнейшим источником пополнения мясных ресурсов должно стать расширение производства говядины, так как её доля в общем производстве мяса в последние годы значительно сократилась.

Отечественные и иностранные учёные видят успешное производство говядины на базе как молочно-мясного скотоводства, так и специализированного мясного скотоводства.

Главным путём развития отрасли производства говядины является внедрение ресурсосберегающих технологий. При этом затраты на производство говядины будут распределены следующим образом: больший удельный вес приходится на корма (50-60% в себестоимости прироста живой массы), далее, здания и оборудование (15-20%), затраты на энергию (10-15%), оплата труда (до 10%). Поэтому основой рентабельного производства говядины служит разработка и внедрение технологий, позволяющих использовать дешёвые корма с наибольшей эффективностью при минимальных затратах энергоресурсов и труда.

В то же время производство говядины относят к одному из стратегически важных направлений в продовольственном обеспечении населения страны, однако,

мясное скотоводство не может существенно влиять на рост производства говядины.

По мнению ряда авторов, в России основным источником производства данной продукции является скот молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Для этого, как правило, используют бычков и выбракованный взрослый скот и только 2% мяса получают от скота специализированных мясных пород и их помесей.

Х. Амерханов [2] отмечает, что при выбитии одной головы молочного скота для сохранения производства говядины необходимо увеличение численности мясного скота на две головы.

Многие учёные подчеркивают, что интенсивное выращивание молодняка на мясо направлено на использование биологической особенности молодых животных увеличивать живую массу в основном за счёт наращивания мышечной ткани. Затраты на корма на 1 кг прироста при интенсивном откорме молодняка составляет 7-7,5 ЭКЕ, а при умеренном – 10-12 ЭКЕ.

В настоящее время производством говядины занимаются хозяйства как с полным циклом производства за счёт выбракованного скота и сверхремонтного молодняка, так и хозяйства, специализирующиеся на её производстве.

Скрещивание животных различных пород и видов, применяемое в зоотехнической практике, основано на использовании эффекта гетерозиса. Явление гетерозиса известно с давних времён. Биологическую природу гетерозиса впервые обосновал Ч. Дарвин.

Установлено, что в зависимости от характера признаков, в которых проявляется гетерозис, различают три основных его типа. Репродуктивный - помеси превосходят родителей по функции воспроизводства, имеют повышенную плодовитость, высокий выход продукции. Соматический – более мощное развитие отдельных признаков (органов) или их комплекса у помесей. Адаптивный (приспособительный) – повышенная жизнеспособность, лучшая приспособленность гибридов к условиям их разведения по сравнению с родительскими формами.

Учёные пришли к выводу, что у сельскохозяйственных животных эффект гетерозиса проявляется не в равной степени по всем признакам. В наибольшей зависимости от гетерозиса будут те признаки, которые в небольшой степени подвержены неблагоприятному воздействию при инбридинге. Однако, признаки, отличающиеся высокой наследуемостью, затрагиваются гетерозисом лишь в незначительной степени, в то время как признаки с низкой наследуемостью подвержены гетерозису в большей степени.

Однако гетерозис возникает далеко не при всяком скрещивании и степень его проявления может быть различной и совсем не обязательно проявление гетерозиса во всем комплексе признаков, характеризующих особенности развития помесных животных.

Явление гетерозиса чаще всего наблюдается при скрещивании пород, обладающих наследственно ценными хозяйственно полезными качествами. При этом межпородное скрещивание эффективно, если помесное потомство сочетает в себе ценные особенности скота скрещиваемых пород. опыты показали, что для получения эффекта гетерозиса и повышения мясной продуктивности помесного потомства следует скрещивать животных, обладающих высокими наследственными задатками по скорости роста и оплате корма. Однако обеспечить полное проявление гетерозиса при скрещивании можно только при полноценном кормлении и правильном содержании помесных животных. Только при этом условии могут быть реализованы их генетические возможности.

Известно, что при скрещивании животных разных пород и линий необходимо учитывать полезные качества отдельных особей, обращая особое внимание на тип их телосложения, конституцию, возраст и состояние здоровья. Важным фактором, определяющим эффективность скрещивания, является сочетаемость пород.

Учёными доказано, что гетерозис оказывает влияние на количество и качество мяса в туше, при этом средняя масса туш помесей выше средней чистопородных животных, участвовавших в скрещивании пород. Об эффективности скрещиваний при формировании типов мясного скота свидетельствует высокая мясная продуктивность помесей.

Таким образом, под терминалом «гетерозис» следует понимать явление более мощного роста, развития, повышения жизнеспособности, продуктивности и воспроизводительной способности у потомства, полученного от скрещивания различных пород скота.

В общей оценке эффективности скрещивания животных, имеющих разное направление продуктивности, важное значение на современном этапе развития скотоводства отводится данным о мясной продуктивности помесного потомства.

Изучение мясной продуктивности скота проводят не только на мясных породах, но и молочных и молочно-мясных, не только на помесном потомстве, но и на чистопородном, что поможет определить явление гетерозиса по тем или иным признакам.

Учёные отмечают, что создание товарных стад на основе межпородного скрещивания способствует повышению продуктивных качеств помесных животных и улучшают естественную резистентность в условиях промышленной технологии.

В исследованиях О.В. Громенко и др. [3] по изучению мясной продуктивности симментальского скота установлено, что помесные животные с  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  кровностью по голштинам и  $\frac{3}{4}$  «в себе» имеют более высокие показатели предубойной живой массы, массы парной туши, убойной массы, выхода туши и убойного выхода и обладают более тяжеловесными тушами по сравнению с чистопородными аналогами. Аналогичные данные получены у С.Н. Коростелева [по 4].

Несколько иные данные получены у Клеусова В.Г. [по 4]. В его исследованиях симментальские бычки обладали более высокой предубойной живой массой, массой парной туши, выходом туши, убойной массы и убойного выхода в сравнении с бычками, имеющими  $\frac{5}{8}$  и  $\frac{1}{4}$  кровность по голштинам.

Другими исследованиями установлено, что симментальский скот по убойному выходу превосходит помесных животных с кровностью  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  по голштинам [1,4].

Сравнительное изучение продуктивных качеств симментальского и чёрно-пёстрого скота показывают, что симментальские бычки превосходят своих аналогов по основным показателям роста, развития и мясной продуктивности.

В связи со слабым развитием отрасли мясного скотоводства в последнее время практикуется осеменение молочных и молочно-мясных пород семенем бычков мясных пород, чей высокий потенциал мясной продуктивности позволяет организовать производство высококачественной говядины. При этом предпочтение отдается породе обрак, лимузином, герефордам, шароле, абердин-ангусам.

Исследователями установлено, что помеси от промышленного скрещивания коров молочного и молочно-мясного направлений продуктивности с быками специализированных пород отличаются повышенной энергией роста, лучшей оплатой корма, дают больший прирост и имеют более высокую живую массу. При этом

они обладают высоким убойным выходом, тяжёлыми тушами и меньшим содержанием костей в ней, лучшим качеством мяса и высокой энергетической ценностью. Поэтому в целях устранения отдельных недостатков пород применяют межпородное скрещивание с быками-улучшателями отечественного и мирового генофонда и создания на этой основе помесных стад.

Таким образом, исследования в области повышения мясной продуктивности скота различных пород позволяют говорить об эффективности промышленного скрещивания для отечественного скотоводства с производителями мирового генофонда, что положительно сказывается на экономике животноводства.

Внедрение промышленного скрещивания позволяет за короткие сроки улучшить продуктивные качества крупного рогатого скота. В настоящее время в России говядину получают в основном за счёт молодняка молочных и молочно-мясных пород, а эффективное использование гетерозиса в скотоводстве является существенным резервом увеличения производства высококачественной говядины.

Список использованных источников

- 1 Черкаев, А.В. Мясное скотоводство: породы, технологии, управление стадом/ А.В. Черкаев. – М., 2010. – 218 с.
- 2 Амерханов, Х. Производство говядины и пути его увеличения в России / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. -2003. - №6. – С.3.
- 3 Громенко, О.В. Межпородное скрещивание скота – важнейший резерв увеличения производства говядины / О.В. Громенко, Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов / Повышение продуктивности качеств животных. Мат. науч. практ. конф.- Курск, 2005.- Ч.1.
- 4 Кибкало, Л.И. Молочное и мясное скотоводство / Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов, Н.И. Ильин. – Курск: Изд-во КГСХА, 1999. – 269 с.

Информация об авторах

Матвеева Ирина Владимировна, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Матвеева Татьяна Владимировна, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ В РАЦИОНАХ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина

*Аннотация.* Установлено, что введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы способствует увеличению количественных и повышению качественных показателей спермы, что позволило значительно увеличить число полученных поросят и снизить себестоимость их при рождении в лучшем варианте на 18,2%.

*Ключевые слова:* хряки-производители, суспензия хлореллы, оплодотворяемость свиноматок, многоплодие свиноматок, себестоимость одного поросенка при рождении.

Свиноводство сегодня является одной из самых развитых отраслей животноводства в мире. Поголовье свиней постоянно увеличивается, как растет и потребление свинины населением. Интенсивная племенная работа последних 15-20 лет привела к значительным изменениям в соотношении компонентов свинины: результатом селекции стало увеличение белковой части и уменьшения жира в теле животных. Одновременно селекция привела к уменьшению потребления корма животными и снижению аппетита. Корм – самая затратная статья в животноводстве. До 70% всех расходов приходится на корма. Но и при таких затратах нет гарантии в том, что он сбалансирован по питательным веществам, макро- и микроэлементам, витаминам. О полноценности кормов не приходится говорить. Поэтому качество и его полноценность – это основная проблема современного животноводства. Нерентабельность и неконкурентоспособность не только отдельных отраслей, но и в целом всего животноводства, прежде всего, связана с ценовой политикой на корма. Руководитель любого успешного свиноводческого хозяйства знает: чтобы максимально повысить продуктивность свиней (скорость роста, воспроизводительную функцию) при меньших финансовых затратах, необходимо правильно организовать их кормление. Состав кормов, схемы кормления оказывают большое влияние на темпы роста животных, качество и состав свинины.

Работами Всесоюзного научно-исследовательского института мясной промышленности и других научно-исследовательских учреждений установлено, что мясо свиней является носителем полноценного животного

белка, содержит все незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и жир, а также экстрактивные вещества, которые способствуют лучшему усвоению пищи. Мясо, кроме того, считается одним из основных источников фосфора. Оно богато железом и микроэлементами. Витамины представлены главным образом комплексом витамина В (В1, В2, РР и В12). По сравнению с мясом других сельскохозяйственных животных в свинине меньше таких неполноценных белков, как коллаген и эластин. Внутримышечный и подкожный жир свиней служит важным источником поступления в организм человека незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, что вызывает повышенный интерес к этим продуктам со стороны медицинской науки.

Среди веществ, играющих важную роль в питании животных, значительное место занимают микроэлементы, необходимые для роста и размножения. Они влияют на функции кроветворения, эндокринных желез, защитные реакции организма, микрофлору пищеварительного тракта, регулируют обмен веществ, участвуют в биосинтезе белка, проницаемости клеточных мембран и т.д.

В условиях интенсивного производства свинины, чтобы быть конкурентоспособным, современный производитель должен постоянно вводить новшества и находить новые методы и технологии производства, отвечающих нынешнему уровню знаний о полноценном питании животных, системы содержания и использования животных, соответствующей их физиологическим потребностям.

Для повышения эффективности использования кормов рынок предлагает широкий выбор кормовых добавок, биостимуляторов отечественного и иностранного производства. Однако экономическое состояние многих хозяйств не позволяет пойти на такие расходы. В литературе имеются данные, что одним из способов повышения полноценности рационов животных может быть суспензия хлореллы (Н.И. Богданов, 2007).

Н.И. Богданов (2002, 2003, 2007) считает, что хлорелла в XXI веке займет ведущее положение в кормлении животных. Она не только даст мощный толчок в развитии отрасли, но и благодаря своим уникальным

свойствам позволит получить экологически чистую животноводческую продукцию. Хлореллу можно включать в кормовой рацион любого вида животных и птицы, не меняя индустриальную технологию кормления.

Хлорелла позволяет наиболее полно использовать корм за счет повышения его усвояемости на 40% (Н.И. Богданов, 2002, 2004). В результате этого в значительной степени увеличиваются дополнительные приросты животных. Она обладает широким спектром биологической активности, а поэтому использование её в качестве кормовой добавки позволяет повысить устойчивость к инфекционным заболеваниям, нормализовать обмен веществ, улучшить функцию пищеварительной системы, вывести из организма токсины и пр.

В связи с этим изучение эффективности применения суспензии микроводоросли штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 имеет важное научное и практическое значение.

Материал и методы исследований. Для изучения эффективности использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей нами были проведены специальные исследования. Для опыта было отобрано по принципу аналогов 7 групп хряков-производителей породы ландрас по 3 животных в каждой, в возрасте 2,5-3 лет. Исследования проводили в два периода (подготовительный – 40 суток и опытный – 60 суток). В подготовительный период хряки всех подопытных групп получали комбикорм К-57-2 по 4 килограмма в сутки. В опытный период хряков первой контрольной группы кормили так же, как и в подготовительный период, а хрякам второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой групп в суточный рацион добавляли суспензию хлореллы в количестве по 1, 2, 3, 4, 5, 6 мл в расчете на 1 килограмм живой массы.

В этих исследованиях было выяснено, что введение в рацион хряков суспензии хлореллы в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 6 мг в расчете на 1 килограмм живой массы позволило увеличить: объём эякулятов хряков на 3,5; 10,3; 15,8; 21,4; 29,8; 30,0%, концентрацию спермиев в эякулятах на 3,0; 3,8; 13,0; 20,6; 33,4; 30,0%, общее число спермиев в эякулятах на 6,7; 14,5; 30,9; 46,6; 73,4; 69,1%, подвижность спермиев на 2,4; 3,7; 4,9; 7,5; 7,5%, резистентность спермиев на 4,7; 6,4; 9,9; 18,5; 35,5; 37,5%, переживаемость спермиев вне организма на 4,4; 9,6; 11,7; 20,8; 28,6; 28,3% по сравнению с контрольными группами. Разница статистически достоверна во всех перечисленных случаях.

Однако основной оценкой качества спермы является её оплодотворяющая способность. Поэтому мы проводили искусственное осеменение свиноматок спермой подопытных хряков.

Результаты этих исследований представлены в таблицах 1-2.

Данные таблицы 1 показывают, что при введении в рацион хряков суспензии хлореллы в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 6 мл в расчете на 1 килограмм живой массы оплодотворяемость свиноматок соответственно повысилась на 6,6; 3,3; 6,7; 10,0; 6,7% по сравнению с контрольными группами.

Многоплодие свиноматок, осемененных спермой хряков, получавших в рационе суспензию хлореллы, представлено в таблице 2.

Данные таблицы 2 показывают, что все испытанные варианты скармливания суспензии хлореллы хрякам позволили повысить многоплодие свиноматок. Так, многоплодие свиноматок второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой опытных групп повысилось соответственно на 3,5; 4,0; 5,4; 6,3; 8,8; 8,9% по сравнению с контрольными группами. Что касается крупноплодности свиноматок, то этот показатель достоверно не изменился в опытный период по сравнению с подготовительным периодом.

Для определения экономической эффективности использования в рационах хряков-производителей разного количества суспензии хлореллы мы произвели расчет, исходя из результатов, полученных в опытах (таблица 3).

Данные таблицы 3 показывают, что введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 6 мл в расчете на 1 килограмм живой массы позволяет увеличить число спермодоз от одного хряка за опытный период соответственно на 8,4; 18,7; 33,3; 57,5; 83,6; 83,0%, а себестоимость одной спермодозы снизить соответственно на 7,3; 15,0; 23,8; 35,2; 44,2; 43,8% по сравнению с первой контрольной группой.

Кроме того, в опытных группах (вторая, третья, четвертая, пятая, шестая, седьмая) за счет повышения качественных показателей спермы повысилась оплодотворяемость и многоплодие свиноматок, что позволило увеличить в этих группах общее число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок соответственно на 3,0; 8,2; 9,7; 14,4; 21,8; 17,1%, а себестоимость одного поросенка при рождении снизилась соответственно на 3,0; 7,7; 9,0; 12,8; 18,2; 15,0% по сравнению с первой контрольной группой.

Таблица 1 – Оплодотворяемость свиноматок, осемененных спермой хряков, получавших в рационе суспензию хлореллы

Группы опыта	Условия кормления хряков	Подготовительный период			Опытный период			Разница в пользу опыта, %
		число осемененных свиноматок, гол.	из них опоросилось		число осемененных свиноматок, гол.	из них опоросилось		
			число	%		число	%	
1	Основной рацион	30	25	83,3	30	25	83,3	0
2	ОР + 1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	25	83,3	30	25	83,3	0
3	ОР + 2 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	24	80,0	30	26	86,6	+6,6
4	ОР + 3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	25	83,3	30	26	86,6	+3,3
5	ОР + 4 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	25	83,3	30	27	90,0	+6,6
6	ОР + 5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	25	83,3	30	28	93,3	+10,0
7	ОР + 6 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	30	25	83,3	30	27	90,0	+6,7

## ЗООТЕХНИЯ

Таблица 2 – Многоплодие свиноматок, осемененных спермой хряков, получавших в рационе суспензию хлореллы

Группы опыта	Условия кормления хряков	Подготовительный период		Опытный период		Разница в пользу опыта, %
		получено поросят, гол.		получено поросят, гол.		
		всего	на 1опорос	всего	на 1опорос	
1	Основной рацион	253	10,12±0,1	255	10,20±0,2	+0,7
2	ОР + 1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	254	10,16±0,1	263	10,52±0,1	+3,5
3	ОР + 2 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	245	10,20±0,1	276	10,61±0,2	+4,0
4	ОР + 3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	255	10,20±0,1	280	10,76±0,1	+5,4
5	ОР + 4 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	254	10,16±0,2	292	10,81±0,1	+6,3
6	ОР + 5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	255	10,20±0,1	311	11,10±0,1	+8,8
7	ОР + 6 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы	254	10,16±0,1	299	11,07±0,2	+8,9

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей

Показатели	Условия кормления хряков						
	Основной рацион	ОР + 1 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.	ОР + 2 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.	ОР + 3 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.	ОР + 4 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.	ОР + 5 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.	ОР + 6 мл суспензии хлореллы на 1 кг ж.м.
Число хряков в группе	3	3	3	3	3	3	3
Продолжительность опытного периода, сут.	60	60	60	60	60	60	60
Затраты на содержание одного хряка за опытный период, руб.	1680,00	1688,40	1696,80	1705,20	1713,60	1722,00	1730,40
Стоимость хлореллы, выпоенной 1 хряку за опытный период, руб.	-	8,40	16,80	25,20	33,60	42,00	50,40
Получено спермодоз от одного хряка за опытный период	165	179	196	220	260	303	302
Себестоимость 1 спермодозы, руб.	10,18	9,43	8,65	7,75	6,59	5,68	5,72
Затраты на содержание 100 свиноматок (супоросный период) руб.	264000,0	264000,0	264000,0	264000,0	264000,0	264000,0	264000,0
Затраты на двукратное осеменение 100 свиноматок, руб.	2036,0	1886,0	1730,0	1550,0	1318,0	1136,0	1144,0
Общие затраты на полученных поросят от 100 осемененных свиноматок, руб.	266036,0	265886,0	265730,0	265550,0	265318,0	265136,0	265144,0
Число полученных поросят от 100 осемененных свиноматок, гол.	850	876	920	933	973	1036	996
Себестоимость одного поросенка при рождении, руб.	312,98	303,52	288,83	284,61	272,68	255,92	266,20
«+», «-» к первой группе, руб.	0	-9,46	-24,15	-28,37	-40,30	-57,06	-46,78

Таким образом, проведенные исследования показали, что введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы способствует увеличению количественных показателей спермы, что позволило значительно увеличить число спермодоз и снизить себестоимость одной спермодозы. В то же время повышение качественных показателей спермы хряков опытных групп способствовало повышению оплодотворяемости и многоплодия свиноматок, что позволило увеличить число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок, а себестоимость одного поросенка при рождении снизилась в этих группах соответственно на 3,0; 7,7; 9,0; 12,8; 18,2; 15,0% по сравнению с первой контрольной группой. Из всех испытанных вариантов по экономической оценке данных, полученных в опытах оптимальной дозой введения в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы, следует считать: 5 мл в расчете на 1 килограмм живой массы в сутки.

#### Список использованных источников

- 1 Богданов, Н.И. Хлорелла – нетрадиционная кормовая добавка/ Н.И. Богданов// Комбикорма.-2002.-№6.-С.49.
- 2 Богданов, Н.И. Хлорелла повышает продуктивность птиц/ Н.И. Богданов// Птицеводство.-2002.-№3.-С.31-33.
- 3 Богданов, Н.И. Хлорелла – резерв повышения продуктивности животноводства/ Н.И. Богданов// Ценовик.-2003.-№4.-С.21-23.
- 4 Богданов, Н.И. Хлорелла: зеленый корм круглый год/ Н.И. Богданов// Комбикорма.-2004.-№3.-С.66.
- 5 Богданов, Н.И. Исследование хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных/ Н.И. Богданов// Доклады РАСХН.-2004.-№1.-С.34-36.
- 6 Богданов, Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных - 2-е издание, перераб. и доп / Н.И. Богданов.-Пенза, 2007.-48 с.
- 7 Походня, Г.С. *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 и использование ее суспензии в животноводстве// Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина. – Белгород, 2009.-55 с.

*Информация об авторах*

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 89611640281, e-mail: BGSXA PGS@mail.ru

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 89194394080.

Дудина Наталья Петровна, аспирант ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 89155619981.

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ «ЭКОФИЛЬТРУМ» И «ФИЛЬТРУМ» НА ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ**

**М.И. Подчалимов, В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Лешин, К.С. Лактионов**

*Аннотация.* Описаны научно-хозяйственные опыты на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» при различных системах содержания. Авторами изучено влияние потребления комбикормов, с включением препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров. В результате установлено повышение жизнеспособности и продуктивности бройлеров при использовании данных добавок в их рационе.

*Ключевые слова:* цыплята-бройлеры, препараты «Экофилтрум» и «Филтрум», продуктивность, зоотехнические показатели, различные системы содержания.

В настоящее время большое внимание уделяется увеличению производства мяса в нашей стране. Решение этой проблемы возможно через повышение интенсивности сельскохозяйственного производства и, в первую очередь, бройлерного птицеводства как наиболее скороспелой, наукоемкой и высокотехнологической отрасли. Именно птицеводство способно обеспечить в кратчайшие сроки потребительский рынок недорогим диетическим мясом [1, 2, 3].

Важнейшей задачей, стоящей перед всей птицеводческой отраслью, является повышение продуктивности птицы и рентабельности производства [4]. Раньше для этих целей использовали стимуляторы роста, гормоны, кормовые антибиотики [5]. При этом, антибиотики, накапливаясь в органах птицы, представляли опасность и для здоровья человека. Поэтому в странах Европейского союза ввели запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста [6, 7].

Важным направлением в питании птицы является использование естественных стимуляторов роста для получения экологически чистой продукции [8, 9]. К ним можно отнести ферментные препараты, пробиотики, пребиотики. Их действие выражается не только в улучшении качественных показателей роста, но и в лечебно-профилактической защите молодого организма от патогенных воздействий внешней среды [10]. К тому же пребиотические препараты вызывают активный рост полезной микрофлоры и, в частности, бифидобактерий и лактобактерий [11].

Важную роль в кормлении бройлеров играют и комплексные препараты, состоящие из нескольких компонентов. К ним можно отнести и препарат «Экофилтрум», состоящий из сорбента лигнина и пребиотика лактулозы (производитель – ОАО «АВВА РУС»). Лактулоза – пребиотик с наивысшим индексом пребиотической активности, синтетический дисахарид, стимулирует рост лакто- и бифидобактерий в толстом кишечнике. Она способствует восстановлению нормофлоры, снижению pH содержимого толстой кишки, угнетению роста условно-патогенной микрофлоры, улучшению усвоения питательных веществ, повышению иммунитета. Лигнин – эффективный и безопасный сорбент, природный полимер растительного происхождения со структурой, состоящей

из макро- и микропор. Он обладает высокой сорбционной емкостью, сорбирует и выводит из организма различные токсины, включая микотоксины, патогенные бактерии и продукты их распада, а также тяжелые металлы. Препарат «Филтрум», также (производитель – ОАО «АВВА РУС») ОАО «АВВА РУС», природный энтеросорбент, состоящий из продуктов гидролиза компонентов древесины – полимера лигнина, структурными элементами которого являются производные фенилпропана и гидроцеллюлозы.

В связи с этим целью настоящей работы является изучение эффективности применения препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при различных системах содержания.

Экспериментальная часть работы выполнена на птицефабриках Орловской области: СП «Фабрика по производству мяса птицы» ОАО АПК «Орловская Нива» и ООО «Орловские зори» в 2011 г. Было проведено 2 научно-хозяйственных опыта, для каждого из которых из цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «Росс-308» методом аналогов было сформировано 5 групп, по 50 голов в группе. В первом опыте бройлеров выращивали до 38-дневного возраста на подстилке (ОАО АПК «Орловская Нива»), во втором - в клеточных батареях КП-8Л (ООО «Орловские зори»).

Кормление осуществлялось вволю полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП и рекомендациям для данного кросса. Основные условия содержания цыплят были одинаковы для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлеров «Росс-308» и рекомендациям ВНИТИП. Общая схема опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов на цыплятах-бройлерах

Группы	Особенности кормления
1-я контрольная	Основной рацион без использования препаратов
2-я опытная	ОР + 0,4 кг препарата «Экофилтрум» на 1 т комбикорма
3-я опытная	ОР + 0,8 кг препарата «Экофилтрум» на 1 т комбикорма
4-я опытная	ОР + 1,6 кг препарата «Экофилтрум» на 1 т комбикорма
5-я опытная	ОР + 0,72 кг препарата «Филтрум» на 1 т комбикорма

Препараты вводили в состав комбикорма на предпятии путем ручного смешивания непосредственно перед кормлением птицы.

Основные зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров приведены в таблице 2. Из таблицы видно, что при включении препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» в рацион бройлеров достоверно повы-

шался показатель живой массы. Наиболее высокие его значения в 38 дней отмечены в 3-й и 4-й опытных группах – на 6,64 и 5,90% (P<0,001) соответственно больше по сравнению с контрольной. В 5-й группе, где применялся препарат «Филтрум», живая масса цыплят увеличилась на 2,95% (P<0,05). Во всех опытных группах среднесуточный прирост живой массы был выше показателя контрольной группы и находился на уровне 54,1-56,8 г. Наиболее высокие значения среднесуточного прироста были получены в 3-й и 4-й группах – 56,8 и 56,4 г. Сохранность цыплят на протяжении всего опыта была высокой и к концу исследования в опытных группах составила 96-98%, в контрольной – 94%.

Таблица 2 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров (опыт 1)

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Принято на выращивание, гол.	50	50	50	50	50
Срок выращивания, дней	38	38	38	38	38
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	40,0±0,12	40,1±0,11	40,3±0,10	40,2±0,09	40,1±0,11
Средняя живая масса 1 гол, г	2061,6±23,7	2095,8±22,4	2198,4±20,6***	2183,2±24,5***	2122,4±23,0*
Среднесуточный прирост, г	53,2	54,1	56,8	56,4	54,8
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,83	1,80	1,72	1,73	1,78
Сохранность, %	94,0	96,0	98,0	98,0	96,0
Индекс продуктивности, ед.	278,26	293,79	330,29	325,69	301,36

Примечание: \* - P<0,05; \*\*\* - P<0,001

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы – важный показатель, характеризующий экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров. Из таблицы видно, что самые низкие затраты корма на единицу продукции были получены в 3-й и 4-й опытных группах – 1,72 и 1,73 кг соответственно, что меньше уровня контрольной группы на 6,01 и 5,46%.

Эффективность производства мяса бройлеров характеризует показатель индекса продуктивности, который в опытных группах составил 293,79-330,29 ед. Это на 15,53-52,03 ед. выше, чем в контрольной группе. Максимальный показатель индекса продуктивности был отмечен в 3-й опытной группе - 330,29 ед.

Данные по второму научно-хозяйственному опыту представлены в таблице 3.

Живая масса цыплят в суточном возрасте не имела достоверных различий. Цыплята-бройлеры 3-й и 4-й опытных групп в 38 дней превосходили своих сверстников из контрольной группы на 4,12 и 3,57% (P<0,01) соответственно, у цыплят же 2-й группы достоверной разницы с контролем не наблюдалось. Живая масса

цыплят в 5-й группе, где применялся препарат «Филтрум», также недостоверно отличалась от живой массы цыплят контрольной группы. Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров во всех опытных группах в конце выращивания был выше уровня контрольной группы. Наиболее высокие его показатели были зафиксированы в 3-й и 4-й группах и составили 57,0 г и 56,7 г соответственно.

Таблица 3 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров (опыт 2)

Показатели	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Принято на выращивание, гол.	50	50	50	50	50
Срок выращивания, дней	38	38	38	38	38
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	40,6±0,08	40,8±0,06	40,6±0,08	40,3±0,10	40,5±0,08
Средняя живая масса 1 гол, г	2119,2±20,0	2161,2±21,5	2206,6±20,3**	2194,9±20,3**	2164,7±21,5
Среднесуточный прирост, г	54,7	55,8	57,0	56,7	55,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой, кг	1,76	1,72	1,69	1,70	1,72
Сохранность, %	94,0	96,0	98,0	98,0	94,0
Индекс продуктивности, ед.	297,85	317,43	336,73	332,97	311,32

Примечание: \*\* - P<0,01

При использовании комплексного препарата «Экофилтрум» отмечена более высокая сохранность птицы – 96-98%. В контрольной и 5-й опытной группе данный показатель был одинаков – 94%. Во всех опытных группах затраты корма на 1 кг прироста живой массы были ниже относительно уровня контрольной группы на 2,27% (2-я и 5-я опытные группы), 3,98% (3-я группа) и 3,41% (4-я опытная). Индекс продуктивности в опытных группах находился в пределах от 311,32 ед. до 336,73 ед. и был выше контроля. Самый высокий его показатель отмечен в 3-й опытной группе - 336,73 ед.

При исследовании сыворотки крови на содержание общего белка и белковых фракций нами было установлено некоторое повышение показателей белкового обмена в опытных группах, из чего можно сделать вывод, что применение в рационе птицы данных препаратов способствует синтезу белка. Отмечено, что включение в корм новых добавок способствовало активизации неспецифической резистентности птицы. Так, значения БАСК и ЛАСК в опытных группах были выше на 0,58-8,35% и 2,17-23-22% соответственно по сравнению с контролем.

Клиническое наблюдение в ходе научных опытов и патолого-анатомическое вскрытие после них показали уменьшение проявлений желудочно-кишечных заболеваний на 2-3% в опытных группах по сравнению с контрольной. У птицы контрольной группы были зарегистрированы признаки болезней незаразной этиологии: энтеритов, холециститов, нефритов, гепатитов, а у

бройлеров, потреблявших «Экофилтрум», они не наблюдались.

Таким образом, по результатам проведенных научно-хозяйственных опытов установлено, что препараты «Экофилтрум» и «Филтрум» положительно влияют на жизнеспособность и зоотехнические показатели бройлеров. Следует отметить, что наилучшие результаты среди всех опытных групп были получены в 3-й группе при включении в рацион бройлеров 0,8 кг препарата «Экофилтрум» на 1 т комбикорма. Если сравнивать зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров, полученные при различных системах их содержания, то наиболее высокие результаты (при использовании изучаемых добавок) были зафиксированы при выращивании птицы в клеточных батареях.

Список использованных источников

- 1 Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: анализ, тенденции, прогнозы / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2010. – №3. – С.12-16.
- 2 Гуцин, В.В. Выход отечественной птицепродукции на международные рынки: задача и пути ее решения / В.В. Гуцин // Птица и птицепродукты. – 2011. – №2. – С.31-33.
- 3 Фисинин, В.И. Инновационные направления промышленного птицеводства / В.И. Фисинин // Птицепром. – 2011. – №2. – С. 14-23.
- 4 Влияние Экофилтрума на рост и развитие цыплят / Л. Хорошевская, А. Хорошевский, Т. Донцова, А. Анохин // Птицеводство. – 2010. – №8. – С. 33-34.
- 5 Салеева, И. Пробиотик Бифидум СХЖ при выращивании бройлеров / И. Салеева, Е. Лебедева // Птицеводство. – 2009. – №8. – С. 19.
- 6 Салеева, И. Пробиотик Биомин С-ЕХ / И. Салеева, А. Кузовникова // Птицеводство. – 2006. – №8. – С. 9-10.
- 7 Ленкова, Т.Н. Отечественный пробиотик Проваген – сила природы для сохранения жизни / Т.Н. Ленкова // БИО. – 2010. – №1-2. – С. 10-12.
- 8 Фармакодинамика и эффективность кормовой добавки ориган / П.А. Паршин, С.В. Енгашев, И.А. Егоров, Н.Я. Чеснокова // Ветеринария. – 2006. – №10. – С. 12-15.
- 9 Егоров, И.А. Пробиотик «Терацид-С» в комбикормах для бройлеров без антибиотиков / И.А. Егоров, К.В. Имангулов и др. // Птица и птицепродукты. – 2007. – №3. – С. 35-36.
- 10 Мартыновченко, В. Использование энзимо-пребиотических комплексов для бройлеров / В. Мартыновченко, А. Васильев // Птицеводство. – 2010. – №10. – С. 27-29.
- 11 Гулюшин, С. Эффективность применения пребиотика Агримос в комбикормах для бройлеров / С. Гулюшин, Н. Садовникова, И. Рябчик // Птицеводство. – 2010. – №5. – С. 11-12.

Информация об авторах

Подчалимов Михаил Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по заочному обучению, повышению квалификации и довузовской подготовки ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Буяров Виктор Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоогигиены и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru), тел. 8-920-084-50-62.

Червонова Ирина Викторовна, аспирант кафедры зоогигиены и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», E-mail: [Katya\\_che@bk.ru](mailto:Katya_che@bk.ru), тел. 89200817885.

Лешин Виктор Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии медицинского института ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», тел. 8-905-169-41-10.

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук, доцент кафедры БЖД на производстве ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ», тел. (4862) 43-03-17, тел. 8-961-624-09-27, E-mail: [Lakks65@yandex.ru](mailto:Lakks65@yandex.ru).

**ПОТЕНЦИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ И СПОСОБОВ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ЖИВОТНЫХ**

Г.И. Горшков, Д.А. Евглевский

*Аннотация.* Представлены современные виды и свойства микроорганизмов, формирование иммунной системы телят, поросят, плотоядных, роли крови и ее форменных элементов, пробиотиков (эубиотиков), пребиотиков и ксенобиотиков (чужеродных соединений) достижения и перспективы повышения эффективности вакцин и антибиотиков.

*Ключевые слова:* микроорганизмы, пробиотики, антибиотики, иммунитет, вакцины.

На основании сходства определенных признаков микроорганизмы разделены на бактерии с размерами от 0,2 до 10 мкм (их более 7 тысяч видов – кишечная палочка, стафилококки, сальмонеллы, микобактерии туберкулеза, лептоспиры и т.д.), на вирусы – внутриклеточные паразиты с размерами от 16 до 4000 нм (4 тысячи видов), - вирус ящура, гриппа, бешенства и т.д., грибы – 120 тысяч видов (от греч. *Mukes* – гриб, лат. *fungus* – гриб), (стригуший лишай, микозы и т.д.), микоплазмы – это бактерии, у которых нет клеточной оболочки – 100 видов с размерами от 0,2 до 0,5 мкм – (микоплазмы птиц и т.д.), хламидии, вызывают орнитозы (греч. *ogis* – птица) – трахома, пневмонии, пситтаккозы; риккетсии – ку-лихородка, сыпной тиф, названы в память американского ученого Риккетса; а также вибрионы, спириллы, спирохеты; нитевидные формы бактерий – актиномицеты (продуценты более 20% различных антибиотиков), - стрептомицин, тетрациклин, нистатин, эритромицин, рифамецин), вириды – это более 10 видов растений.

Группу медленных опасных болезней составляют инфекционные низкомолекулярные белки – прионы (губчатая энцефалопатия коров, куру у людей и т.д. и вирусы бактерий – бактериофаги. В среднем клетка органа или ткани животных и человека в 2000 раз больше крупных бактерий, а вирусы в среднем в 1000-10000 раз меньше бактерий.

Изучено, что защита организма от вышеуказанных паразитарных (инфекционных) возбудителей, а также от различных ксенобиотиков (*xenos* – чужеродный, вредный) обеспечивается «инфекционным» иммунитетом (вирусы, бактерии и т.д.), «паразитарным» от простейших, червей и «неинфекционным» - разрушение чужеродных белков, соединений, липидов, полисахаридов и т.д.

В свою очередь иммунитет бывает естественный, врожденный, видовой и искусственный, приобретенный после введения вакцины и иммунных сывороток.

Нормальная жизнедеятельность организма зависит от постоянства и водно-солевого обмена крови, лимфы и тканевой жидкости.

Кровь как вид ткани состоит из плазмы и форменных элементов - эритроциты, тромбоциты и лейкоциты. Кровь переносит тепло к легким и кожи, где происходит теплоотдача.

Вдыхаемый воздух содержит около 21% кислорода и 0,03% углекислого газа, а выдыхаемый 16% O<sub>2</sub> и 4,1% CO<sub>2</sub>. Организм ежедневно потребляет 600-1000 л O<sub>2</sub> и выделяет 500-7000 CO<sub>2</sub>. Диффундирующий через стенки респираторного эпителия кислород соединяется с гемоглобином, образуя, оксигемоглобин. В тканях гемоглобин легко присоединяет CO<sub>2</sub>.

Плазма крови, лишенная, освобожденная от белка фибриногена, называется сывороткой. В состав плазмы и сыворотки входят 50% ферментов и гормонов.

В 1 мл крови содержится 4,5-6,0 млн. эритроцитов. Живут 100-120 суток. Основной белок эритроцитов гемоглобин. Образование гемоглобина происходит в красном мозге, селезенке, печени. Причем гем и глобин образуются отдельно. Вначале из глицина (аминокислоты) и янтарной кислоты образуется порфириноген, затем порфин и гем. Источником биосинтеза гема является железо. Цветной показатель указывает на насыщение гемоглобином эритроцитов.

Ведущую заметную роль играют лейкоциты – 5-10 тысяч в 1 мл. Они в 2-3 раза крупнее эритроцитов.

Лейкоциты делятся на две группы: гранулоциты (эозинофилы, базофилы и нейтрофилы) и агранулоциты: лимфоциты и моноциты.

Нейтрофилы находятся в крови 6-8 часов, а затем мигрируют в слизистые оболочки. Их продолжительность жизни около 13 суток. Нейтрофилы выполняют функции фагоцитоза, цитоксического действия, выделяют лизосомальные ферменты.

Базофилы находятся в кровеносном русле 12-13 часов, поглощают и синтезируют биологически активные вещества, выделяют гистамин (расширяют сосуды, способствуют кровоснабжению очага воспаления).

Из агранулоцитов участвуют в специфических и неспецифических защитных механизмах крови – это моноциты, выполняют секреторную, цитоксическую, фагоцитарную функцию (O<sub>2</sub> – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

Особую роль в иммунитете играют лимфоциты – тимусзависимые (Т-лимфоциты), тимуснезависимые (В-лимфоциты) и нулевые ни Т-, ни В-лимфоциты.

Популяция Т-лимфоцитов состоит из 4 групп клеток – Т-киллеры, Т-хелперы, Т-супрессоры и т.д. В-лимфоциты проходят дифференцировку в лимфоидной ткани (кишечник и т.д.), обеспечивают гуморальный иммунитет, после контакта с антигеном (вакциной и т.д.) перемещаются в костный мозг, селезенку, лимфоузлы, где превращаются в плазматические клетки - продуценты антител.

Роль антител (иммуноглобулинов) направлена на изоляцию рецепторов микроорганизмов, образование комплексов для последующего фагоцитирования и ферментативного расщепления белков (протеинов) на аминокислоты, жиров (липидов) на жирные кислоты и полисахаридов на моносахара и киллерному действию перекиси водорода, супероксида, окиси азота. В этом особая роль принадлежит вакцинации (образование специфических антител) и введение иммунной сыворотки.

Что же собой представляет новорожденный плод? У новорожденных телят и поросят Т- и В- лимфоциты, моноциты (5-10%), нейтрофилы (60-70%) лейкоцитов крови не способны отличать свое от чужого, а В-лимфоциты не способны превращаться (трансформироваться) в плазматические для образования (синтеза) иммуноглобулинов - антител. Это создает беззащитность новорожденных, так как они попали из стерильной среды в другой мир. Возникает вопрос, почему это касается поросят, ягнят, телят, жеребят?

Изучено, что по типу строения плаценты животные разделены на две группы.

У млекопитающих, имеющих гемохориальный тип плаценты, состоящей из двух клеточных слоев (кроли-

ки, морские свинки, человек) и эндотелиохориальную плаценту (собаки, кошки), состоящую кроме двух клеточных слоев в материнской части плаценты имеются углубления (крипты), происходит свободное перемещение через плаценту из крови матери в плод крупномолекулярных белков, в том числе иммуноглобулинов матери. Соответственно плоду внутриутробно передаются антитела (иммуноглобулины), которыми организм матери наполнен, в том числе вакцинированных беременных животных до родов.

У животных второй группы (лошади, крупный рогатый скот, свиньи, козы, овцы и т.д.) плацента устроена более сложно, а ее многослойность обеспечивает плацентарный барьер и иммуноглобулины (антитела) не передаются плоду. Для новорожденных поросят молочно-первого периода 6-10 часов после опороса является единственной связью с матерью и защитой, так как в молозиве содержится до 60-70 мг % Ig G, до 12-15 мл % Ig A до 3-4 мл % Ig M, макрофаги, витамины и микроэлементы. В целом иммунная система (В-лимфоциты) начинают синтезировать, образовывать 40-50% от физиологической нормы иммуноглобулины к 30 дню после рождения. В этот период кишечник новорожденного поросенка способен пропускать в кровь иммуноглобулины (антитела), полученные с молозивом.

Следует учитывать, что в первые дни жизни поросенок за каждый цикл сосания получает 10-25 мл молозива, а за сутки в пределах 300-400 мл. Из-за недостатка в молозиве железа и кальция необходимо парентерально вводить 3-4-дневному поросенку соответствующие препараты для обеспечения физиологической нормы гемоглобина в крови.

Физиологический и иммунологический показатели развития поросенка, теленка необходимо контролировать в первые 10-30 дней взвешиванием. За первые 10 дней жизни поросенок нормально развивается при повышении привеса на 160 — 200 г, за следующие 10 дней 200-260 г и в последующие 10 дней 300-320 грамм, 300-350 г и к 2-месячному возрасту до 400-420 г. Следовательно, поросенок при рождении массой 900-1000 г к 2-месячному периоду развития должен иметь массу в пределах 2,5 кг.

В настоящее время при нарушении биоценоза кишечника используют естественные кишечные бактерии – пробиотики или зубиотики - классические (бифидум, лакто, колибактерин и др.) самоэлиминирующие микробные пробиотики, содержащиеся в основном *Bacillus subtilis* (бактисубтил, биоспорин, энтерол и поликомпонентные пробиотики - бифилонг, бифацид, аципол и др.

Практический интерес, представляют биологические смеси из экстрактов петрушки, мяты, прополиса, капусты с живыми *E.coli* M 17 и *B subtilis* и геноинженерные пробиотики, несущие клонированные гены, контролируемые синтез - интерферона, а также бактериофаги и интеросорбенты, подавляющие адгезию и транслокацию энтеробактерий (смекта, полифепан).

Для стимуляции развития нормальной микрофлоры кишечника используют пребиотики - лизиним, параамино-метилбензойную кислоту, пантотеновую кислоту, олигосахариды, ксилит, сорбит, валин, глутаминовую кислоту. Пребиотики содержатся в кукурузных зернах, крупах, чесноке, репчатом луке, фасоли, горохе, тапиамбуре и др. В чем заключается функция пребиотиков? Пребиотики способствуют сбраживанию бифидобактериями до образования уксусной и молочной кислот и подавляют развитие гнилостной микрофлоры, образование аммиака, индола и создают условия для размножения нормальной микрофлоры кишечника, необходимой в качестве антагониста патогенных микроорганизмов и синтеза витаминов, микроэлементов и т.д.

В целом концентрация сывороточных иммуноглобулинов ниже 7-8 мг/мл считается пониженной и является основанием проявления иммунодефицита.

В то же время повышенный уровень иммуноглобулинов M (IgM) в сыворотке крови не вакцинированных поросят, телят свидетельствует о развитии болезни и необходимости определения возбудителя и эпизоотической обстановки в хозяйстве и изучению факторов, вызывающих снижение резистентности (кормление, содержание и т.д.).

Однако применение пробиотиков и пребиотиков не всегда обеспечивает физиологическое благополучие животных и вызывает необходимость применения антибиотиков в отношении патогенных микроорганизмов и специфических средств профилактики и лечения.

Для специфической профилактики были разработаны и с успехом апробированы новые технологии получения стафилококковой, стафило-стрептококковой отдельно и в ассоциации с протеино-синегнойной вакциной, а также колисальмонеллезная вакцина путем выращивания микроорганизмов на предложенный универсальный синтетической среде вместо МПГБ и проведением детоксикации и полимеризации суперэнтетеротоксинов с помощью двух детоксикаторов вместо канцерогенного формальдегида при замене ртути-содержащего консерванта – мертиолята.

С учетом того, что в 1 грамме органа или ткани содержится 50-70 миллионов клеток с четырьмя типами рецепторов (бультарные, ламинарные, фибриллярные и смешанные) в количестве  $10^4 - 10^5$ , способные адсорбировать различные по тропизму, вирусы или адгезию, прикрепление бактерий роль специфических антител для изоляции рецепторов микроорганизмов и соответственно защиту зависит от титра иммунных сывороток.

Образование и действие иммунных сывороток, глобулинов зависит от качества вакцины, анатоксинов. Поэтому разработанные указанные отечественные вакцины вместо импортируемых создают перспективу повышения специфической профилактики стафило-стрептококкоза, гнойно-септических болезней и колисальмонеллеза.

Стафило-стрептококковая анатоксина вакцина ускоряла лечение маститов, дерматитов, ожоговых и рваных ран, а колисальмонеллезная анатоксин вакцина обеспечивала защиту телят и поросят от заболевания колисальмонеллезом при подкожном и оральном применении.

Механизм действия антибиотиков направлен на подавление размножения и разрушения патогенных и непатогенных бактерий, грибов, опухолей и проявление токсического действия на организм. Многолетние применения противомикробных препаратов, физико-химическое воздействие привело к появлению микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам, а их ферментативное расщепление обеспечивает более 80% бактериальной резистентности.

Для повышения эффективности антибиотиков вводят в их химическую структуру фтор, пиперазиновый радикал или комбинируют с другими антибиотиками, органическими кислотами и их солями.

Наибольший эффект получен комбинацией антибиотиков с клавулановой кислотой, полученной в 1976 году в Словении из продукта метоболизма гриба *Streptomyces clavuligeris*. Несмотря на то, что клавулановая кислота сама по себе слабый антибиотик, проявила себя активным ингибитором бета-лактамаз в результате проникновения в структуру бактериальной бета-лактамазы и блокированием ее ферментативной активности.

Сочетанное использование одних антибиотиков с другими в последующем привело к появлению лекарственно-устойчивых микроорганизмов.

При этом повышение бактерицидной эффективности антибиотиков происходит на фоне повышения неф-

ротоксичности, нейротоксичности и т.д., снижение иммунитета и появление еще более резистентных патогенных микроорганизмов.

Создание новых лекарственных форм и комбинаций антибиотиков не обеспечивает качественного прорыва и снижения токсичности в фармакокинетике антимикробных препаратов.

Проведенные нами исследования по детоксикации и полимеризации антибиотиков по принципу получения анатоксинов и анатоксин-вакцин показали их безвредность, отсутствие токсичности для белых мышей, морских свинок, телят, поросят и бактерицидную эффективность пенициллина, метициллина, эритромицина, амоксицилина, амоксицилин - клавуланат, байтрила стрептомицина, тетрациклина, линко-спектина в отношении антибиотикоустойчивым стафилококкам, *E. coli*, сальмонеллам и т.д., а в последующем и против вирусов и грибов.

Полученные результаты являются приоритетными.

В дальнейшем совместно с заведующим кафедрой фтизиатрии Курского государственного медицинского университета д.м.н., проф. Коломиец В.М. проведена детоксикация и полимеризация стрептомицина, канамицина и изониозида и установлена их бактерицидная эффективность в отношении резистентных микобактерий туберкулеза человеческого и бычьего видов и лечебная эффективность модифицированного стрептомицина в отношении морских свинок, зараженных стрептомицино-устойчивыми микобактериями туберкулеза человеческого вида в дозе 1,5 мг вместо нормативных 0,01 и 0,001 мг.

Эффективность лечения поросят, телят, птиц, больных колибактериозом, сальмонеллезом, пневмонией,

гноино-септических ран, маститов у коров достигнута после применения вакцины и модифицированных антибиотиков с последующим использованием пробиотиков и ряда ферментативных препаратов, пребиотиков.

Эффективность иммунопрофилактики и терапии достигнута повышением иммуногенных и протективных свойств вакцин и детоксикацией и полимеризацией антибиотиков с учетом состояния иммунного статуса животных.

Список использованных источников

1 Евглевский, Д.А. Повышение бактерицидного, вирусного и фунгицидного действия антибиотиков с помощью глутарового альдегида и этония / Д.А. Евглевский// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. -№6.- С.73-74.

2 Пат. №2377013 Российская Федерация. Способ получения стафилококковой анатоксин-вакцины / Евглевский Д.А.

3 Пат. №2400218 Российская Федерация. Способ повышения эффективности антибиотиков / Евглевский А.А., Евглевский Д.А.

4 Пат. №2392003 Российская Федерация. Способ получения сальмонеллезной вакцины/ Евглевский А.А., Евглевский Д.А.

Информация об авторах

Горшков Григорий Иванович, доктор биологических наук, заведующий кафедрой физиологии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА».

Евглевский Дмитрий Анатольевич, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник Курского НИИ АПП Россельхозакадемии, тел. (4712) 53-77-05.

**ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО И ВИТАМИННОГО СОСТАВА РАЦИОНА НА АКТИВНОСТЬ АМИНОТРАНСФЕРАЗ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНЕЙ**

**Ю.Н. Шумский, И.А. Никулин, Н.И. Шумский**

*Аннотация.* Установлена корреляционная зависимость между активностью аминотрансфераз в сыворотке крови свиней и аминокислотным составом корма и уровнем витамина А в рационе.

*Ключевые слова:* поросята, рацион, белок, аминокислоты, витамины, кровь, АлАТ, АсАТ.

Одним из критериев оценки биохимического статуса животных является определение активности аминотрансфераз, в частности, аланин- (АлАТ) и аспартаминотрансферазы (АсАТ), несущих информацию о состоянии белкового обмена у животных и функциональном состоянии печени.

По мнению А.Н. Гречухина (2010), В.М. Холода, Г.Ф. Ермолаева (1988), И. Морару (2011), активность аминотрансфераз сыворотки крови свиней зависит не только от состояния печени, но и от возраста животного, пола и интенсивности эксплуатации. Вместе с тем у исследователей (Н.И. Кузнецов и др., 1985; Мисайлов В.Д. и др., 1997; А.Н. Гречухин, 2010; Ион Морару, 2011) нет единого мнения об оптимальных величинах активности аминотрансфераз у свиней.

По данным Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии фармакологии и терапии (2005) оптимальными значениями активности АсАТ для свиней являются 0,4-0,8, АлАТ – 0,3-0,7 ммоль/лч.

Вместе с тем в условиях современного свиноводства довольно часто отмечается повышение активности аминотрансфераз (АсАТ более 0,8 и АлАТ более 0,7 ммоль/лч), при этом у животных не наблюдается клинических признаков поражения печени. Однако факт повышения активности аминотрансфераз вызывает беспокойство ветеринарных специалистов.

Для выяснения причин повышения активности аминотрансфераз необходимо знать факторы, влияющие на их активность и, в первую очередь, кормовые. Учитывая участие аминотрансфераз в процессах переаминирования аминокислот в организме животных, актуальным является изучение влияния белкового состава рациона на активность аминотрансфераз в сыворотке крови свиней.

С этой целью был проведен корреляционный анализ зависимости между питательным составом корма и активностью аминотрансфераз сыворотки крови 107 поросят на доращивании нескольких свиноводческих комплексов с различным питательным составом рациона.

Лабораторные исследования кормов и крови от животных проводили в БУВО «Воронежская областная ветеринарная лаборатория». Оценку кормов проводили по показателям безопасности и питательности с использованием общепринятых методов. Аминокислотный состав кормов и крови определяли на аминокислотном анализаторе ААА-400, витамины А, Д<sub>3</sub>, Е с помощью жидкостной хроматографии, активность в сыворотке крови АсАТ и АлАТ с использованием наборов Lachema.

Установлена положительная корреляционная связь между содержанием сырого протеина в кормах и активностью АсАТ ( $r = +0,25$ ) и АлАТ ( $r = +0,46$ ), что свидетельствует о том, что увеличение концентрации сырого протеина в кормах приводит к повышению активности аминотрансфераз в сыворотке крови поросят.

Выявлена обратная корреляционная зависимость средней степени ( $r$  от  $-0,40$  до  $-0,70$ ) между содержанием в кормах аргинина, гистидина, лейцина, фенилаланина, треонина, валина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, серина, пролина, глицина, аланина и тирозина и активностью аминотрансфераз сыворотки крови поросят. Лизин оказывает слабо выраженное влияние на активность АсАТ ( $r = -0,24$ ) и среднее - на АлАТ ( $r = -0,51$ ).

Выявлена положительная корреляционная зависимость между концентрацией метионина и цистина в кормах и активностью аспаргатаминотрансферазы ( $r = +0,35$  и  $+0,46$ ). Также установлено, что концентрация метионина в кормах не оказывает выраженного влияния на активность аланинаминотрансферазы ( $r = -0,02$ ), в то время как изменение содержания цистина приводит к изменению активности АлАТ ( $r = +0,61$ ).

Установлена обратная корреляционная зависимость между содержанием витамина А в кормах и активностью в сыворотке крови аспаргат- и аланинаминотрансферазы (соответственно  $r = -0,71$  и  $r = -0,43$ ) и положительная - между концентрацией витамина Д и активностью аспаргатаминотрансферазы ( $r = +0,41$ ). Существует слабая корреляционная связь между активностью аланинаминотрансферазы и содержанием витамина Д ( $r = -0,10$ ), а также между активностью аминотрансфераз и уровнем витамина Е ( $r = 0,07 - -0,22$ ).

Таким образом, проведенный корреляционный анализ свидетельствует о том, что наиболее выраженное влияние на активность аминотрансфераз сыворотки крови свиней оказывает белковый и, в частности, аминокислотный состав корма и уровень витамина А в рационе.

Выявленную зависимость необходимо учитывать при анализе результатов лабораторных исследований активности аминотрансфераз у свиней, а также при разработке мероприятий по их оптимизации.

Список использованных источников

- 1 Методические рекомендации по контролю за состоянием обмена веществ у свиней / Н.И. Кузнецов, И.С. Насонов, Т.И. Елизарова и др.-Воронеж, 1985.-40 с.
- 2 Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения и молочной железы у свиней / В.Д. Мисайлов, А.Г. Шахов, А.И. Ануфриев и др.- Воронеж, 1997. – 31 с.
- 3 Гречухин, А.Н. Практическое руководство по ветеринарным обработкам в свиноводческих хозяйствах/ А.Н. Гречухин. – СПб., 2010.- 408 с.
- 4 Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев.-Мн.: Ураджай, 1988.-168 с.
- 5 Морару, Ион. Кормление свиней. Практическое пособие / Ион Морару.- Киев: ООО “Аграр Медиен Украина”, 2011.- 333 с.
- 6 Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных. ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 2005.- 94 с.

Информация об авторах

Шумский Юрий Николаевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ», noisefbm@mail.ru

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ» ianikulin@yandex.ru

Шумский Николай Иванович, доктор ветеринарных наук, главный ветеринарный врач ООО “Фирма “Мортадель”.

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РЕДУЦИРОВАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ И ПОТЕНЦИРОВАНИЕ БИОЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ АНТИБИОТИКОВ**

Д.А. Евглевский

*Аннотация.* Детоксикация и полимеризация производственных антибиотиков по типу получения анатоксинов обеспечивает повышение эффективности в два раза и более снижение токсичности.

*Ключевые слова:* антибиотики, микроорганизмы, пробиотики.

Изучено, что на введение вакцин, анатоксинов или после переболевания в организме вырабатываются антитела. При этом почти 80% клеток, синтезирующих антитела находятся в стенке кишечника. Это обусловлено тем, что основная масса возбудителей болезней попадает в организм через желудочно-кишечный тракт и почти их половина погибает в желудке.

Однако гуморально-клеточная (антитело-фагоцитарная) система иммунитета не всегда обеспечивает защиту организма от паразитов-хищников, обладающих хорошим аппетитом, а их ускоренная репродукция-деление материнской микробной клетки на две дочерние происходит через 10-20-30 минут, за исключение деления микобактерий туберкулеза на две дочерние через 20-24 часа.

Для защиты в кишечнике человека и животных функционируют 400-500 видов полезных бактерий, которые образуют ферменты, витамины, микроэлементы, усиливают защитные реакции. Нарушение количественного и качественного равновесия и усиление вредной гнилостной микрофлоры приводит к ослаблению организма. В среднем в 1 грамме фекалий или содержимого рубца находится свыше 1 млрд разнообразных микроорганизмов.

Полная микрофлора постоянно ведет работу за наше здоровье, обеспечивает профилактику и лечение организма от инфекционных болезней.

Химическая, терапевтическая и особенно ультра-термическая обработка овощей, фруктов, мясной и растительной продукции приводит к дефициту бактерий-санитаров, борцов за наше здоровье.

Однако антагонизм полезной микрофлоры по отношению к патогенным микроорганизмам не всегда бывает успешным. Для усиления антагонистической деятельности разработано большое количество бактериальных препаратов из живых микроорганизмов пробиотиков-лактобактерин, бифидумбактерин, колибактерин, бификол и т.д. В то же время ассортимент и качество отечественных пробиотических препаратов сни-

зился из-за износа научного и производственного оборудования, отсутствие специалистов, дороговизны и трудоемкости внедрения новых пробиотиков, а рост числа различных фирм многоуровневого или многоэтажного маркетинга сети, звеньев разного рода менеджеров, способствует успешному агрессивному импорту зарубежных пробиотиков, пребиотиков, антибиотиков, а не отечественных на российский рынок. Это привело к тому, что практически выпуск антибиотиков в России прекращен, а пробиотиков резко снизился (Медуницын Н.В., 2008).

Для лечения инфекционных болезней используют антибиотики, токсические продукты жизнедеятельности различных плесеней, актиномицетов, грибов, которые без разбора уничтожают все бактерии – полезные, болезнетворные и безобидные.

Название «антибиотик» предложил американский микробиолог Э.Ваксман, который в 1952 году получил Нобелевскую премию за открытие стрептомицина в 1944 году. Впервые бактерицидное действие плесени, названное пенициллином на стрептококки и стафилококки, обнаружил английский микробиолог А. Флеминг, опубликовавший в 1929 году свое открытие.

Промышленная разработка пенициллина проведена Г.Флори и Э.Чейн в 1941 году, а в 1942 году в СССР проф. Ермольева З.В. освоила его производство.

В дальнейшем были изготовлены в 1944 году – стрептомицин, цефалоспорины (в 1945 г.), полимиксин (1947), хлортетрациклин (1948), неомицин (1949), нистатин (1950), эритромицин, циклосерин (1952), канамицин (1955). В настоящее время используют свыше 30-40 различных групп антибиотиков и около тысячи применяются для борьбы с инфекционными заболеваниями.

В зависимости от способа изготовления антибиотики разделяются на нативные («неочищенные»), содержащие в своем составе остатки питательной среды, и «очищенные, синтетические», свободные от «балластных» веществ.

Активность антибиотиков обозначают по бактериостатическому и бактерицидному действию (ЕД) и в граммах на 1 кг живой массы.

Возникает вопрос, чем вызвана необходимость разработки новых антибиотиков, комбинация одних антибиотиков с другими, внесение в их состав фтора, пиперазинового радикала (хинолона 1-4 –го поколений), клавулановой кислоты или изготовление новых лекарственных форм.

Ответ дала практика и наука – приобретением бактериями резистентности, не позволяющей антибиотикам ингибировать, разрушать, блокировать микробную ферментативную систему, в т.ч. фермента ДНК – гиразу (топоизомеразу, обеспечивающий «укладку» (топологию) бактериальной ДНК, РНК и более 20 энзимов.

На создание одних антибиотиков в т.ч. так называемых «сильных» микроорганизмы отвечают адекватным ударом. Однако физиологическая гонка вооружений агрессии и защиты практически исчерпала свои ресурсы.

Предлагаемые различными фирмами «новые» антибиотики патентованные и непатентованные (хлорфеникол – это синтомицин и левомицетин, ряд гликопептидных, полимиксинов, линкозамидов, аминогликозидов, макролидов (сумамед), цефалоспоринов, 1,2,3 и 4-го поколений и подобные номенклатурные или классификационные рубрики хинолонов выпускаются еще с более увеличенным токсическим действием на организм и соответственно на мясную и молочную продукцию.

Несмотря на то, что в странах ЕС выпуск и использование кормовых антибиотиков запрещен в США, Ка-

наде и т.д., они используют для выращивания цыплят, телят и поросят.

В то же время птицеводство и свиноводство сидит на западной «игле» антибиотиков с первых дней выращивания. Применение «кормовых» и бактерицидных антибиотиков приводит к появлению антибактериальной резистентности у микроорганизмов ко многим препаратам.

В процессе использования новых «сильных» антибиотиков и лекарственных форм на фоне кратковременного повышения бактерицидной эффективности сопровождается усилением нейро-, ото-, нефро-, гемотоксичности и т.д., снижение иммунитета и появлению еще более резистентных патогенных (вредных) микроорганизмов.

С учетом того, что полимеризацию и детоксикацию бактериальных экзо-, эндо- и суперэтеротоксинов обеспечивают альдегиды и установленная эффективность в комплексе с четвертичными, аммониевыми соединениями при получении анатоксинов были проведены исследования по детоксикации и полимеризации различных групп антибиотиков для стабилизации структуры и снижению токсичности по принципу изготовления анатоксинов. Детоксикацию и полимеризацию антибиотиков проводили путем выработки 100-150 мг вначале 0,1% формальдегидом или глутарового альдегида отдельно и с 0,1% раствором этония.

Исследования по изготовлению и применению модифицированных антибиотиков показали их безвредность, отсутствие токсичности для белых мышей, морских свинок, телят, поросят и цыплят и повышенную в 1,5 – 2,0 раза биоцидную эффективность метициллина, пенициллина, амоксициллина, байтрила, тетрациклина, стрептомицина, канамицина, линкоспектина в отношении антибиотикоустойчивым стафилококкам, сальмонеллам, кишечной палочки, а также на ряд вирусов и плесневых грибов.

Полученные результаты изготовления антибиотиков по технологии получения анатоксинов, вакцин являются приоритетными. Повышение бактерицидной эффективности обеспечило сокращение сроков лечения поросят, телят и птиц, больших колибактериозом, стафилококкозом, сальмонеллезом, пневмонией, маститом коров достигнута вышеуказанными модифицированными антибиотиками.

Впервые повышение бактерицидной и лечебной эффективности модифицированных антибиотиков достигнуто путем детоксикации и полимеризации 100-200 мг/мл антибиотика альдегидом муравьиной кислоты – 0,1-0,2% раствором формальдегида отдельно или 0,15±0,05% раствором глутарового альдегида в сочетании с четвертичными аммониевыми соединениями 0,1% раствора этония, Биопага –Д и т.д. по принципу изготовления алкилдиметилбензиламмония, анатоксинов, обеспечивающие устойчивость к деструктивному действию бактериальных ферментов при снижении токсических свойств препаратов.

В целом модифицированные антибиотики путем полимеризации и детоксикации сохраняют повышенную биоцидную и лечебную эффективность, утрачивают токсичность, сохраняют прозрачность растворов в течение 2-3 –х лет и приобретают вирусцидную и фунгицидную активность.

Список использованных источников

- 1 Евлевский Д.А. Повышение бактерицидного, вирусцидного, фунгицидного действия антибиотиков с помощью глутарового альдегида и этония/ Д.А. Евлевский// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2011.- №6. – С. 73-74.

2 Евглевский А.А., Евглевский Д.А. Способ повышения эффективности антибиотиков. Патент РФ на изобретение № 2425668 приоритет от 22 марта 2010 г.

Информация об авторах

Евглевский Дмитрий Анатольевич, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник Курского НИИ АПП Россельхозакадемии, тел. (4712) 53-77-05.

### ИММУНОГЕННЫЕ И ПРОТЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА КОЛИСАЛЬМОНЕЛЛЕЗНОЙ АНАТОКСИН-ВАКЦИНЫ

А.А. Евглевский, А.М. Коваленко, Р.А. Мерзленко, Е.Г. Яковлева, К.В. Татарников, Е.А. Стебловский

**Аннотация.** Рассмотрены иммуногенные и протективные свойства колисальмонеллезной анатоксин-вакцины.

**Ключевые слова:** колибактериоз, сальмонеллез, этоний, формальдегид, глутаровый альдегид, анатоксины.

Существующие способы изготовления колисальмонеллезной анатоксин-вакцины основаны на выращивании *E.coli* и сальмонелл и мясопептонном или казеиногидролизатном бульоне и использование формальдегида для детоксикации и полимеризации токсинов и ртутьсодержащего мертиолята в качестве консерванта. Однако и этот вариант вакцины до 80-90% импортируется из других стран, но в основном из Израиля. При этом штаммы микроорганизмов не соответствуют биологическим особенностям региональных возбудителей. Поэтому существует необходимость изъятия мяса и казеиногидролизатных сред, использование региональных культур с иммуногенными и протективными свойствами и рациональных средств детоксикации и полимеризации экзо-, эндо- и суперэнтеротоксинов. Ранее разработанные способы получения коли- и сальмонеллезной анатоксин-вакцин создали основу изготовления комплексной анатоксин-вакцины.

Целью исследований явилось конструирование синтетической среды для выделения и выращивания *E.coli* и сальмонелл и апробация способа получения и применения колисальмонеллезной анатоксин-вакцины.

В ходе исследований произведена замена мясопептонного глицеринового бульона на разработанную синтетическую питательную среду, обеспечивающую стабильный рост и высокое накопление сальмонелл и кишечной палочки до  $70,0 \pm 10,0$  миллиардов микроорганизмов в 1 мл в течение 2-3-суточного выращивания (Евглевский Д.А., 2008, 2010 г.)

Детоксикацию экзо-, эндо и энтеротоксинов проводили вначале 0,2-0,3% раствором формальдегида при 40-43°C в течение 3-5 суток, а затем 0,2-0,3% раствором этония или «Биопаг-Д» в том же режиме при изъятии канцерогенного ртутьсодержащего консерванта-мертиолята.

Полученную вакцину применяли по традиционному методу путем подкожного двукратного введения супоросным свиноматкам за 30-40 дней до опороса и 20-25-суточным телятам и пороссятам в объеме 5-7 мл, а в последующем путем ежедневного выпаивания с водой в течение 5-7 суток по 15-20 мл.

Изготовление инактивированной анатоксин-вакцины проводили из свежевыделенных с широким спектром *E.coli* и сальмонелл от больных колибактериозом и сальмонеллезом телят и пороссят по схеме, представленной на рисунке 1.

Изучение безвредности анатоксин-вакцины проводили на белых мышах массой 18-20 г и 16 пороссятах 10-30-дневного возраста и 60 цыплятах путем 2-3-кратного введения 0,3-0,5 и 5-10 мл соответственно.

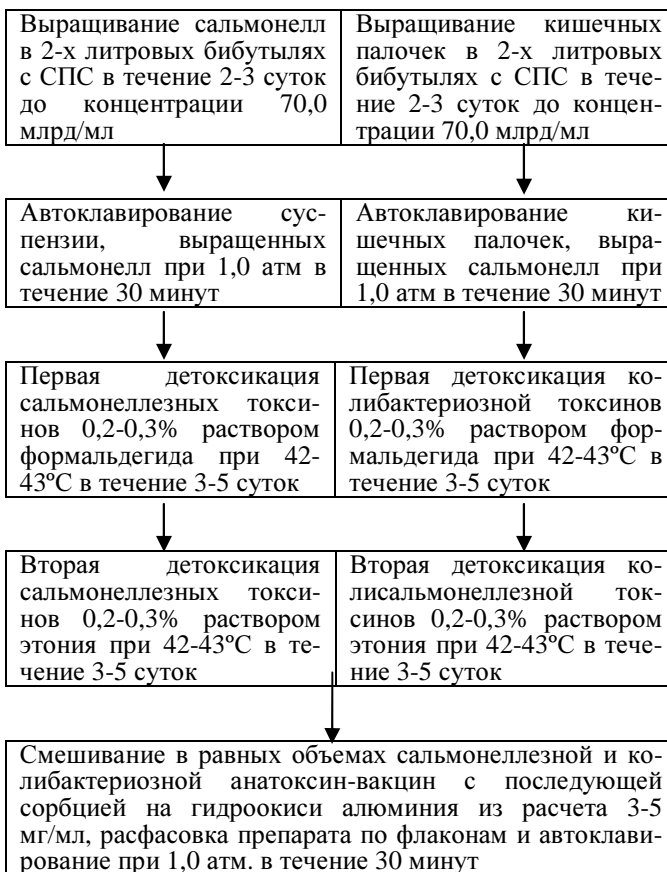


Рисунок 1 – Изготовление инактивированной анатоксинвакцины

При наблюдении в течение 10-15 суток все животные оставались клинически здоровыми без видимых изменений на месте введения препарата.

При двукратном введении анатоксин-вакцины 18 супоросным свиноматкам за 1,5-2,0 месяца до опороса по 7-10 мл с интервалом 12-14 суток у животных не было абортос. Введение вакцины не выявило некротических поражений, у народившихся пороссят не установлено признаков диареи.

Следует отметить протективную эффективность колисальмонеллезной анатоксин-вакцины, приготовленную из региональных штаммов при выпаивании пороссятам, телятам и цыплятам. Практически заболевание животных не выявлено, а кВ контрольных группах заболевание установлено у 70-90%, при падеже 35-60% от заболевших.

При изучении протективной активности инактивированной колисальмонеллезной анатоксин-вакцины установлена устойчивость вакцинированных 47 телят и 58 пороссят к подкожному заражению 1,0 мл суспензии сальмонелл и кишечной палочки, содержащих по 500 - 1 млн микроорганизмов и при однократной выпойке с водой вакцинированным 42 телятам и 75 пороссятам 2,0

суспензии сальмонелл и 2,0 мл кишечной палочки, содержащих 1,0 млрд/мл микроорганизмов.

У вакцинированных поросят в сыворотке крови обнаруживались специфические агглютинирующие антитела в течение 5-6 месяцев в титре 1:200 – 1:400.

С учетом того, что формальдегид обладает канцерогенными свойствами и уступает по бактерицидному и вирусоцидному действию глутаровому альдегиду, а также по решению комитета ВОЗ о его замене от 2001 г. (Медуницын Н.В) были проведены исследования по детоксикации и полимеризации комплекса колисальмонеллезных токсинов с использованием других средств и способов.

В результате исследований установлено детоксицирующие и полимеризирующие действия на колисальмонеллезные токсины 0,2 – 0,3% раствора глутарового альдегида отдельно и в сочетании с этонием и Биопагом – Д, а полученная колисальмонеллезная анатоксин-вакцина вызывала у вакцинированных телят и поросят образование агглютинирующих антител в титре 1:500 – 1:600 и защиту животных от заболеваний после подкожного введения 25 телятам и 29 поросятам или выпойке с водой 57 поросятам и 23 телятам 2,0 мл суспензии сальмонелл и *E.coli*, содержащих 1,0 млрд/мл микроорганизмов.

Из полученных данных следует, что инактивированная детоксикацией и полимеризацией комплекса колисальмонеллезных токсинов 0,2 – 0,3% раствором формальдегида с этонием или 0,2- 0,3 % раствором глутарового альдегида с 0,2-0,3 % раствором этония или Биопагом –Д обладает повышенными и протективными свойствами. В порядке экспериментальных исследований колисальмонеллезная вакцина применяется в хозяйствах Курской и Белгородской областей для профилактики колисальмонеллеза телят, поросят и птиц.

Повышение иммунной и протективной эффективности колисальмонеллезной анатоксин-вакцин достигнуто

нито выращиванием *E. coli* и сальмонелл на жидкой синтетической среде и рациональных средств и способов детоксикации и полимеризации комплекса токсинов.

Список использованных источников

- 1 Воробьев, А.А. Анатоксины /А.А. Воробьев.- М.: Медицина, 1965. – С. 130-350.
- 2 Медуницын, Н.В. Биологические препараты: - настоящее и будущее/ Н.В. Медуницын. Биопрепараты.- М., 2001.- №1.- С.2-4, 21-22.
- 3 Евглевский, А.А. Совершенствование диагностики специфической профилактики и терапии колибактериозом животных/ Д.А. Евглевский, В.А. Кузьмин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.
- 4 Пат. № 2392003 Российская Федерация. Способ получения сальмонеллезной вакцины/ Евглевский А.А.
- 5 Наставления по применению вакцины против эшерихиоза животных (Коли – ВАК К 88, К 99 и ТС – анатоксины утверждена 20 июня 1997 года).

Информация об авторах

Евглевский Анатолий Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА».

Мерзленко Руслан Александрович, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА».

Яковлева Елена Григорьевна, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА».

Татарников Кирилл Викторович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Стебловский Евгений Александрович, студент 4 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И УРОВЕНЬ ИНСУЛИНА В КРОВИ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

**А.Н. Подрепный, В.И. Ерёмченко**

*Аннотация.* В работе приведены результаты исследования динамики изменения инсулина, холестерина, альбумина и общего белка в крови телят, полученных от коров, имеющих разную молочную продуктивность.

*Ключевые слова:* инсулин, холестерин, альбумин, общий белок, телята.

Ключевое значение в регуляции различных метаболических процессов и поддержании лактации у крупного рогатого скота играет инсулин. Инсулин является необходимым компонентом гормонального комплекса, стимулирующего секреторную активность молочной железы. Этот гормон повышает уровень обмена веществ и увеличивает содержание белков в сыворотке крови. Концентрация инсулина существенным образом влияет на общее физиологическое состояние организма. Данными вопросами занимались ряд ученых [4.-С.152-157],[3.-159с.],[2.-С.177-178] и др., которые указывали на различия обменных процессов у животных различных пород и уровня молочной продуктивности. В связи с этим возникла необходимость более детально изучить инсулин - метаболические взаимоотношения у телят, полученных от коров с разным уровнем молочной продуктивности.

Объектом исследования были телята черно-пестрой породы. Животные были распределены в 3-х группах. В первой группе находились телята, полученные от коров, продуктивность которых составила 6719 кг молока, во второй 5129 кг, а третьей группе 3418 кг. Кормление животных соответствовало их возрастному и физиологическому состоянию. Кровь у телят отбирали из хвостовой вены до утреннего кормления в 1-, 3-, 6- и 12-месячном возрасте. В сыворотке крови определяли общий белок, альбумин и холестерин. Инсулин в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом.

Как показали полученные результаты исследования, от момента рождения и до трехмесячного возраста происходит интенсивный рост концентрации общего белка крови во всех исследуемых группах. При этом концентрация общего белка в первой группе в одномесячном возрасте составила 55,58±1,20 г/л, во второй группе 54,38±1,14г/л, а в третьей группе 51,52±1,47 г/л. В интервале от 3-х месячного возраста и до 1-го года увеличение концентрации общего белка происходило не так интенсивно и составило в первой группе в двенадцатимесячном возрасте 76,46±0,86 г/л, во второй 76,0±0,88 г/л, а в третьей 75,84±0,48г/л.

Во все периоды жизни телят показатель уровня концентрации общего белка находился в пределах физиологической нормы.

Проанализировав полученные данные по динамике изменения концентрации общего белка как между исследуемыми группами, так и внутри групп, в целом можно сделать заключение о том, что с первых дней жизни концентрация общего белка у 1-й группы телят полученных от более продуктивных коров имеет тенденцию к более высокому содержанию в крови, чем в двух других сравниваемых группах. Это, видимо, связано с тем, что уровень обменных процессов у первой группы был выше, а, следовательно, чем выше интенсивность обменных процессов, тем больше белка требуется растущему организму.

Таким образом, уровень белка в крови исследуемых телят с возрастом увеличивается, независимо от уровня молочной продуктивности их матерей. Содержание концентрации общего белка в крови телят первой группы, полученных от высокопродуктивных коров, несколько выше по сравнению с двумя другими группами телят.

Концентрация альбумина на первом месяце жизни подопытных телят между сравниваемыми группами отличалась не значительно и составила в первой группе  $15,2 \pm 0,64$  г/л, во второй группе  $14,35 \pm 0,60$  г/л и  $13,28 \pm 0,24$  г/л в третьей группе соответственно. При этом нужно отметить, что при достижении телят 6-ти месячного возраста уровень концентрации альбумина во всех группах существенно увеличился. Увеличение концентрации альбумина при сравнении с данными за 3-й месяц составило в первой группе 42,04%, во второй группе 39,8% и в третьей 10% ( $P < 0,05$ ).

В дальнейшем по ходу развития подопытных животных уровень содержания альбумина в крови незначительно снижался и достигал в 12-ти месячном возрасте  $22,26 \pm 0,54$  г/л в первой группе,  $19,65 \pm 0,43$  г/л во второй группе, а в третьей группе данный показатель остановился на отметке  $16,28 \pm 0,22$  г/л ( $P < 0,05$ ).

Из данных, приведенных на рисунке 3, видно, что наименьшее содержание холестерина приходится на первый месяц жизни телят. При этом показатель концентрации холестерина распределился следующим образом:  $2,6 \pm 0,17$  ммоль/л в первой группе,  $2,6 \pm 0,16$  ммоль/л во второй группе и  $2,5 \pm 0,11$  ммоль/л в третьей группе.

Показатель содержания холестерина в крови телят постепенно увеличивался и своего максимума достиг для первой группы телят, полученных от высокопродуктивных коров на 6-й месяц жизни. При этом уровень содержания холестерина в крови на 6-м месяце равен

$3,62 \pm 0,14$  ммоль/л в первой группе,  $3,4 \pm 0,17$  ммоль/л во второй группе и  $3,0 \pm 0,14$  ммоль/л в третьей группе. Увеличение содержания холестерина составило 16,4%, 14,7% и 10% соответственно ( $P < 0,05$ ).

В 12-ти месячном возрасте концентрация общего холестерина в крови подопытных телят первой и второй группы были одинаковыми, а в третьей группе этот показатель был незначительно ниже и составил  $3,16 \pm 0,16$  ммоль/л.

Динамика увеличения концентрации холестерина в крови исследуемых телят, в 6 и 12 месяцев, по всей видимости, связана с началом полового созревания телят, а так как предшественником половых гормонов является холестерин, то увеличение его содержания является вполне обоснованным явлением [1.-С.52-53].

Уровень концентрации инсулина в крови подопытных телят в течение всего периода наблюдения за ними был подвержен изменениям. Минимальный показатель концентрации инсулина был зафиксирован на первом месяце наблюдения и составил в первой группе  $11,47 \pm 0,41$  МКед/мл,  $11,51 \pm 0,40$  МКед/мл во второй группе и  $11,94 \pm 0,28$  МКед/мл в третьей группе.

Начиная с трехмесячного возраста, показатель концентрации инсулина во всех трех группах равномерно увеличивался и своего максимума достигал в 12-м месяце, и составил при этом  $12,25 \pm 0,43$  МКед/мл в первой группе,  $12,01 \pm 0,45$  МКед/мл во второй и  $12,5 \pm 0,22$  МКед/мл, в третьей группе телят. При этом максимальное значение содержания инсулина в крови в этот период онтогенеза характерно для всех подопытных групп.

На протяжении всего эксперимента показатель содержания инсулина в крови телят третьей группы, полученных от низкопродуктивных коров, был незначительно выше, чем в двух сравниваемых группах телят.

Между концентрацией общего белка и содержанием инсулина в сыворотке крови установлена положительная коррелятивная связь, в первой группе  $r = 0,84$ ,  $r = 0,67$  во второй группе и  $r = 0,73$  в третьей группе соответственно.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что более высокий уровень общего белка, холестерина и альбумина были характерны телятам, полученным от более высокопродуктивных коров, а уровень инсулина, наоборот, в этой группе был ниже, чем у сравниваемых группам.

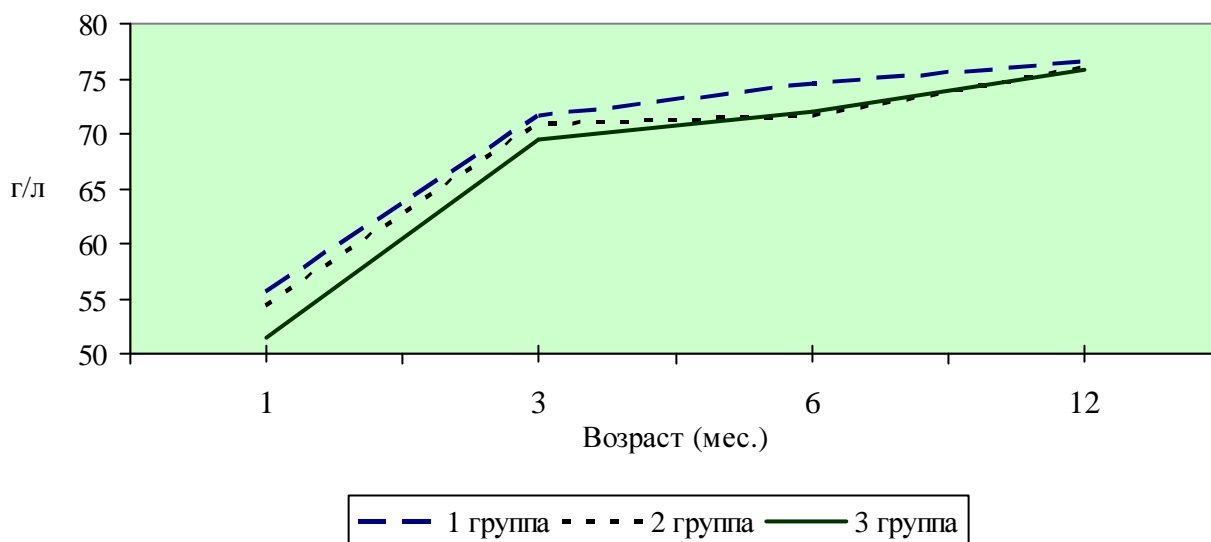


Рисунок 1 – Динамика общего белка в крови телят

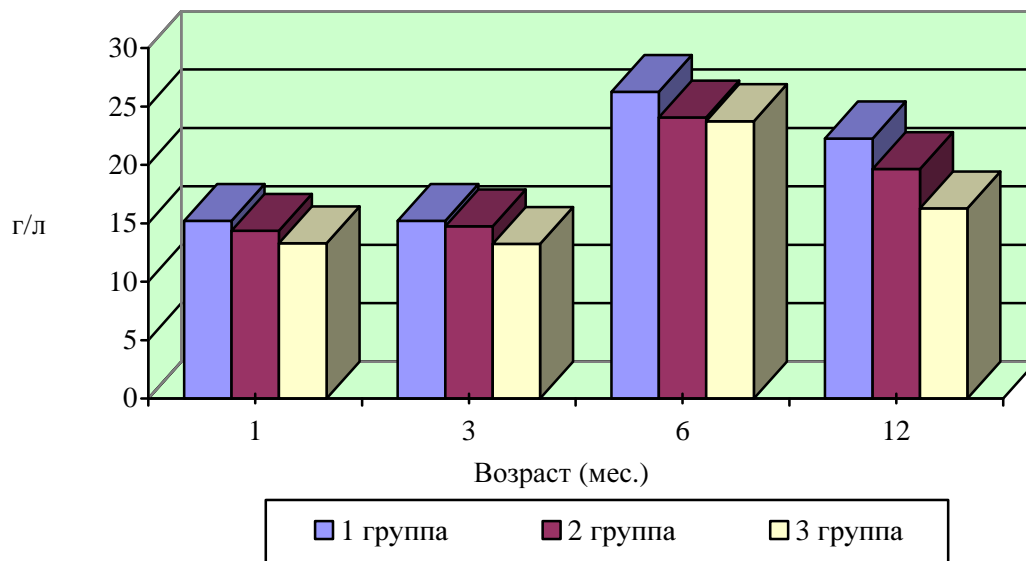


Рисунок 2 – Концентрация альбумина в крови телят

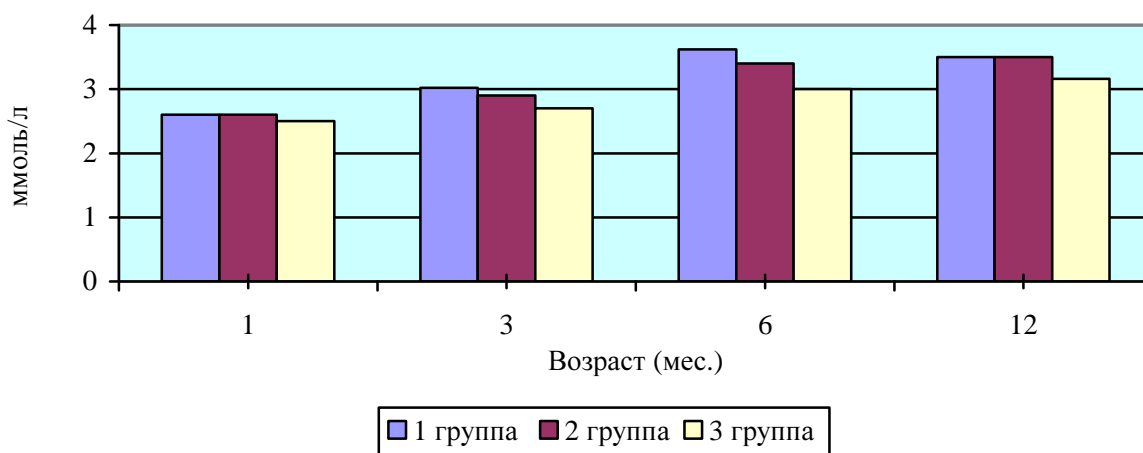


Рисунок 3 – Динамика холестерина в крови телят

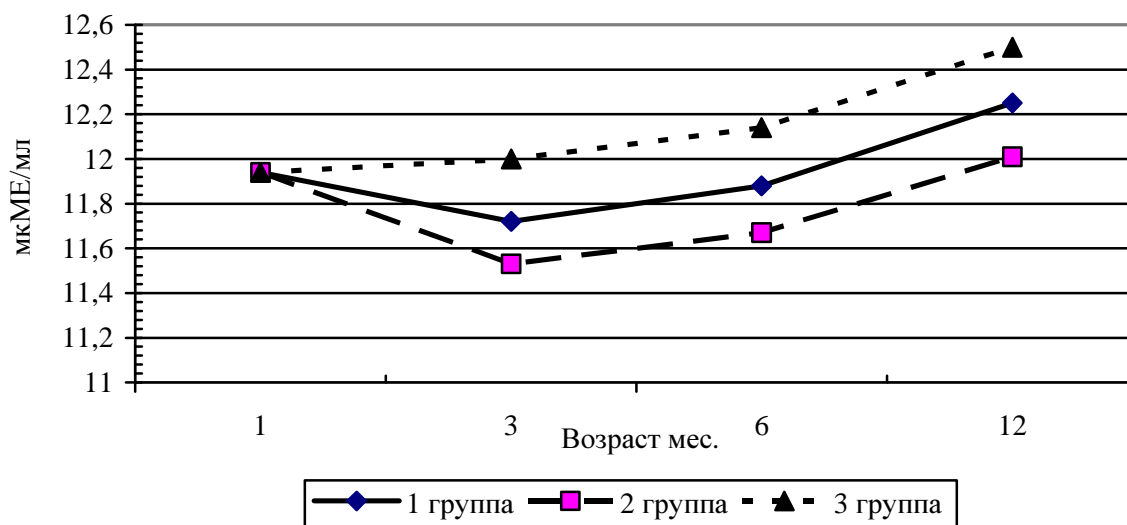


Рисунок 4 – Динамика инсулина в крови телят

## Список использованных источников

- 1 Битюков, И.П. Некоторые особенности обмена липопротеинов и холестерина у помесных телок / И.П. Битюков, Н.В. Самбуров // Тез. докл. научн. практ. конф. Повышение эффективности функционирования АПК. Курск, март 1995. - Курск, 1995. - С. 52-53.
- 2 Ерёмченко, В.И. Взаимосвязь коэффициентов активности инсулярного аппарата разных пород крупного рогатого скота с их молочной продуктивностью // Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути и решения // Тезисы докладов 23-26 мая 2000 / В.И. Ерёмченко. - Белгород, 2000. - С.177-178.
- 3 Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченков, В.А. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова. - М.: Агропромиздат, 1991. - 159 с.

- 4 Цюпко, В.В. Оценка поступления продуктов переваривания корма между молокообразованием и развитием в теле у лактирующих коров / В.В. Цюпко, Т.Л. Соловьева // Современные достижения физиологии и биохимии лактации. - Л., 1981. - С.152-157.

## Информация об авторах

Подрепный Андрей Николаевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», e-mail: podrepyndreai@mail; 8-952-312-20-44.

Ерёмченко Виктор Иванович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. 8-903-874-11-37.

## ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ И БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У ТЁЛОК В ПЕРИОД СТАНОВЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ

О.Б. Сеин, Ю.В. Фурман, С.Н. Чмыхов

*Аннотация.* Приводятся результаты исследования особенностей становления половой цикличности и состояния биохимического статуса у тёлочек краснопёстрой породы. Показано, что изучаемые метаболиты связаны с половой функцией телок и по их уровню в крови можно судить о степени готовности организма самки к оплодотворению.

*Ключевые слова:* биохимические показатели, кровь, обмен веществ, половой цикл, стадии полового цикла, тёлки.

В современных условиях интенсивного развития сельского хозяйства важнейшее место отводится дальнейшему увеличению производства продуктов животноводства. Особая роль в решении этой задачи принадлежит выполнению комплекса общехозяйственных мероприятий, предусматривающих создание необходимых условий содержания и кормления животных, и специальных вопросов, к которым относятся выращивание здорового ремонтного молодняка и своевременное включение его в репродуктивный процесс, комплектование маточного поголовья и подготовка нетелей к отелу, повышение выхода молодняка и продуктивное использование животных.

Для успешной работы по воспроизводству и повышению продуктивности крупного рогатого скота важно располагать глубокими знаниями процессов формирования и проявления половой функции у растущих животных. Познав физиологию размножения у молодых животных, можно найти пути и методы управления половой функцией самок и тем самым способствовать решению такой важной задачи, как профилактика бесплодия и малоплодия.

В настоящее время в литературе недостаточно сведений о формировании половой функции у тёлочек разных пород. Встречающиеся данные об особенностях половой цикличности, гормональном статусе, морфологических и биохимических компонентах крови в период становления половой функции у тёлочек немногочисленны и зачастую носят противоречивый характер (Р.Г. Богачёва, 1981; В.И. Саввин, 1980; С.В. Быкова, 1988).

Принимая во внимание актуальность и научно-практическую значимость указанной проблемы, целью настоящей работы являлось изучение биохимических особенностей у тёлочек в период становления половой функции.

Эксперименты проводили на тёлочках-аналогах краснопёстрой породы, принадлежащих ООО «Агроресурс молоко» Воронежской области Ольховатского района.

Кормление и содержание подопытных животных было одинаковым и соответствовало условиям, предусмотренным технологией комплексов и ферм. Во время исследований постоянно осуществляли контроль за состоянием здоровья тёлочек, наблюдали за приёмом и поеданием корма, учитывали их реакцию на внешние раздражители.

Наступление и продолжительность стадий полового цикла, а также феноменов стадии возбуждения (течки, общей реакции, охоты) устанавливали путём наблюдения за их поведением в период общения с быком-пробником и методом клинической оценки после осмотра наружных половых органов.

У всех тёлочек брали кровь для лабораторного анализа в 3-, 6-, 9-, 12- и 15-месячном возрасте. С наступлением у них полового созревания кровь брали во время стадии возбуждения ( в период половой охоты), стадии торможения и стадии уравнивания.

В крови определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина с использованием общепринятых методов (Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. -Агропромиздат, М: 1985). Общий белок определяли рефрактометрически, белковые фракции электрофоретически с применением плёнок из ацетата целлюлозы, содержание общего кальция, неорганического фосфора, общего магния, глюкозы, общих липидов, холестерина, устанавливали с использованием наборов реактивов «Био-Ла-Тест» фирмы «Лахема» и наборов «Клини-Тест». Концентрацию в крови витаминов А, С и Е устанавливали с использованием автоматического биохимического анализатора «Chem Well 2902 V. Половые гормоны определяли методом иммуноферментного анализа.

Наблюдения за ремонтными тёлочками, которые содержались изолированно от самцов, показали, что первый половой цикл у тёлочек наступал в среднем с 205-суточного возраста. Продолжительность его колебалась в пределах 14-32 суток. При этом у 92% тёлочек первый половой цикл был неполноценным. Только у 58% подопытных тёлочек формирование стадии возбуждения начиналось с течки, которая протекала со слабовыраженными симптомами. Во время течки поведение тёлочек было спокойным, на пробника они практически не реа-

гировали. Продолжительность течки в среднем составляла 2,4 суток.

Вслед за течкой у тёлочек проявлялись признаки общего возбуждения (общей реакции), для которых было характерным повышение поведенческой активности, преследование других тёлочек и «вспрыгивание» на них. Продолжительность полового возбуждения у тёлочек составляла в среднем 12,5 час.

Первая половая охота у большинства тёлочек была «тихой», она протекала со слабовыраженными поведенческими реакциями. Тёлочки позволяли сделать садку пробнику, но при этом многие из них вели себя беспокойно, делали перемежающие движения ногами, обнюхивали станок, мычали. Продолжительность первой половой охоты у тёлочек составляла в среднем 14,5 час.

Начиная с 5-6-го половых циклов становились регулярными, повторялись через относительно равные промежутки времени и их продолжительность составляла в среднем 20 (19-22) сут. Как показали наблюдения, с наступлением регулярной половой цикличности неполноценных половых циклов было значительно меньше, чем в период аритмичной половой цикличности.

Стадия полового цикла у тёлочек в период ритмичной половой цикличности протекала с клиническими признаками и поведенческими реакциями характерными для коров. У большинства тёлочек стадия возбуждения проходила с последовательным проявлением течки, полового возбуждения и половой охоты, их продолжительность составляла соответственно  $1,7 \pm 0,7$  сут,  $16,5 \pm 1,5$  час и  $17,8 \pm 1,2$  час. При этом отмечено, что половая охота у большинства тёлочек протекала с характерными поведенческими реакциями и выраженным «симптомом неподвижности».

Анализ результатов биохимического исследования крови показал, что у 3-месячных тёлочек содержание общего белка ( $64,9 \pm 1,10$  г/л), альбуминов ( $43,0 \pm 2,05\%$ ), гамма-глобулинов ( $24,4 \pm 1,17\%$ ), общего кальция ( $2,30 \pm 0,06$  ммоль/л), неорганического фосфора ( $2,25 \pm 0,11$  ммоль/л), глюкозы ( $2,88 \pm 0,09$  ммоль/л), холестерина ( $1,67 \pm 0,07$  ммоль/л) и витамина А ( $1,51 \pm 0,15$  мкмоль/л) находилось на относительно низком уровне, чем в последующие изучаемые периоды.

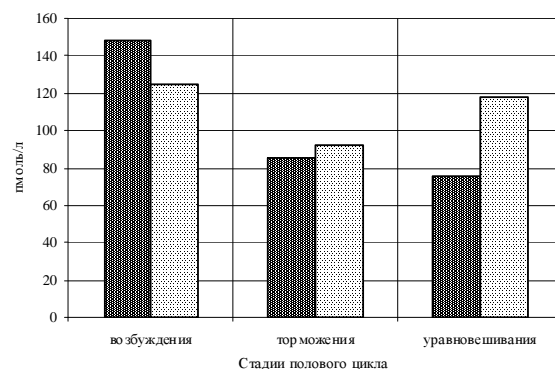
В крови 6-месячных тёлочек увеличилось содержание общего белка ( $75,5 \pm 2,05$  г/л), альбуминов ( $48,5 \pm 2,60\%$ ), гамма-глобулинов ( $28,3 \pm 1,17\%$ ), общего кальция ( $2,39 \pm 0,07$  ммоль/л), неорганического фосфора ( $2,44 \pm 0,09$  ммоль/л), однако данное увеличение было статистически недостоверным ( $P > 0,05$ ). В то же время изменения содержания в сторону увеличения глюкозы ( $3,25 \pm 0,08$  ммоль/л), холестерина ( $2,71 \pm 0,06$  ммоль/л) были статистически достоверными ( $P < 0,05$ ).

В последующие возрастные периоды динамика содержания биохимических компонентов в крови тёлочек имела разнонаправленный характер. Однако в 15-месячном возрасте отмечалась выраженная тенденция увеличения в крови общего белка ( $76,5 \pm 1,70$  г/л;  $P < 0,05$ ), альбуминов ( $52,0 \pm 1,08\%$ ;  $P < 0,05$ ), гамма-глобулинов ( $22,3 \pm 0,85\%$ ;  $P < 0,05$ ), глюкозы ( $3,11 \pm 0,05$  ммоль/л;  $P < 0,02$ ), витамина А ( $2,77 \pm 0,56$  мкмоль/л;  $P < 0,05$ ) и витамина Е ( $18,8 \pm 1,06$  мкмоль/л;  $P < 0,05$ ). Наоборот, содержание таких компонентов, как альфа-глобулины ( $14,5 \pm 0,54\%$ ;  $P < 0,05$ ), холестерин ( $2,15 \pm 0,23$  ммоль/л;  $P < 0,05$ ) достоверно уменьшилось. В то же время в содержании общего кальция, неорганического фосфора, общего магния, витамина С существенных различий в крови выявлено не было ( $P > 0,05$ ).

Данные изменения в крови 15-месячных тёлочек, по-видимому, связаны с усилением окислительно-восстановительных реакций в организме с приближе-

нием пубертата, который «требует» структурных и энергетических материалов.

Проведённые нами исследования показали, что динамика содержания большинства изучаемых компонентов крови у тёлочек находилась в тесной взаимосвязи с периодами половой цикличности. При этом становление половой функции у животных сопровождалось интенсивным использованием структурных и энергетических материалов, какими являются белок, альбумины, фосфор, липиды и глюкоза, о чём свидетельствуют достоверные понижения их уровня в крови тёлочек в период первых аритмичных половых циклов.



■ ритмичные половые циклы; ▨ аритмичные половые циклы

Рисунок 1 - Содержание эстрадиола-17β в крови тёлочек в период половой цикличности

Установлено, что наиболее существенные изменения содержания исследуемых метаболитов крови происходили во время стадии возбуждения полового цикла, когда наблюдаются пролиферативные процессы в репродуктивной и других системах организма и которые сопровождаются активизацией окислительно-восстановительных реакций в тканях матки, повышением в крови эритроцитов ( $7,06 \pm 0,12 \cdot 10^{12}$ /л), лейкоцитов ( $8,33 \pm 0,24 \cdot 10^9$ /л), гемоглобина ( $118,5 \pm 3,16$  г/л), общего белка ( $87,9 \pm 2,04$  г/л), альбуминов ( $54,4 \pm 2,06$  г/л), гамма-глобулинов ( $24,4 \pm 1,16\%$ ), глюкозы ( $2,71 \pm 0,11$  ммоль), витамина А ( $4,54 \pm 0,75$  мкмоль/л). Наоборот, содержание холестерина ( $3,31 \pm 0,40$  мкмоль/л) и витамина С ( $30,5 \pm 1,17$  мкмоль/л) в это время уменьшилось.

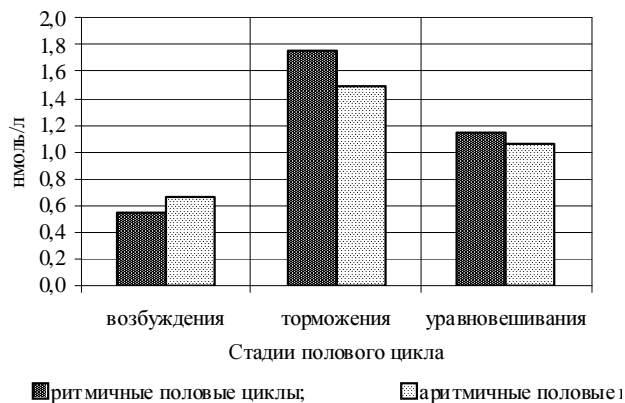


Рисунок 2 - Содержание прогестерона в крови тёлочек в период половой цикличности

Характерное повышение содержания эритроцитов и гемоглобина в стадии возбуждения полового цикла можно объяснить гормонсинтезирующей активностью яичников. Известно, что стероидные гормоны способны увеличивать уровень гемоглобина и эритроцитов в крови животных (С.И. Рябов, 1971). Однако не исключено, что во время половой активности у тёлочек происходит перестройка эритропоэза в сторону повышения «дыхательной» функции крови, и в этой связи увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина. Повышение содержания общего белка, альбуминов и глюкозы в крови тёлочек во время стадии возбуждения по-видимому связано с подготовкой организма самки к плодотворному осеменению и последующей миграции эмбриона. Что касается увеличения лейкоцитов и гамма-глобулинов в период стадии возбуждения, то это следует рассматривать как важную биологическую реакцию, направленную на повышение устойчивости и защиты организма от различных внешних воздействий и обеспечивающую наилучшие условия для процессов овуляции и осеменения.

В стадии торможения содержание в крови указанных компонентов снижалось и достигало своего минимального уровня в стадии уравнивания полового цикла. Содержание эритроцитов в этот период составляло  $6,01 \pm 0,25 \cdot 10^{12}/л$ , лейкоцитов –  $6,83 \pm 0,31 \cdot 10^9/л$ , гемоглобина –  $102,0 \pm 2,16$  г/л, общего белка –  $77,5 \pm 1,03$  г/л, альбуминов –  $45,7 \pm 3,7\%$ , гамма-глобулинов –  $26,5 \pm 1,73\%$ , глюкозы –  $2,14 \pm 0,07$  ммоль/л, витамина Е –  $18,8 \pm 1,12$  мкмоль/л.

Исследования овариальных гормонов в крови тёлочек с учётом половой цикличности показали (рисунок 1;2), что во время аритмичных половых циклов содержание эстрадиола -17 $\beta$  и прогестерона находилось на более низком уровне по сравнению с их содержанием в период ритмичной половой цикличности.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что исследуемые нами метаболиты крови связаны с половой функцией тёлочек и по их уровню, в определённой степени, можно судить о степени готовности организма к оплодотворению. Установленные количественные значения исследованных биохимических показателей крови могут служить исходным материалом для изучения динамики изменения этих тестов при патологических процессах.

Список использованных источников

- 1 Рябов, С.И. Половые железы и кровь /С.И. Рябов.-Л.: Медицина, 1971. -280с.
- 2 Сеин, О.Б. Становление половой функции у свиней и тёлочек /О.Б. Сеин, Р.Г. Богачёва// Физиолого-морфологические особенности с.-х. животных: Сб. науч. трудов. –Воронеж. Изд-во ВСХИ, 1986 –С.9-16.
- 3 Саввин, В.И. Рекомендации по выращиванию и использованию тёлочек для пополнения продуктивных стад /В.И. Саввин.- Курск, 1980. -16с.
- 4 Сысоев, А.А. Содержание эритроцитов и концентрация гемоглобина в крови ремонтных тёлочек при становлении половых циклов /А.А. Сысоев, В.И. Саввин// Профилактика и терапия инфекционных и незаразных болезней животных в хозяйствах ЦЧЗ: Сб. науч. трудов. –Воронеж: Изд-во ВСХИ, 1984.- С.94-99.

Информация об авторах

- Сеин Олег Борисович, доктор биологических наук, профессор кафедры терапии и акушерства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел.(4712)53-14-04. E-mail: academy @ kqsha.ru.
- Фурман Юрий Васильевич, доктор биологических наук, декан факультета социологии Курского РГСУ.
- Чмыхов Станислав Николаевич, главный ветеринарный врач ООО «Агроресурс молоко» Воронежской области Ольховатского района.

**КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ГНИЛОСТНЫМИ И ГНОЙНО – НЕКРОТИЧЕСКИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ**

**А.Н. Елисеев, А.А. Степанов, В.А. Толкачёв**

*Аннотация.* В работе описывается технология и набор препаратов для комбинированного метода лечения; полученные результаты по гематологическим, биохимическим, микробиологическим и иммунологическим исследованиям; сроки заживления гнойных ран, ламинитов, пододрематитов; профилактические мероприятия.

*Ключевые слова:* раны, язвы, флегмоны, ламиниты, пододрематиты, каскад ванн, боксы, пальцы, венчик, глазурь, оститы.

Рентабельная работа животноводческих комплексов, фермерских хозяйств и личных подворий требует существенного улучшения условий содержания, нормализации рациона, совершенствования ухода за крупным рогатым скотом, что позволит повысить его продуктивность и сохранность. В решение этой задачи вносит определенный вклад ветеринарная наука и практика путем разработки и внедрения эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Массовое заболевание пальцев у крупного рогатого скота связано со снижением резистентности организма ввиду нарушения витаминно-минерального обмена, наличия условно-патогенных микробов и массовых травм; при этом следует учитывать, что у коров воспалительная реакция протекает чаще местно, вызывая некроз тканей на фоне

появления абсцессов, флегмон, где обнаружено более 14 различных видов микробных клеток, все они патогенные (стрептококки, стафилококки, кишечная палочка, протей, перфрингенс, синегнойная палочка, возбудители некробактериоза, копытной гнили и другие (Б.С. Семенов и др., 1990; В.А. Молоканов, 1991; А.Н. Елисеев, 2007; В.И. Козий и др., 2009; Л.К. Сироткин и др., 2009; А.А. Стекольников и др., 2009).

Этиология заболевания конечностей у парнокопытных относится к многофакторному направлению, поэтому и лечение должно быть комбинированным, однако основу в этом мероприятии составляет первичная хирургическая обработка, требующая глубоких практических навыков для оптимального удаления мертвых тканей и грамотного назначения лечебных процедур с учетом их эффективности и различных затрат. При этом широко используют антибиотики, сульфаниламидные, тканевые и дезинфицирующие препараты, гормоны, ферменты, иммуномодуляторы, сыворотки, вакцины, фито-, магнитотерапия, грязе-, торфо-, гидро-, порафино-, свето-и электролечение и другие способы обработки гнойных ран и их осложнений (абсцессы, флегмоны, гнойные пододрематиты, ламиниты).

Воспаление основы кожи подошвы (пододрематит) наиболее часто возникает при наличии глубоких или проникающих трещин копытцевого рога, колотых ран, флегмон венчика, возможен эндогенный путь

при гнойных маститах, эндометритах. При укороченных стойлах животные выдвигают тазовые конечности под туловище, перенапрягая сухожильно-связочный и мышечный аппарат, а также основу кожи подошвы. При содержании на бетонном полу чаще поражается подошвенная поверхность рога, чрезмерное неравномерное стирание его приводит к развитию асептического, а затем гнойного пододерматита. Замечено, что на влажном неровном бетонном полу стирается рог на 30-50% быстрее, чем на ровном сухом, особенно это касается пола, где используют крупный горный песок с гравием.

Длительное нахождение животных на глубокой несменяемой подстилке приводит к тому, что копытцевый рог подошвы неравномерно стирается, роговые башмаки удлиняются, искривляются, боковая стенка подворачивается на подошву, между двумя слоями рога скапливается влага и кератолитическая микрофлора, возникает гнилостный распад рога, в процесс вовлекается основа кожи подошвы и мякишей, скопившийся гной распространяется между роговыми листочками до венчика, в области подошвы – к белой линии зацепа или в сторону мякишей. У больных животных отмечали повышение общей и местной температуры, учащение дыхания и пульса, в начале процесса – лейкоцитоз, ускорение СОЭ, усиление пульсации пальцевых артерий, при движении выявляли хромоту опирающегося типа, возможно распространение процесса с подошвы на боковую стенку и наоборот.

В условиях молочных комплексов в ООО «Черноземье», кооперативах «Рассвет», им. Фрунзе, им.Чернышевского у некоторых коров регистрировали по 2-3 заболевания, требующих хирургического вмешательства и длительного медикаментозного лечения, однако во многих хозяйствах эти вопросы решаются сложно и несвоевременно – дефицит медикаментозных средств и хирургических инструментов, нет специалистов по ветеринарной ортопедии и условий для врачебной деятельности, поэтому ежегодно выбраковывают высокопродуктивных коров с различными патологиями, несовместимыми с хозяйственным назначением. Для эффективного лечения коров с гнойными, гнойно-некротическими болезнями требуется комплексный подход, включающий специалистов ортопедического направления, наличие помещения для больных животных с ветпунктом, станков для фиксации, инструментария для расчистки и удаления отросшего копытцевого рога, перевязочного материала, лекарственных средств и устройства для групповых аппликаций дистальной части конечностей (каскад ножных ванн).

На основании бактерицидной, иммунной и регенеративной активности препаратов предложена и испытана пропись, обладающая положительными терапевтическими свойствами, т.е. в базовых хозяйствах лечение больных коров решали комбинированным способом, включающим первичную ортопедическую обработку с удалением измененного копытцевого рога и мертвых тканей, останку кровотечения, аппликации лекарственной смеси: (масс.%) мирамистин 0,01 + спирт этиловый 95% - 9,6 + фуксин основной 0,4 + борная кислота 0,8 + резорцин 7,8 + вода дистиллированная 81,30. Основной задачей предложенной прописи являлось снижение послеоперационных осложнений, сокращение сроков заживления дефекта и восстановление функции большой конечности. Разработанную лекарственную пропись использовали в виде аэрозоля, компресс – повязки или пропитывали коллагеновую губку; на третьи – четвертые сутки назначали комплексные мази на гидрофильной основе «Левомиколь» или «Диоксиколь», а для профилактики использовали ножные

ванны с растворами формалина, медного купороса, для стимулирования регенеративных процессов – органическую лечебную грязь, соответствующие процедуры проводили в специальном боксе.

Для определения фоновых показателей учитывали общий габитус, полученный цифровой материал свидетельствует, что температура тела, пульс и дыхание соответствовали верхним физиологическим пределам, однако при комплексном методе лечения ТПД имели тенденцию к снижению от 3,6% до 4,8 гематокритная величина - 3,3%, скорость оседания эритроцитов – 6,4%, свертываемость крови – 4,4%, содержание эритроцитов повысилось на 8,1%, гемоглобина – 10,6%, лейкоцитов – 8,3, бактерицидная активность возросла на 4,6%, фагоцитарная – 5,3%, Т-лимфоциты – 7,5%, В-лимфоциты – 8,2%, содержание общего белка увеличилось на 10,6%, кислотной емкости – 10,4%, глобулина – 9,6%, кальция – 9,3%, фосфора – 7,6%, натрия – 10,7%, калия – 10,1%, цинка – 11,4%, каротина - 11,6%.

В условиях молочного комплекса зарегистрировано с гнилостными и гнойно-некротическими поражениями копытцевого рога от 10,5 % до 15,8% от общего количества обследованных коров. Цифровые показатели зависят от сезона года, качества полов, регулярной ортопедической обработки, кратности санации животноводческих помещений и, особенно, от способа лечения. При визуальном осмотре раневой поверхности использовали клинические признаки заживления дефекта: состояние струпа, эпителиального ободка, прилегающих тканей, экссудата, грануляционной ткани и отпечатки с раневой поверхности. На фоне комбинированного метода лечения депрессивное состояние проявлялось значительно слабее и быстрее проходило, возникновение грануляционной ткани в основе кожи копытец отмечалось на 4-6 сут., прекращение нагноений – 7-9 сут., заживление гнойных ран, язв венчика, межпальцевой щели наступало на 18-21 сут., гнойные ламиниты и пододерматиты – 24-28 сут., гнойные оститы копытцевой кости – 27-30 сут., лечебная эффективность достигала 92-96%.

Устройство для групповых аппликаций дистальной части конечностей у коров при гнойно-некротических поражениях, включает: санитарный блок для больных животных, прогон для перемещения животных из санитарного блока к каскаду ножных ванн и обратно, канализацию, емкость для растворов и жижекборник. При наличии каскада ванн в летнее время применяют различные дезинфицирующие растворы, а в зимний период – порошкообразные вещества. Использование каскада ванн позволяет оптимизировать труд ветеринарных специалистов и повышать эффективность обработки раневой поверхности, снижать стрессовое состояние, т.к. животных не отлавливают и не фиксируют. Плановая дезинфекция помещений, достаточное обеспечение животных активным моционом, нормализация рациона, улучшение условий содержания, повышение резистентности организма, регулярная ортопедическая диспансеризация с квалифицированной расчисткой и удалением отросшего копытцевого рога, назначение ножных ванн с антисептическими растворами позволяют значительно снизить заболевания пальцев у крупного рогатого скота и преждевременное выбытие из стада.

Лечение гнилостных и гнойно-некротических поражений основано на дезинтоксикационной, антибактериальной, антидепрессивной и иммунокоррелирующей терапии, экономически и биологически обосновано, т.к. отмечалась тенденция к повышению обмена веществ и резистентности организма, активизировались регенеративно-восстановительные процессы в ране, сокращалась выбраковка больных коров. После излечения

гнойных ран, абсцессов, флегмон венчика, тканей межпальцевой щели, мякишей, ламинитов, пододерматитов, атрофических осложнений не выявляли, омускуленность умеренная, конфигурация суставов выражена, постановка конечностей соответствует интактной, активные и пассивные движения свободные, рогоподобная ткань в пораженных участках восстановлена, деформаций копытцевого чехла, глубоких и проникающих трещин не выявлено.

Необходимо регулярно проводить с животноводами тематические инструктажи, беседы, семинары и плановую зооветеринарную учебу с использованием соответствующих плакатов, слайдов, диафильмов, музейных препаратов по болезням конечностей; кроме того, изыскание, разработка и внедрение наиболее совершенных методов профилактики и лечения больных животных составляют основу работы ветеринарной службы, она должна выполняться грамотно, инициативно и экономически обоснованно, все это позволит повысить рентабельность отрасли и заинтересованность животноводов в производстве и качестве сельскохозяйственной продукции.

Список использованной литературы

1. Семенов, Б.С. Характеристика болезней копыт у молодняка крупного рогатого скота в промышленном комплексе «Пашский»/ Б.С. Семенов, А.Н. Федоров, А.В. Лебедев// Сб. тр. ЛВП. – 1990.- Вып. 47. – С.99 – 110.

2. Молоканов, В.А. Этиопатогенез заболеваний копытцев у высокопродуктивных коров/ В.А. Молоканов// Проблемы хирургической патологии с.-х. животных: тез. докл. всесоюз. науч. конф. – Белая Церковь, 1991. – С.69 -70.

3. Елисеев, А.Н. Лечение ламинитов и пододерматитов у крупного рогатого скота/ А.Н. Елисеев// Системные исследования в науке и образовании: сб. науч. тр. – Курск, 2008. – С.63-65.

4. Козий, В.И. Этиологические факторы заболеваний конечностей у высокопродуктивных коров/ В.И. Козий, С.В. Рубленко, С.П. Бабенюк//Международ. вестник ветеринарии. – 2009.- №4.– С. 40-41.

5. Сироткин, Л.К. Обрезка и расчистка копытцев у крупного рогатого скота/ Л.К. Сироткин, В.И. Коржов, В.Г. Турков// Международ. вестник ветеринарии. – 2009.- №4.– С. 12-13.

6. Стекольников, А.А. О технологических условиях обслуживания молочных комплексов//А.А. Стекольников, Б.С. Семенов, Э. И. Веремей// Международ. вестник ветеринарии. – 2009.- №4.– С. 8-9.

*Информация об авторах*

Елисеев Алексей Николаевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии и анатомии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712)58 -68 -07.

Степанов Александр Анатольевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. 89611735610.

Толкачев Владимир Александрович, аспирант, тел. 89207312510, tolka4ev.vladimir@yandex.ru

### ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕННЫХ ФОРМ МИКОБАКТЕРИЙ

А.М. Коваленко, Е.В. Тарасова

*Аннотация.* Представлены результаты исследований по выделению микобактерий из патологического материала от крупного рогатого скота, реагирувавших на туберкулин, а также результаты выделения L-форм микобактерий из патологического материала по модифицированному методу и изучение реверсии у выделенных культур в L-форме микобактерий.

*Ключевые слова:* патологический материал, L-формы микобактерий, методы выделения.

Современные животноводческие предприятия могут быть рентабельными только в том случае, если они укомплектованы стадами здоровых и высокопродуктивных животных. Поэтому одной из важных задач ветеринарной науки и практики является полное оздоровление животноводства от инфекционных болезней, и в частности от туберкулеза, который причиняет большие экономические потери отрасли животноводства и представляет большую опасность для здоровья людей.

Одним из основных методов прижизненной диагностики туберкулеза у крупного рогатого скота является внутрикожная туберкулиновая проба, по результатам которой оценивают эпизоотическую ситуацию по этому заболеванию.

Вместе с тем необходимо отметить, что в последние годы в благополучных по туберкулезу хозяйствах выделяют реагирующих на туберкулин животных, у которых на секции не обнаруживают в органах и тканях туберкулезных поражений. Кроме этого отмечаются и случаи повторного заболевания животных туберкулезом в ранее оздоровленных от этой инфекции хозяйствах. Известно, что реакции на туберкулин у крупного рогатого скота могут обуславливать возбудители туберкулеза так и атипичные микобактерии.

Исследования ряда авторов (Федосеев В.С., 1985; Бакулов А.И.; Макаров В.В., 1986; Донченко А.С.с соавт., 1986; Колычев Н.М., 1987; Кассич Ю.Я., 1990 и др.) дают основания предположить, что одна из причин длительного неблагополучия хозяйств по туберкулезу крупного рогатого скота, а также рецидивы туберкулезной инфекции может быть обусловлена персистенцией в организме животных микобактериями туберкулеза в L- форме.

Исследованиями последних лет большое внимание уделяется микобактериям с измененной клеточной стенкой. Такие микобактерии выделяют из патологического материала не только от человека, но и сельскохозяйственных животных. Установлено, что L-формы микобактерий образуются под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, а в организме человека под действием антибактериальных препаратов.

Выделение L-форм микобактерий из проб мокроты больных туберкулезом людей и послужило основанием для изучения этих форм микобактерий, а также роль их в этиологии заболевания людей туберкулезом. Что, касается L-форм микобактерий в патологии животных, то исследования в этом направлении не многочисленны и требуют детального изучения. Вместе с тем не стандартизованы и методы выделения, культивирования L-форм микобактерий.

Целью нашей работы было отработать метод по выделению L-форм микобактерий из патологического материала от реагирувавших на туберкулин животных в хозяйствах с разной эпизоотической ситуацией по туберкулезу.

Для выполнения поставленной цели было отобрано 85 проб патологического материала от крупного рогатого скота, реагирувавшего на туберкулин для млекопитающих (подчелюстные, заглочные, бронхиальные,

средостенные лимфатические узлы), принадлежавшего 2 хозяйствам Черкасской, одному хозяйству Киевской и одному хозяйству Харьковской областей.

Предпосевную обработку отобранного патологического материала с целью выделения L-форм микобактерий проводили двумя способами.

Первый способ в собственной модификации: отобранные от каждого в отдельности лимфатические узлы животного измельчали ножницами, помещали в стерильные фарфоровые ступки и заливали 3% раствором серной кислоты. После действия кислоты материал трижды промыли стерильным физиологическим раствором. Затем кусочки тканей тщательно растирали со стерильным песком до получения однородной массы и добавляли 10–15 см<sup>3</sup> стерильного физиологического раствора. Полученную таким образом взвесь фильтровали через стерильные мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 мкм. Полученный таким образом фильтрат пастеровской пипеткой высевали по 0,25 см<sup>3</sup> в 10 пробирок с полужидкой средой Школьниковой (на 1 см в глубину от поверхности среды).

Второй способ: материал обрабатывали по методу Аликаевой и высевали на среду Школьниковой без предварительной фильтрации.

Посевы культивировали в термостате при 37±5°С в вертикальном положении. Для выделения бактериальных форм (R, S) микобактерий патологический материал обрабатывали 5% серной кислотой, а полученную взвесь высевали на плотную яичную среду для культивирования микобактерий. Учет роста колоний из патологического материала проводили через каждые 5-7 суток на протяжении 3-х месяцев.

В пробах, выросших на среде Школьниковой, мазки просматривали методом фазово - контрастной микроскопии. Из выросших колоний на плотной яичной питательной среде для культивирования микобактерий готовили мазки, которые окрашивали по методу Циля – Нильсена и исследовали методом световой микроскопии.

При диагностическом убое 92 голов реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота, характерные для туберкулеза изменения выявлены в 37 пробах, отмечали в заглочочных, бронхиальных и средостенных лимфатических узлах.

Размер туберкулезных очагов в лимфатических узлах варьировался от просяного до горохового зерна. Содержимое очагов характеризовалось некротическими массами в большинстве случаев творожистой консистенции с примесями крупинки извести. В единичных случаях на разрезе в пораженных участках отмечали

сметанообразную массу, а также содержали творожистую массу, которая была заключена в соединительнотканную оболочку. Лимфатические узлы, в которых выявлены туберкулезные изменения, были увеличены в 2 – 3 раза, бугристые при пальпации, с уплотнениями.

В отдельных лимфатических узлах на разрезе обнаруживали точечные, полосчатые, диффузные кровоизлияния под капсулой или паренхимой. Подобные изменения отмечали у 55 (62 %) животных, у которых не выявлено других видимых изменений, характерных для туберкулеза, хотя все они реагировали на внутрикожное введение туберкулина.

Результаты культурального исследования проб патологоанатомического материала, отобранного от реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота, представлены на рисунке 1.

Из материалов, представленных на рисунке 1, видно, что, при бактериологическом исследовании 92 проб биоматериала, отобранного от реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота, культуры микобактерий в R-форме были выделены в 65 (67,4%) пробах. При этом смешанные культуры R + L – формы были выделены в 19 (20,6%), а в S-форме 2 (2,2%) пробах. Кроме этого, были выделены культуры только в L – форме в 6 (6,5%) пробах.

При исследовании 37 проб патологоанатомического материала, в котором при осмотре были в R-форме выявлены характерные для туберкулеза изменения, культуры M. bovis были выделены в 37 (57,8%), а в L-форме - в 10 (15,6 %) случаях.

Вместе с тем, из 55 проб биоматериала, в котором не отмечали в лимфатических узлах туберкулезных изменений, в типичной бактериальной форме было выделено 39 % от числа выделенных. При этом выделялись атипичные культуры 2,2 %, а персистенция культур в L-форме в 17,2 %.

Также на плотной яичной среде для культивирования микобактерий были выделены культуры в R – форме, первичный рост которых отмечали на 18±1,7 день после посева, в виде мелких колоний цвета слоновой кости, крошковатой консистенции.

При микроскопии мазков, окрашенных по методу Циля – Нильсена, в поле зрения обнаруживали короткие с закругленными краями кислотоустойчивые палочки, окрашенные в красный цвет. В некоторых из них отмечали незначительную зернистость.

Проведенные нами исследования показали, что из патологоанатомического материала выделяются микобактерии как в бактериальной форме, так и в измененной форме микобактерий. При этом особую значимость

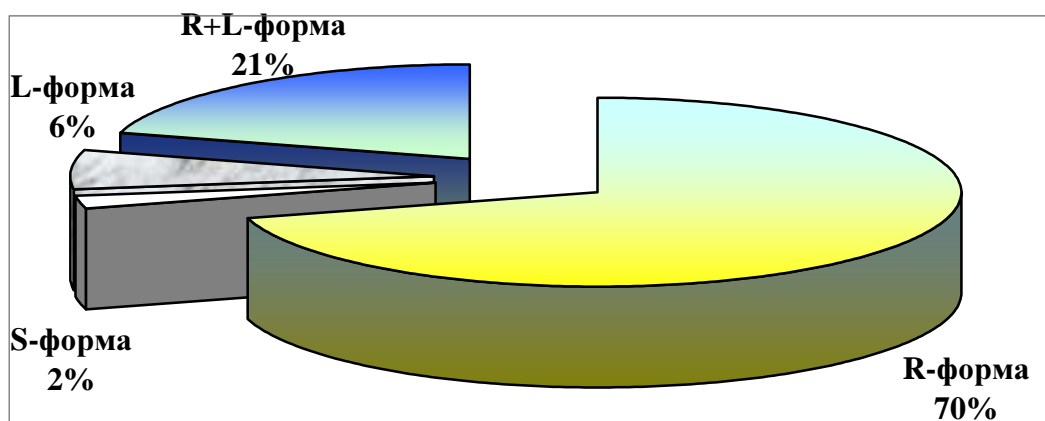


Рисунок 1 - Выделение культур микобактерий из патологоанатомического материала

приобретают методы выделения микобактерий с измененной клеточной стенкой, при которых традиционные методы исследования не достаточно эффективны. Это и послужило основанием для проведения исследований по усовершенствованию способа выделения L-форм микобактерий из биоматериала. Так, патологоанатомический материал от крупного рогатого скота обрабатывали по методу Аликаевой и по методу собственной модификации. Результаты культурального исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты культурального исследования биоматериала от реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота

Обработка проб по методу	Количество исследованных проб	Скорость роста на среде Школьниковой (дней)	Выделено культур в L-форме	Загрязненность посевов %
А.П.Аликаевой	92	25±0,5	10	10,0
Модифицированный метод	92	14±0	25	0,5

Из материалов, представленных в таблице 1 видно, что при обработке 92 проб патологоанатомического материала от реагировавшего крупного скота по методу А.П.Аликаевой было выделено 10 культур в L-форме микобактерий. Первичный рост на среде Школьниковой отмечен на 25±0,5 сутки.

При использовании модифицированного метода предпосевной обработки биоматериала на среде Школьниковой первичный рост микобактерий в L-форме отмечали на 14±0 сутки в 25 случаях в виде облакоподобных помутнений в толще среды. Рост на среде Школьниковой был представлен в виде множественных мелких крупинок, варьирующих в размерах от не видимых невооруженным глазом до макового зерна. В отдельных случаях отмечался рост в виде легкой дымки, располагающейся по ходу посева (рост характерный для L-форм).

Если сравнивать количество выделенных культур при обработке патологоанатомического материала по модифицированному методу, выделено культур микобактерий в L-форме в два раза больше по сравнению с методом А.П.Аликаевой.

При этом следует отметить, что при обработке проб патологоанатомического материала по методу А.П.Аликаевой пророст среды посторонней микрофлоры составлял 10,0%, а при использовании модифицированного метода только 0,5%.

Свойства, выделенных в L-форме микобактерий, изучали методом последовательных пассажей, из 35 культур, выделенных из патологоанатомического ма-

териала от крупного рогатого скота в исходную бактериальную форму реверсировало 20 (57,2%) при втором – четвертом последовательном пассаже на плотной питательной среде. На восьмом-девятом последовательных пассажах реверсировало 8 (22,9%) культур. Тогда как 7 культур в L-форме утратили свои ростовые свойства на первом – третьем, на среде Школьниковой, на плотной яичной среде для культивирования микобактерий роста в бактериальной форме не выявлено.

L-варианты, у которых реверсия на питательных средах наблюдалась на первом - третьем пассаже, рассценивали как нестабильные, а после четырех пассажей отнесли к условно стабильным.

Через 3–4 недели инкубирования из участков видимого роста культур с помощью пастеровской пипетки готовили мазки, которые исследовали методом фазово-контрастной микроскопии. Микроструктурные элементы были представлены сферическими телами разного размера и оптической плотности и аморфной массой, сферобластами и другими морфологическими формами

### ВЫВОДЫ

1. Исследование патологического материала от реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота из хозяйств с различной эпизоотической ситуацией позволило установить, что микобактерии выделяются как в типичной R, S-форме так и в L-форме микобактерий.

2. Модифицированный метод предпосевной обработки патологического материала для выделения L-форм микобактерий больше эффективен чем традиционные методы выделения культур микобактерий и позволяет в два раза больше выделить культур в L-форме.

#### Список использованных источников

- 1 Мусин, А.Ж. L-трансформация микобактерий туберкулеза в организме крупного рогатого скота : автореф. дис... канд. вет. наук : 16.00.03 / А.Ж. Мусин. – Алма-Ата, 1985. – 22с.
- 2 Федосеев, В.С. L трансформация микобактерий / В. С. Федосеев, И. Н.Рубцова, М. Т. Кириленко // Ветеринария. – 1985. – № 2. – С. 30–32.
- 3 Туберкулез сельскохозяйственных животных / В.П. Шишков, В.П. Урбана, А.М. Колычев, Ю.Я. Кассич.- М.: Агропромиздат, 1991. – 255с.
- 4 Вейсфейлер, Ю.К. Биология и изменчивость микобактерий туберкулеза и атипичных микобактерий/ Ю.К. Вейсфейлер. – Будапешт: Изд-во Академии наук Венгрии, 1975.- 335с.

#### Информация об авторах

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА».

Тарасова Елена Владимировна, ассистент кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА», тел. 89155209280, [Elena.tarasova.82@bk.ru](mailto:Elena.tarasova.82@bk.ru)

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ У СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

О.Б. Сеин, В.Н. Масалов, О.Г. Илларионова, Т.А. Юшкова

*Аннотация.* Приводятся результаты физиологических и биохимических параметров у собак после введения биологически активных препаратов БиоС-1 и БиоС-2. Показано, что препараты оказывают корректирующее действие на обмен веществ собак, содержащихся в

условиях мегаполиса. Дается обоснование широкого применения препаратов в практике ветеринарной медицины.

*Ключевые слова:* биохимические показатели, белок, биологические препараты, витамины, кровь, микроэлементы, показатели крови, собаки, стимуляция, углеводы.

В настоящее время в городах отмечается рост количества животных, в том числе и собак, с нарушением обменных процессов, с иммунодефицитами и хроническими заболеваниями. Это связано с влиянием отрицательных факторов, присущих современным городам, к которым можно отнести загрязнение окружающей среды промышленными отходами, химическими и радиационными выбросами, насыщение воздуха вредными соединениями, повышенную шумность, транспортные перевозки и т.п. (Н.И. Кузнецов и др., 2004; М.В. Уколова, 2005).

Под влиянием стресс-факторов патологические изменения в организме животных протекают на более интенсивном уровне, на фоне пониженной резистентности к инфекционным заболеваниям, нарушений функциональной активности сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, печени и почек.

В свою очередь известно, что собаки чувствительны к недостатку не только протеина, но и к минеральным и витаминным компонентам рациона, которые в значительной степени определяют иммунореактивность и здоровье животных. Поэтому разработка и использование новых биологически активных препаратов нормализующих обмен веществ и иммунобиологический статус у собак городской популяции является актуальной задачей для ветеринарной науки. Принимая во внимание актуальность и научно-практическую значимость указанной проблемы, целью нашей работы являлось определение физиологических и биохимических параметров у собак при использовании новых биологически активных препаратов БиоС-1 и БиоС-2, которые представляют собой комплекс биохимических веществ (аминокислот, углеводов, витаминов, микро- и макроэлементов и др.) содержащихся в различном соотношении.

Эксперименты проводили в условиях ветеринарной клиники «Лебеди» г.Москва. Объектом исследований были собаки разных пород 2-4-летнего возраста. Собаки, включённые в эксперимент, были разделены на три группы. Собакам первой группы внутримышечно вводили препарат БиоС-1 в дозе 0,3 мл/кг один раз в день трёхкратно с интервалом 3 дня. Собакам второй группы внутримышечно инъецировали препарат БиоС-2 в дозе 0,3 мл/кг по той же схеме, что и животным первой группы. Собаки третьей группы, являлись контрольными, им вводили изотонический раствор хлорида натрия в дозе 0,3 мл/кг. У животных всех групп брали кровь до введения препаратов, а также на 7 и 14 сутки эксперимента. В ходе проведения эксперимента у собак всех групп определяли общие клинические показатели, частоту

пульса, количество дыхательных движений, температуру тела с использованием общепринятых методик. В крови исследовали общие гематологические показатели (скорость оседания эритроцитов, гематокрит, содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина), с использованием общепринятых методов. Содержание общего белка в крови определяли рефрактометрическим методом, белковые фракции исследовали с применением электрофореза на мембранах «Владипор» МФАС-ОС-1 (сканирование электрофореграмм проводили на денситометре при длине волны 540 нм). Концентрацию в крови собак глюкозы, общих липидов, билирубина, ферментативную активность аминотрансфераз (АСТ; АЛТ), содержание общего кальция, неорганического фосфора и общего магния устанавливали с использованием наборов «Био-Ла-Тест» фирмы «Лахема» и наборов «Клини-Тест». Содержание в крови витаминов А и Е определяли на автоматизированном биохимическом анализаторе ILAB-650. Полученные в ходе проведения эксперимента данные подвергались биометрической обработке с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований показатели, что введение биологически активных препаратов БиоС-1 и БиоС-2 не оказывало отрицательного влияния на организм подопытных собак. Температура тела (37,8-38,5°C), частота пульса (85-95 уд/мин), количество дыхательных движений (16-19 дых.дв.) у всех животных до и после введения препаратов находились в пределах физиологических величин.

Содержание общих гематологических параметров представлены в таблице 1, из которой видно, что скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у собак всех групп достоверных различий не имела (P>0,05). Показатель гематокрита у собак 1 и 2 группы имел выраженную тенденцию к увеличению на 14 сутки эксперимента. Содержание эритроцитов в крови собак, которым вводили препараты, на 7 и 14 сутки повышалось по сравнению с фоновыми значениями. При этом у собак опытных групп содержание эритроцитов было достоверно больше (P<0,05), чем у контрольных животных. Концентрация гемоглобина в крови собак всех групп до начала эксперимента существенных различий не имела (P>0,05). Однако в последующие периоды эксперимента она изменялась параллельно динамике содержания эритроцитов, то есть повышалась достигая максимальных значений на 14 сутки. Что касается лейкоцитов, то изменение их содержания в крови подопытных собак было незначительным.

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у собак после введения биологически активных препаратов

Показатели	До введения препарата			Через 7 сут. после последнего введения препарата			Через 14 сут. после последнего введения препарата			
	БиоС-1	БиоС-2	Контроль	БиоС-1	БиоС-2	Контроль	БиоС-1	БиоС-2	Контроль	
СОЭ, мм/час	М	2,6	2,5	2,7	2,7	3,0	2,8	2,7	2,8	2,6
	±m	0,07	0,53	0,08	0,37	0,82	0,05	0,08	0,05	0,08
Гематокрит, %	М	41,6	42,0	41,8	43,8	44,4*	41,7	45,0*	46,5*	41,0
	±m	2,58	2,64	0,70	0,76	1,00	0,80	0,72	0,82	0,67
Эритроциты, ·10 <sup>12</sup> /л	М	6,5	6,7	6,6	6,9*	7,3**	6,5	7,2**	7,7**	6,6
	±m	0,13	0,08	0,08	0,13	0,06	0,10	0,13	0,12	0,15
Лейкоциты, ·10 <sup>9</sup> /л	М	9,0	9,3	9,1	8,7	9,5*	9,0	9,0	9,8*	8,9
	±m	0,14	0,15	0,11	0,09	0,18	0,13	0,08	0,14	0,13
Гемоглобин, %/л	М	118,7	120,0	119,5	129,5*	136,5**	118,8	137,3**	147,8**	123,6
	±m	2,12	2,48	2,28	2,61	2,27	0,92	1,96	3,14	1,50

Примечание: \* -при P<0,05 по сравнению с контролем; \*\* -при P<0,05 по сравнению с фоновыми показателями

Таким образом анализ общих гематологических показателей свидетельствует, что препараты БиоС-1 и БиоС-2 обладают стимулирующим эффектом, влияющим на гемопоэз: повышают в крови содержание эритроцитов и гемоглобина.

В ходе биохимического анализа крови было установлено, что применяемые биологические препараты оказывали стимулирующее влияние на белковый обмен. До начала эксперимента содержание белка находилось в пределах  $57,5 \pm 0,30$ - $58,9 \pm 0,28$  г/л. На 7 сутки содержание белка у собак опытных групп повысилось незначительно ( $60,5 \pm 0,33$ - $61,3 \pm 0,45$  г/л), однако на 14 сутки увеличение белка было значительным ( $64,4 \pm 0,49$ - $66,8 \pm 0,49$  г/л) и достоверно ( $P < 0,05$ ) превышало его уровень в крови контрольных животных ( $58,7 \pm 2,0$  г/л). Параллельно динамике содержания белка изменялась концентрация альбуминов в крови подопытных собак. Так, до начала эксперимента она составляла  $48,8 \pm 0,36$ - $49,7 \pm 0,48\%$ . Затем у собак 1 и 2 групп содержание альбуминов увеличилось достигая максимума на 14 сутки ( $53,4 \pm 0,36$ - $54,0 \pm 0,35\%$ ), что было больше по сравнению с контролем ( $48,7 \pm 3,0\%$ ).

Из других фракций белка наибольший интерес представляют гамма-глобулины, так как по ним можно судить, в определённой степени, о состоянии гуморальной защиты подопытных животных (рисунок 1). В начале эксперимента, до введения биологически активных препаратов, содержание гамма-глобулинов у собак всех групп находилось в пределах  $13,7 \pm 0,37$ - $14,4 \pm 0,38\%$ . На 7 сутки у собак 1 и 2 групп их содержание повысилось соответственно до  $15,0 \pm 0,33$ - $15,7 \pm 0,27\%$ , а на 14 сутки- до  $15,4 \pm 0,28$ - $16,2 \pm 0,20\%$ . У собак контрольной группы содержание гамма-глобулинов, по сравнению с фоновыми показателями ( $14,0 \pm 0,23\%$ ), наоборот, в эти периоды эксперимента понизилось ( $13,4 \pm 0,26$ - $13,8 \pm 0,28\%$ ).

Исследование глюкозы в крови подопытных собак показало, что после введения препаратов её уровень ( $4,11 \pm 0,02$ - $5,15 \pm 0,06$  ммоль/л) в крови достоверно ( $P < 0,05$ ) превышал таковой у контрольных животных ( $3,85 \pm 0,43$ - $3,90 \pm 0,32$  ммоль/л). При определении содержания в крови собак опытных и контрольной групп билирубина и общих липидов существенных различий выявлено не было. Уровень билирубина в период эксперимента находился в границах  $4,6 \pm 0,08$ - $5,5 \pm 0,12$  мкмоль/л, а общих липидов –  $8,7 \pm 0,06$ - $9,1 \pm 0,14$  г/л.

Не было выявлено достоверных различий и в ферментативной активности аминотрансфераз. У собак 1 и 2 группы после введения препаратов активность АСТ составляла  $33,5 \pm 0,69$ - $35,0 \pm 0,87$  МЕ/л, а АЛТ-  $23,5 \pm 0,43$ - $26,4 \pm 0,54$  МЕ/л. У собак контрольной группы эти параметры находились в пределах: АСТ- $31,0 \pm 0,85$ - $34,4 \pm 0,47$  МЕ/л и АЛТ –  $23,0 \pm 0,74$ - $25,1 \pm 0,64$  МЕ/л.

Содержание билирубина в пределах физиологических границ и относительно низкая ферментативная активность аминотрансфераз у собак 1 и 2 групп указывает на то, что препараты БиоС-1 и БиоС-2 не вызывают дополнительной «нагрузки» на печень подопытных животных.

Из минеральных компонентов крови мы исследовали общий кальций, неорганический фосфор и общий магний. Наиболее существенные изменения в период эксперимента были установлены в содержании кальция. После введения препаратов у собак его уровень в крови повышался ( $2,38 \pm 0,02$ - $2,67 \pm 0,02$  ммоль/л), а в контроле он практически не изменялся ( $2,11 \pm 0,01$ - $2,23 \pm 0,02$  ммоль/л).

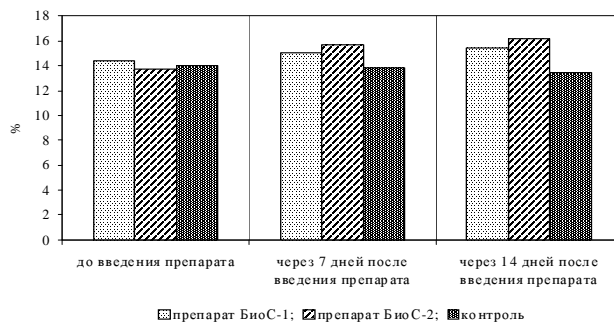


Рисунок 1 - Содержание гамма-глобулинов в крови собак после введения биологически активных препаратов

В содержании магния наиболее существенные изменения отмечались на 14 сутки эксперимента: у собак, которым вводили препараты, содержание этого микроэлемента находилось в пределах  $0,90 \pm 0,00$ - $0,96 \pm 0,08$  ммоль/л, у контрольных животных –  $0,77 \pm 0,02$ - $0,82 \pm 0,03$  ммоль/л.

В комплекс наших исследований входило определение содержания в крови собак витаминов А и Е. Результаты исследований показали, что содержание этих витаминов в крови собак, которым вводили биологически активные препараты, достоверно повысилось. Если до начала эксперимента содержание витамина А составляло  $87,9 \pm 1,28$ - $90,3 \pm 0,31$  мкг%, а витамина Е-  $0,56 \pm 0,01$ - $0,61 \pm 0,02$  мкг%, то на 14 сутки уровень этих витаминов достоверно увеличился ( $P < 0,05$ ) соответственно до  $94,4 \pm 1,07$ - $101,6 \pm 1,20$  мкг% и  $0,72 \pm 0,03$ - $0,80 \pm 0,02$  мкг%.

Исходя из вышеизложенного можно сделать заключение, что новые препараты БиоС-1 и БиоС-2 обладают выраженной стимулирующей активностью и их можно использовать с целью коррекции обмена веществ у собак.

Список использованных источников

- Кузнецов, Н.И. Состояние липидного и белкового обмена веществ у собак при дерматозах гепатозной этиологии и применении гепатотропных препаратов /Н.И. Кузнецов, Н.А. Кудинова // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: Материалы междунар. науч. - практ. конф. - Воронеж, 2004.-С.386-388.
- Уколова, М.В. Гепатиты собак в условиях мегаполиса / М.В. Уколова // Автореф. дис. канд. вет. наук. –М., 2005.-15с.

Информация об авторах

Сеин Олег Борисович, доктор биологических наук, профессор кафедры терапии и акушерства ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-14-04.

Масалов Владимир Николаевич, доктор биологических наук, профессор, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ».

Илларионова Ольга Геннадьевна, ветеринарный врач ветеринарной клиники «Лебеди» г. Москва, тел.(7499) 726-16-70.

Юшкова Татьяна Александровна, заместитель управляющего, консультант по ветеринарным вопросам, Курский областной клуб служебного собаководства.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

А.Н. Репетов, В.В. Ермаков

*Аннотация.* В работе приведена методика определения параметров агрегата для посева сахарной свеклы.

*Ключевые слова:* посевной агрегат, высевая аппарат, бункер для семян, ширина захвата, рабочая скорость, норма высева, производительность, энергозатраты.

Для посева сахарной свеклы применяются сеялки с пневматическим и механическим высевными аппаратами. Ширина захвата агрегатов составляет 5,4; 8,1 и 10,8 м. Вместимость бункеров для семян отечественных сеялок находится в пределах 3,36...6,72 дм<sup>3</sup>.

Однако, ширина захвата, вместимость бункеров агрегата и рабочая скорость движения не в полной мере увязаны с длинами гонов полей, нормами высева и нуждаются в дальнейшей научной проработке. Поэтому повышение производительности посевных агрегатов, уменьшение энергозатрат и денежных средств на их эксплуатацию возможно при определении параметров агрегата.

Производительность агрегата определяется по известному уравнению [1]:

$$W = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau,$$

где  $B_p$  – рабочая ширина захвата, м;

$v_p$  – рабочая скорость, км/ч;

$\tau$  – коэффициент использования времени смены.

Механическая работа, производимая тепловыми энергетическими средствами, получается за счет тепловой энергии расходуемого топлива. Поэтому выбор размеров агрегата для посева сахарной свеклы предлагается определять с учетом полных энергозатрат.

Полные удельные энергозатраты ( $A_{пол}$ , Дж/га) определяются по затратам тепловой энергии топлива (по формуле профессора Репетова А.Н.) [2]:

$$A_{пол} = 0,428 \cdot 10^8 \cdot \frac{G_T \cdot K_N}{W}, \quad (2)$$

где  $G_T$  – расход топлива, кг/г;

$W$  – производительность агрегата, га/г;

$K_N$  – коэффициент использования мощности.

Тогда:

$$A'_{пол} = \frac{4,28 \cdot 10^8 \cdot G_T \cdot K_N}{B_p \cdot v_p \cdot \tau}, \quad (3)$$

Часовой расход топлива определяется по известной формуле:

$$G_T = \frac{g_e \cdot N_e \cdot K_N}{10^3}, \quad (4)$$

где  $g_e$  – удельный расход топлива, г/кВт·ч;

$N_e$  – эффективная мощность двигателя, кВт.

Полезная мощность на работу агрегата равна:

$$N_T = N_e \cdot \eta_T, \quad (5)$$

где  $\eta_T$  – тяговый КПД трактора.

Отсюда:

$$N_e = \frac{N_T}{\eta_T}; \quad N_T = \frac{R_C \cdot v_p}{3,6}, \quad (6)$$

где  $R_C$  – сопротивление сеялки, Кн. Оно определяется по формуле:

$$R_C = K_0 \cdot [1 + \Delta v_p (v_p - v_0) + \Delta Q(Q - Q_0)] \cdot B_p, \quad (7)$$

где  $K_0$  – удельное сопротивление сеялки при скорости  $v_0=5$  км/ч [2];

$\Delta v_p, \Delta Q$  – коэффициенты, соответственно учитывающие влияние скорости и вместимости бункеров сеялки для семян на тяговое сопротивление сеялки, в сотых долях на один км/ч и на один м<sup>3</sup>;

$Q$  и  $Q_0$  – соответственно текущее и базовое значения вместимости бункеров для семян, м<sup>3</sup>.

Тогда:

$$G_T = \frac{g_e \cdot R_C \cdot v_p \cdot K_N}{3600 \eta_T} = \frac{g_e \cdot v_p \cdot K_N \cdot K_0 [1 + \Delta v_p (v_p - v_0) + \Delta Q(Q - Q_0)] \cdot B_p}{3600 \eta_T}, \quad (8)$$

Подставляя выражение (8) в уравнение (3), найдем:

$$A_{пол} = \frac{4,28 \cdot 10^5 \cdot g_e \cdot v_p \cdot K_N \cdot K_0 [1 + \Delta v_p (v_p - v_0) + \Delta Q(Q - Q_0)]}{3,6 \cdot \eta_T \cdot H \cdot \tau}, \quad (9)$$

где  $H$  – норма высева семян, т/га.

Коэффициенты использования времени смены определяются по формуле с учетом формул (1), (3), т.е.:

$$\tau = \frac{\tau_{ПЗ} + \tau_{ОРГ} + \tau_M + \tau_\Phi - 3}{\frac{1}{\tau_{ДВ}} + \frac{1}{\tau_{ТО}} + \frac{1}{\tau_Y} + \frac{1}{\tau_{УНП}} + \frac{1}{\tau_H} - 4}, \quad (10)$$

где коэффициенты:

$\tau_{ПЗ}$  – подготовительно-заключительного времени;

$\tau_{ДВ}$  – использования времени движения; (1)

$\tau_{ТО}$  – времени технологического обслуживания;

$\tau_Y$  – времени технологического обслуживания агрегата в борозде;

$\tau_{УНП}$  – времени устранения нарушений технологического процесса;

$\tau_H$  – времени простоя по технологическим причинам;

$\tau_{ОРГ}, \tau_M, \tau_\Phi$  – учитывающие простои посевного агрегата по организационным неполадкам, метеорологическим и физиологическим условиям.

Из анализа уравнений (1)...(10) и хронометражных наблюдений, проведенных за работой агрегатов на посевах сахарной свеклы в хозяйствах Курской области видно, что от изменения ширины захвата, скорости движения агрегата и вместительности бункеров для семян зависят коэффициенты  $\tau_{ДВ}$  и  $\tau_{ТО}$ . При посеве сахарной свеклы на постоянной скорости движения агрегата остальные частные коэффициенты времени смены изменяются незначительно. Поэтому примем их постоянными и обозначим через:

$$c = \tau_{ПЗ} + \tau_{ОРГ} + \tau_M + \tau_\Phi - 3;$$

$$d = \frac{1}{\tau_Y} + \frac{1}{\tau_{УНП}} + \frac{1}{\tau_H} - 4,$$

и подставив в формулу (2.10), получим:

$$\tau = \frac{c \cdot \tau_{ДВ} + \tau_{ТО}}{\tau_{ДВ} + \tau_{ТО} + d \cdot \tau_{ДВ} \cdot \tau_{ТО}}, \quad (11)$$

Зависимость времени работы  $T_p$  и заправки  $T_T$  агрегата семенами от вместимости бункеров  $Q$  (в м<sup>3</sup>) имеет следующий вид:

$$T_p = \frac{10 \cdot Q \cdot \gamma}{B_p \cdot v_p \cdot H}, \quad (12)$$

$$T_T = \frac{Q \cdot \gamma}{W_3}, \quad (13)$$

где  $\gamma$  – плотность семян, т/м<sup>3</sup>;

$W_3$  – часовая производительность на заправке сеялок, т/г.

На основании [2]:

$$\tau_{дв} = \frac{T_p}{T_p + T_{xx}}, \quad (14)$$

$$\tau_{ТО} = \frac{T_p}{T_p + T_{ТО}}, \quad (15)$$

где  $T_{xx}$  – время поворота агрегата в конце гона.

Экспериментальными исследованиями нами установлено, что рост вместимости бункеров для семян у навесных сеялок не влияет на время поворота агрегата.

Тогда:

$$\tau_{дв} = \frac{10 \cdot Q \cdot \gamma}{10 \cdot Q \cdot \gamma + B_p \cdot v_p \cdot H \cdot T_{xx}}, \quad (16)$$

$$\tau_{ТО} = \frac{10 \cdot W_3 \cdot Q \cdot \gamma}{10 \cdot W_3 \cdot Q \cdot \gamma + B_p \cdot v_p \cdot H}, \quad (17)$$

$$\tau = \frac{10 \cdot W_3 \cdot Q \cdot \gamma \cdot c}{(10 \cdot W_3 \cdot Q \cdot \gamma + B_p \cdot v_p \cdot H) + W_3 (10 \cdot Q \cdot \gamma + B_p \cdot v_p \cdot H \cdot T_{xx}) + 10 \cdot W_3 \cdot Q \cdot \gamma \cdot d}, \quad (18)$$

Отсюда:

$$A_{пол} = \frac{4,28 \cdot 10^4 \cdot g_c \cdot K_0 [1 + \Delta v_p (v_p - v_0) + \Delta Q (Q - Q_0)]}{3,6 \cdot \eta_r \cdot H \cdot \gamma \cdot W_3 \cdot c \cdot Q} \times \quad (19)$$

$$\times [10 \cdot Q \cdot \gamma \cdot W_3 + B_p \cdot v_p \cdot H + 10 \cdot d \cdot \gamma \cdot W_3 \cdot Q + W_3 (10 \cdot Q \cdot \gamma + B_p \cdot v_p \cdot H \cdot T_{xx})]$$

Дифференцируя уравнение (19)  $\frac{dA_{пол}}{dQ} = 0$  и решая его, найдем вместимость бункеров сеялки:

$$Q = \sqrt{\frac{B_p \cdot v_p \cdot H \cdot (1 + W_3 \cdot T_{xx}) \cdot [1 + \Delta v_p (v_p - v_0) - \Delta Q - Q_0]}{10 \cdot \Delta Q \cdot \gamma \cdot W_3 \cdot (2 + d)}}, \quad (20)$$

Рациональная ширина захвата посевного агрегата определяется опытным путем.

Список использованных источников

1 Веденяпин, Г.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Г.В. Веденяпин, Ю.К. Киртбая, М.П. Сергеев.-М.: Колос, 1968. – 343 с.

2 Репетов, А.Н. Полные энергозатраты: критерий выбора тракторов в хозяйствах / А.Н. Репетов // Трактора и сельскохозяйственные машины. – 1994.- №10.-С. 17-21.

Информация об авторах

Репетов Андрей Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры транспортных систем и эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Ермаков Владимир Владимирович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», vova\_ermakov@mail.ru

## ТАРЕЛЬЧАТЫЙ МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ДОЗАТОР

И.Ф. Сараев, Н.В. Коняев

*Аннотация.* Содержание статьи посвящено теоретическому обоснованию создания многокомпонентного дозатора для сыпучих материалов.

*Ключевые слова:* дозатор, тарелка, комбикорм.

Дозирование, как процесс непрерывного или периодического отмеривания некоторой массы материала с требуемой точностью, широко применяется в различных отраслях народного хозяйства. Одной из таких отраслей является комбикормовая промышленность, где дозирование компонентов является ключевой операцией в получении комбикорма. В свою очередь, комбикорм является важной составляющей в рационах питания животных и птицы. По питательности он занимает в рационах для крупного рогатого скота до 25...50, свиней 70...100 и птицы 100% [1]. При этом соотношении компонентов в рецептах комбикормов для разных видов животных и разных половозрастных групп животных одного вида различное. Анализ рецептов комбикормов [2] показывает, что в их состав входит до 15 компонентов, которые можно объединить в две группы – это зерновая группа и группа белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД). Из зерновых компонентов чаще используются пшеница, ячмень, горох, кукуруза. БВМД в основном состоит из мела, ракушки, соли, рыбной и мясокостной муки, жмыха, шротов, жиров, травяной муки, премиксов и других компонентов.

Таким образом, в состав комбикорма входят четыре основных компонента, соотношение которых в разных рецептах комбикорма различное, т.е. для каждого из четырех компонентов в технологической схеме надо предусматривать отдельный дозатор, что реализовано на практике в конструкциях агрегатов для приготовления комбикормов типа ОКЦ-15, УМК-Ф-2 и других.

По принципу дозирования материала известны разнообразные конструкции массовых дозаторов, относи-

тельная погрешность работы в которых находится в пределах  $\pm 1\%$  и объемных с погрешностью работы  $\pm (5..10\%)$ . Ввиду высокой стоимости покупных комбикормов его производство организуют в самих хозяйствах на базе собственного сырья и покупаемых БВМД. В этом случае стоимость комбикорма на 20...40% дешевле покупного, что доказывает солидный опыт работы комбикормовых цехов в хозяйствах [3].

За редким исключением, в технологических схемах таких цехов применяют объемные дозаторы, как наиболее дешевые и простые по устройству. К сожалению, они могут дозировать только один компонент и в большинстве конструкций имеют довольно сложный привод рабочего органа.

Анализ конструкций и теоретические основы работы объемных дозаторов достаточно полно изложены в работе [4]. За редким исключением идея работы этих дозаторов заключается в том, что дозируемый сыпучий материал из бункера через щель попадает на активный рабочий орган, которым направляется для дальнейшей обработки. Причем щель может иметь самые разнообразные формы и размеры, а активный рабочий орган, непременно находящийся под щелью, может совершать разнообразные виды движений, параметры которых зависят от очень многих факторов.

Предлагаемый многокомпонентный дозатор по способу дозирования является объемным, а по конструкции тарельчатым. Действительная массовая подача дозатора ( $Q$ , т/ч) определяется по формуле:

$$Q = k (R^2 - r^2) h n \rho \beta, \quad (1)$$

где  $k$  – переводной коэффициент,  $K=188,4$ ;

$R$  – радиус тарелки, м;

$r$  – радиус манжеты, м;

$h$  – расстояние от тарелки до манжеты, м;

$n$  – частота вращения тарелки, об/мин;

$\rho$  – объемная масса дозируемого материала, т/м<sup>3</sup>;

$\beta$  – коэффициент заполнения расчетного объема кольца,  $\beta \leq 1$ ;

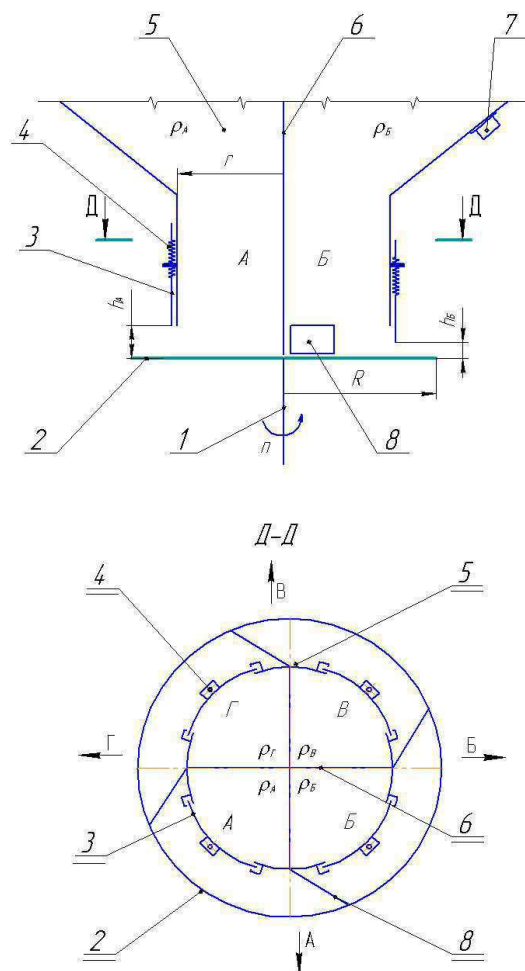


Рисунок 1 - Расчетная конструктивно-технологическая схема многокомпонентного тарельчатого дозатора: 1-привод; 2-тарелка; 3-заслонка; 4-регулятор; 5-бункер; 6-перегородка; 7-электровибратор; 8-скребок.

Из формулы видно, что при постоянных конструктивных и кинематических параметрах тарелки, подача дозатора зависит от объемной массы дозируемого материала, коэффициента заполнения расчетного объема кольца материалом, вытекающим в щель из под манжеты на тарелку. Анализ конструкции дозатора показывает, что в ней заложена возможность создания на ее основе многокомпонентного дозатора. Мы предлагаем осуществить это путем разделения его бункера верти-

кальными перегородками на секции. Подвижная манжета также должна быть разделена на части по числу секций, каждая из которых должна иметь индивидуальный привод для ее подъема или опускания относительно поверхности тарелки. Большинство рецептов комбикорма состоят из четырех компонентов [2], поэтому мы рекомендуем бункер дозатора делить на четыре секции. Учитывая изложенное, на рисунке 1 представлена расчетная конструктивно-технологическая схема такого дозатора для одновременного дозирования четырех компонентов.

Как видно из рисунка, подача ( $Q$ , кг/ч) такого дозатора будет

$$Q = Q_A + Q_B + Q_V + Q_G, \quad (2)$$

где  $Q_A$ - подача компонента из секции А;  $Q_B$ -подача компонента из секции Б;  $Q_V$  –подача компонента из секции В;  $Q_G$  - подача компонента из секции Г.

Поступление компонентов из отдельных секций можно рассчитать по формуле (1) с учетом их физико-механических свойств и высоты подъема сектора манжеты над тарелкой. Для улучшения сыпучести отдельных компонентов рекомендуем вместо воршилки крепить на корпусе бункера электровибратор.

Работоспособность такого дозатора была подтверждена на переделанном тарельчатом дозаторе МТД-4А при проведении его испытаний в лабораторных условиях. Полученные результаты подтвердили теоретические предположения возможности дозирования четырех компонентов одним дозатором.

#### Список использованных источников

- 1 Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных/ С.Н. Хохрин.-СПб.:Лань,2002.
- 2 Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных: справочник / под ред. В.А. Крохиной.- М.: Агропром-издат, 1990. - 304 с.
- 3 Механизация приготовления кормов: справочник.- М.:Агропромиздат, 1985. - 368 с.
- 4 Леонтьев, П.И. Технологическое оборудование кормоцехов/ П.И. Леонтьев, В.И. Земсков, В.М. Потемкин.- М.:Колос, 1984. - 157 с.

#### Информация об авторах

Сараев Иван Федорович, кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и машин в агроинженерии ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Коняев Николай Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-13-70.

## МНОГОШАГОВЫЙ ПРОЦЕСС ПОДАЧИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КАТУШКОЙ

А.Н. Репетов, В.А. Главинский

**Аннотация.** Изложен многошаговый процесс подачи семян люпина, выведена формула для определения шага посева.

**Ключевые слова:** посевной агрегат, высевашающий аппарат, бункер для семян, ячейка катушки, объем желобка, траектория движения.

Производительность агрегата для посева люпина зависит от типа, формы, размеров катушки, сечения, числа желобков, их размеров, частоты вращения кату-

шек, их числа, качества работы, ширины захвата агрегата, вместимости бункеров для семян люпина.

Рассмотрим возможные способы извлечения семян из бункера:

1. Все желобки заполнены по одному семени;
2. В ряде желобков находится  $n$  зерновок и некоторые из них выступают из желобков.

Каждому из данных случаев отвечают свои правила извлечения семян из бункера, т.е. произвольные функции, возникающие в соответствии с размерами их, извлекаемых из бункера в данный момент.

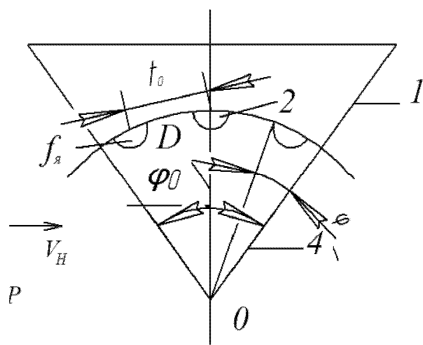


Рисунок 1 – Схема катушечного высевашего аппарата

1 – бункер; 2 – ячейка катушки; 3- сортированный высеваший диск; D – диаметр катушки,  $\varphi$  – угол поворота катушки с семенами;  $t_0$  – расстояние между желобками;  $f_y$  – площадь сечения желобка.

Семя массой  $q$  под собственной массой и под давлением других семян  $n_i$  катушки. При этом требуется установить закон заполнения желобков.

$$\text{Известно, что } q = \frac{dv_0}{dt} = Q,$$

где  $\frac{dv_0}{dt}$  – ускорение движущихся семян;  $Q$  – сила, действующая на семя в направлении движения его в желобок. Эта сила складывается из тяжести семени  $q$  и силы  $q_1$ . Тогда  $q = \frac{dv_0}{dt} = qg + q_1$ ,

где  $g$  – ускорение силы тяжести,  $m/c^2$ .

Нужно найти функцию  $v_0 = f(t)$ , которая тождественно удовлетворяет данному уравнению. Таких функций имеется множество. Таким образом всякая функция вида  $v_0 = (g + \frac{q_1}{q})t_y$ .

Угол поворота катушки ( $\varphi$  в рад, рисунок 1), за который произойдет заполнение желобка, находящейся в конце участка контакта катушки с семенами равен  $\varphi = \omega t_2$ , где  $\omega$  – угловая скорость катушки,  $c^{-1}$ ;  $t_2$  – время заполнения желобка. Тогда  $\varphi = \omega(g + \frac{q_1}{q})$ .

Допустимое сечение желобка представляет собой сегмент (рисунок 2).

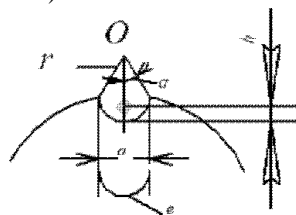


Рисунок 2 – Сечение желобка

$$S = \frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin \alpha \right) = \frac{1}{2} [l \cdot r - a(z - 2)], \quad (1)$$

где  $r$  – радиус кривой;  $\alpha$  – центральный угол, град;  $l$  – длина дуги;  $a$  – длина хорды;  $h$  – стрела сегмента. Тогда объем желобка будет

$$V_{жс} = \frac{r^2}{2} \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin \alpha \right) \cdot l_{жс}, \text{ где } l_{жс} - \text{длина желобка.}$$

Катушка за один оборот должна высеять вес (массу) семян ( $M$ , г), т.е.  $M = q \cdot n_{жс} \cdot \eta_3$ ,

где  $q$  – масса одной зерновки, г;  $n_{жс}$  – количество желобков на катушке, шт.;  $\eta_3$  – коэффициент, учитывающий заполнение желобка.

Объем семян, высеваемых за один оборот катушки, равен  $U = \frac{M}{\gamma}$ , где  $\gamma$  – плотность семян,  $г/см^3$ .

За один оборот катушки будет высеян объем семян  $U_n = \frac{U}{i} = \frac{M}{i\gamma}$ , где  $i$  – передаточное отношение колес к валу катушки.

С учетом заполнения желобка  $\eta_3$  – объем семян, высеванных катушкой, за один оборот катушки будет:

$$V_g = \frac{r^2}{2i} \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin \alpha \right) l_{жс} n_{жс} \eta_3. \text{ Производительность катушки будет}$$

$$Q = \frac{r^2}{2i} \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin \alpha \right) l_{жс} n_{жс} \eta_3 n \gamma 60 = \frac{30r^2 \cdot n_{жс} \cdot \eta_3 \cdot n \cdot l_{жс} \cdot \gamma}{i} \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin \alpha \right), \quad (2)$$

где  $n$  – частота вращения катушки,  $мин^{-1}$ .

При пунктирном способе посева число семян на одном погонном метре рядка ( $n_c$ , шт) равно  $n_c = \frac{H \cdot a_M}{10^4 \Pi}$ , где  $H$  – норма высева семян на один гектар, шт.;  $a_M$  – ширина основного междурядья, м;  $\Pi$  – коэффициент, учитывающий годность семян ( в долевых единицах).

Расстояние между семенами в рядке определяется по формуле  $t_p = \frac{10^4 \cdot \Pi}{H \cdot a_M}$ .

Расстояние между растениями по всходам будет  $t_0 = \frac{10^4 \cdot \Pi}{H \cdot a_M}$ .

Анализ теоретических разработок показывает, что из желобка поступают семена одновременно и это удовлетворяет агротехническим требованиям.

Семена, выброшенные из желобка на высоте  $Y_0$  (рисунок 3), перемещаются горизонтально с начальной скоростью  $v_H$ , равной окружной скорости катушки  $v_K$

(м/с),  $v_k = \frac{\pi D n_k}{60}$ , где  $D$  – диаметр катушки,  $n_k$  – частота вращения катушки.  $\text{мин}^{-1}$

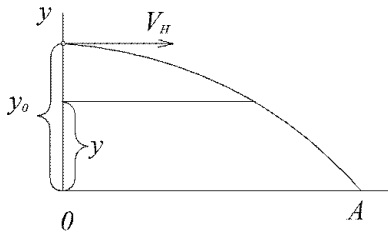


Рисунок 3 – Схема выпадения семян из желобка

Для обеспечения постоянного расстояния между семенами необходимо  $v_r = v_p - v_H$ , где  $v_p$  – рабочая скорость движения посевного агрегата, м/с;  $v_H$  – начальная скорость семени при выбросе, м/с.

Так как скорость воздуха не значительная, принимаем  $v_H = v_k$ .

Разность скоростей  $v_r = v_p - v_H$  находится в горизонтальной плоскости и семя при падении в борозду со скоростью  $v$  движется в вертикальной плоскости.

На падающее семя действует направленная вниз сила  $P$ , зависящая от массы зерна и сила сопротивления воздуха  $R$ , то есть  $F = P - R$ .

Допустим, что горизонтальное перемещение семени  $X$  будет равномерным, с постоянной скоростью  $v_H$  и равно  $x = vt_0$ ,

где  $t_0$  – время движения зерновки после выброса до дна борозды, с.

Вертикальное перемещение падающего семени под влиянием силы тяжести выразится уравнением

$$S_0 = \frac{g_0^2}{2}, \text{ где } g - \text{ускорение силы тяжести, м/с}^2.$$

Отсюда параметрические уравнения траектории семени имеет вид:

$$\left. \begin{aligned} x &= v_H t_0 \\ y &= y_0 - \frac{g t_0^2}{2} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Подставив значение  $t_0$  во второе уравнение (1),

$$\text{получим } y = y_0 - \frac{g x^2}{2 v_H^2}.$$

Определим величину отрезка АО (рисунок 2).

Для этого обозначим абсциссу точки А через  $x$ . Ордината точки А  $y = 0$ .

$$\text{Тогда } y_0 = \frac{g x^2}{2 v_H^2} = 0, \text{ отсюда } x = v_H^2 \sqrt{\frac{2 y_0}{g}}.$$

С учетом сопротивления воздуха  $k_g$ , найдем

$$x_0 = k_g v_H \sqrt{\frac{2 y_0}{g}}.$$

Время падения зерна влияет на величину расстояний между семенами в борозде ( $t_0$  в с), то  $t_0 = \frac{y_0}{v_H}$ . В

свою очередь  $t_0 = t_{0с} = \frac{y_0}{v_H}$ , где  $t_{0с}$  – время движения агрегата от семени до семени в рядке, с.

Тогда дополнительное увеличение шага составит:

$$\Delta t_0 = \frac{y_r - y_0}{v_H} = \frac{v_p y_0 t_0 \sqrt{g}}{v_H \sqrt{2 y_0}} \quad (4)$$

С учетом сопротивления воздуха  $k_g$  при поступлении одной зерновки в борозду расстояние между семенами в рядке будет

$$l_c = \frac{v_p y_0 t_0 \sqrt{g}}{v_H k_g \sqrt{2 y_0}} + \frac{10^4}{H \cdot a_M} \quad (5)$$

Из уравнения (4) видно, что шаг посева снижается с увеличением начальной скорости семени и возрастает с увеличением рабочей скорости движения посевного агрегата. Это влияет на качество посевного агрегата.

#### Список использованных источников

- Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев.- М.: КолоС, 2004. – 624 с.
- Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов/ С.М. Тарг. – 10-е изд., перераб. и доп./ С.М. Тарг.- М.: Высш. шк., 1986. – 416 с.
- Лачуга, Ю.Ф. Теоретическая механика / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Ксендзов.- М.: Колос, 2000. – 376 с.

#### Информация об авторах

Репетов Андрей Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры транспортных систем и эксплуатации машинно-тракторного парка ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Главинский Виктор Александрович, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ОЦЕНКА ЭРГОНОМИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ АПК

Н.А. Корневский, А.Н. Коростелев, В.В. Серебровский, Т.Н. Сапитонова

*Аннотация.* При решении задач оценки эффективности взаимодействия человека с техническими системами, включая транспортные средства агропромышленного комплекса, значительную роль играет эргономический фактор, который в определенной степени влияет и на возможные изменения в состоянии здоровья обслуживающего персонала.

*Ключевые слова:* эргономика, транспортное средство, нечеткие модели, функция принадлежности, агрегация.

Анализ литературных данных и проведенные исследования позволили выделить ряд наиболее существенных эргономических показателей, влияющих на ка-

чество взаимодействия человек-транспортное средство. К таким показателям относятся: уровень шума в кабине; параметры микроклимата и, прежде всего, температура; уровень физической нагрузки на различных органах управления (рулевое колесо, рычаги, педали); антропометрические параметры сиденья водителя; уровни общей и локальной вибрации; уровень психоэмоционального напряжения и утомления, которые в свою очередь определяются такими факторами, как скорость движения, рельеф местности, нагрузки со стороны систем отображения информации, стиль вождения и т.д.

С математической точки зрения показатели эргономичности транспортного средства носят разнотипный характер и измеряются в различных несопоставимых шкалах, что требует их естественного нормирования. Существует достаточно большое количество операций нормирования, среди которых особое место занимает использование функций принадлежности, которые при решении различных классификационных задач могут использоваться для синтеза соответствующих решающих правил [2, 6, 7, 8, 9]. Например, для определения риска возникновения тех или иных заболеваний от «неудачных» эргономических решений, для определения уровня комфортности кабины водителя и т.д.

Учитывая общие рекомендации по синтезу нечетких решающих правил, разработанные на кафедре биомедицинской инженерии Юго-Западного государственного университета [2, 9], предлагается следующая технология определения эргономического уровня транспортного средства по каждой из составляющих. Для простых показателей, которые можно непосредственно измерить (уровень шума в кабине  $(x_1)$ , температура в кабине  $(x_2)$ , средний уровень нагрузки на руки  $(x_3)$ , средний уровень нагрузки на ноги  $(x_4)$ , вибрации всего тела  $(x_5)$ , вибрация на руках  $(x_6)$ , вибрация на ногах  $(x_7)$ , угол наклона сиденья  $(x_8)$ , высота сиденья  $(x_9)$ , расстояние до основных органов управления  $(x_{10})$  и др.), уровень эргономичности будем определять как функцию принадлежности к понятию «максимально достижимый уровень эргономичности» (МДУЭ) с базовой переменной по шкале непосредственного измерения  $x_i - \mu_{ЭР}(x_i)$ . Причем значение единицы для  $\mu(x_i)$  следует присваивать на том интервале  $(x_i)$ , где создаются максимально комфортные (эффективные) условия для взаимодействия человека с техническим средством. В качестве примера на рисунке 1 показан фрагмент графика функции принадлежности к уровню эргономичности по шкале температура в кабине.

Учитывая, что в силу психофизических законов ощущение температуры, включая комфортную температуру, достаточно индивидуально, график функции принадлежности, приведенный на рисунке 1, для различных людей будет несколько отличаться друг от друга. Будут иметь место индивидуальные «разбросы» и другие эргономические характеристики, связанные с субъективными ощущениями: уровень шума, уровень вибрации и т. д.

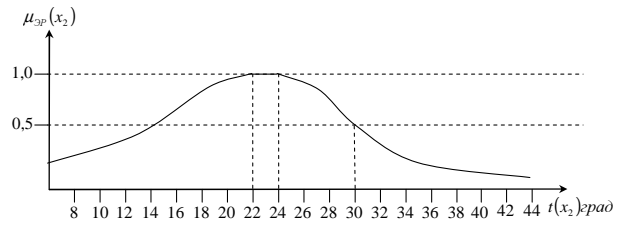


Рисунок 1 - График функции принадлежности к уровню эргономичности по показателю температура

В силу этого рекомендуется при построении соответствующих графиков функций принадлежности использовать не столько прямое мнение экспертов, сколько результаты психофизического шкалирования, проведенного на множестве испытуемых и оцененного экспертами вместе с инженером по знаниям.

При этом в зависимости от технических возможностей психофизическое шкалирование может проводиться с использованием соответствующих датчиков в лабораторных условиях, имитирующих водительскую кабину, и в кабинах реальных транспортных средств.

В предлагаемой работе для построения соответствующих функций принадлежности используются результаты психофизического шкалирования [1]. Например, по показателю «температура в кабине» используется психофизическая шкала типа

$S_T = (8,93 \cdot 10^{-4}) \cdot T^6$ , где  $T$  – физическая температура;  $S_T$  - тепловые ощущения испытуемого;  $6$  - показатель степени, зависящий от индивидуальной психофизики испытуемого, лежащий в диапазоне 1,96,...,3,67.

Большинство обследуемых в качестве наиболее комфортной температуры называют интервал 22...24С0.

При отсутствии возможности или при нецелесообразности проведения физических измерений для оценки «простых» эргономических показателей может быть использовано субъективное шкалирование, осуществляемое с помощью тестовых опросников, позволяющих вводить балльные оценки субъективных ощущений измеряемого параметра.

Причем составление вопросов и системы шкалирования целесообразно осуществлять не абстрактным образом, а ориентируясь на цель исследования.

Например, при оценке влияния эргономики транспортного средства (ТС) на состояние здоровья водителей опросник ориентируется на возможные профессиональные заболевания.

С учетом этого уровень температурного дискомфорта может быть определен двумя шкалами для повышенной ( $T_B$ ) и пониженной ( $T_H$ ) температур следующего вида.

В кабине комфортная температура независимо от температуры окружающей среды, и она устанавливается достаточно быстро в начале рабочей смены – 0.

В кабине комфортная температура независимо от температуры окружающей среды, но в начале рабочей смены при жаркой погоде вне кабины установление нормального температурного режима ощущается как значительный дискомфорт – 1.

В жаркое время года в кабине жарко, но имеется возможность создания воздушного потока, облегчающего ощущение жары, однако это не создает комфортного температурного режима, но в конце рабочей сме-

ны не возникает субъективных ощущений, что окружающая температура является причиной болезненных ощущений (головная боль, головокружение, подташнивание, повышенное сердцебиение) – 2.

В жаркое время года в кабине так же жарко, как и во внешней среде, но в конце рабочей смены не возникает субъективных ощущений, что окружающая температура является причиной болезненных ощущений – 3.

В жаркое время года температурный режим в кабине хуже, чем температурный режим окружающей среды, но субъективных ощущений, что он является причиной физических недомоганий, нет – 4.

Температурный режим в кабине (по субъективным ощущениям) является причиной легкого недомогания – 5.

Температурный режим в кабине приводит (по субъективным ощущениям) в конце смены к заметным болезненным ощущениям – 6.

Температурный режим в кабине (по субъективным ощущениям) является причиной достаточно сильных болезненных ощущений, но за время отдыха болезненные ощущения, (по субъективным ощущениям) вызываемые повышенной температурой, проходят – 7.

Создается субъективное ощущение, что неблагоприятный тепловой микроклимат кабины провоцирует заболевания – 8.

10. Имеется объективная медицинская информация о том, что температурный режим кабины способствует возникновению и развитию заболеваний – 9.

Опросник на пониженную температуру окружающей среды строится аналогично, но с заменой по п 1, ..., 10 ощущений жары на ощущение холода.

При этом следует учитывать, что жара и холод приводят к различным модальностям комфортных ощущений и к различным последствиям с точки зрения состояния здоровья человека. Поэтому соответствующие функции принадлежностей к степени эргономичности

или степени риска заболеваний по классам  $\omega_{\ell}$  для шкал  $T_B$  и  $T_H$  могут существенно различаться.

С точки зрения взаимосвязи интенсивности уровня шума в кабине с его субъективным восприятием  $S_r$  в работе [1] обосновывается следующая зависимость:  $S_r = 3,285 \cdot I^e$  ( $0,18 < e < 0,44$ ).

В качестве тестового опросника при оценке уровня шума можно использовать следующую шкалу ( $S_{ш}$ ).

Шума в кабине почти не слышно, дискомфортные ощущения отсутствуют даже при использовании звуковой сигнализации – 0.

Шум в кабине есть, но он не воспринимается дискомфортно, однако он маскирует звуковую сигнализацию, использование которой на фоне шума в кабине требует напряжения внимания – 1.

Уровень шума в кабине ощущается как некомфортный, но в конце рабочей смены не возникает ощущений, что шум является причиной болезненных ощущений или психологического дискомфорта – 2.

Уровень шума в кабине таков, что по субъективным ощущениям к концу рабочей смены именно он является источником болезненных ощущений или психологического дискомфорта (головная боль, раздражительность, вялость и др.) – 3.

Уровень шума таков, что, по субъективному мнению испытуемого, он является причиной болезненных ощущений и (или) психологического дискомфорта и

после работы, но к началу рабочей смены ощущение «шумового дискомфорта» пропадает – 4.

В условиях пункта 5 к началу рабочей смены субъективное ощущение «шумового дискомфорта» остается – 5.

Создается субъективное ощущение, что шум в кабине провоцирует заболевания – 6.

Имеется объективная медицинская информация о том, что шум в кабине способствует возникновению и развитию профессиональных заболеваний, включая кохлеарный неврит – 7.

Усилия, затрачиваемые водителями транспортных средств на различных органах управления различны. В работе [1] приводятся следующие аналитические зависимости между затрачиваемым усилием  $R$  в Ньютонах и субъективным ощущением этих усилий  $S$ :

$$\begin{aligned} & \text{– на рулевом колесе} & S = 0,62R_{pk}^e \\ & (0,53 < e < 1,7); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{– на ручном рычаге} & S = 0,667R_{pp}^e \\ & (0,4 < e < 1,77); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{– на педали сцепления} & S = 8,766 \cdot 10^{-4} R_{nc}^e \\ & (1,41 < e < 3,12). \end{aligned}$$

Для построения шкал усилий на руках  $S_{yp}$  и ногах  $S_{yn}$  может быть использован следующий опросник.

Управление не вызывает дискомфорта вплоть до конца рабочей смены – 0.

В процессе работы иногда возникает физический дискомфорт, но в ходе изменения стиля управления он проходит – 1.

В процессе управления возникают неприятные ощущения вплоть до физической боли, снять которую удается при коротком отдыхе – 2.

Управление требует определенных физических затрат, которые по субъективным ощущениям приводят к физическому дискомфорту в конце рабочей смены, который полностью исчезает в ходе отдыха, не беспокоя во время сна – 3.

В условиях пункта 4 мешает комфортному сну – 4.

В условиях пункта 5 ощущение физического дискомфорта остается к началу рабочей смены – 5.

Создается субъективное ощущение, что усилия, затрачиваемые на управление, провоцируют профессиональные заболевания конечностей – 6.

Имеется объективная медицинская информация о том, что усилия, затрачиваемые на управление, способствуют возникновению и развитию профессиональных заболеваний – 7.

Оценку уровня вибрации, запыленности и загазованности кабины можно выполнить по следующим шкалам.

По степени запыленности рабочего места соответствующий опросник имеет вид.

Условия труда без пыли, рабочее место изолированно от пыли – 0.

Пыль не ощущается, но в течение недели на окружающих конструкциях заметны незначительные отложения пыли – 1.

Пыль не ощущается, но в течение недели на окружающих конструкциях лежит заметный слой пыли, требующий уборки – 2.

Пыль не ощущается, но в течение смены лежит заметным слоем на окружающих конструкциях – 3.

В течение рабочей смены ощущается еле заметное наличие пыли, не вызывающее физиологического дискомфорта – 4.

В течение рабочей смены заметно наличие пыли, которая вызывает легкий физиологический дискомфорт (ощущение на зубах, слегка на глазах) – 5.

Рабочее место сильно запылено. Пыль попадает в рот, нос, глаза, вызывая сильный дискомфорт – 6.

Из-за пыли работать практически не возможно -7.

Вибрационные характеристики рабочего места удобно определять по шкале  $S_v$  с использованием следующего опросника.

Условия работы не связаны с вибрацией  $S_v = 0$ .

Условия работы связаны с низкоинтенсивной, физически плохо ощутимой вибрацией  $S_v = 1$ .

Условия работы связаны с заметно ощутимой вибрацией, не вызывающей физического дискомфорта  $S_v = 2$ .

Условия работы связаны с хорошо ощутимой вибрацией, вызывающей к концу дня некоторый физический дискомфорт, но с течением времени есть ощущение, что дискомфорт «не накапливается»  $S_v = 3$ .

Условия работы связаны со значимой вибрацией, которая вызывает болевые ощущения к концу рабочей смены и при значительном стаже работы (больше 25 лет) приводит к патологическим изменениям  $S_v = 4$ .

Для большей дифференциации этот опросник может быть детализирован до локальных вибраций на руки, на ноги и т. д.

Характерной особенностью ряда рабочих мест является то, что из-за невысоких скоростей сельхозмашин в организм человека попадает газ от работающих двигателей, создавая достаточно высокий риск различных заболеваний.

Риск возникновения заболеваний от воздействия газов работающих двигателей предлагается оценивать с помощью следующего опросника.

На рабочем месте практически отсутствует влияние газов от работающих двигателей  $S_g = 0$ .

На рабочем месте концентрация газов такова, что она вряд ли является фактором риска по отношению к патологии  $\omega_l S_g = 1$ .

На рабочем месте концентрация газов такова, что она может спровоцировать заболевание  $\omega_l S_g = 2$ .

На рабочем месте концентрация газов такова, что она, скорее всего, будет провоцировать заболевание  $\omega_l S_g = 3$ .

Концентрация газов на рабочем месте такова, что заболевание  $\omega_l$  будет провоцироваться у значительного (более 50% случаев) числа людей  $S_g = 4$ .

При длительных нагрузках уровень дискомфорта и определенные риски в появлении и развитии заболеваний создает рабочая поза и, в частности, угол наклона сиденья, который по данным работы [1] характеризуется связью субъективных ощущений  $S_n$  с физическим углом наклона  $\alpha$  соотношением:

$$S_n = 0,179\alpha^e \quad (1,45 < e < 2,7)$$

Данные экспериментальных исследований показывают, что большинство испытуемых наиболее комфортным считают угол наклона 10...13°.

Шкалирование удобства рабочей позы следует проводить для той техники, которая не имеет средств подстройки сидений под антропометрические особенности водителя.

Аналогично определяются шкалы для оценки других простых эргономических свойств.

Более сложное влияние эргономики транспортных средств на человека через систему психофизиологических нагрузок будем оценивать через шкалы комплексных показателей, отражающих уровень психоэмоционального напряжения ( $U_{ПЭН}$ ) и хронического физического утомления ( $U_{ХФУ}$ ) в соответствии с выражениями:

$$U_{ПЭН} = F_{\Pi}(ШСТ, ШЛТ, \delta R_{R8}, \delta R_{VB20}, \delta R_{P9}, ПВ, KB, УВ), \quad (1)$$

где  $F_{\Pi}$  – функция нечеткой агрегации составляющих для определения уровня ПЭН; ШСТ, ШЛТ – показатели ПЭН по шкалам ситуативной и личностной тревожности теста Спилбергера-Ханина;  $\delta R_{R8}$ ,  $\delta R_{VB20}$ ,  $\delta R_{P9}$  – шкала отклонений сопротивлений БАТ, связанных с психоэмоциональной сферой от своего номинального значения; ПВ, KB, и УВ – шкалы показателей переключаемости, концентрированности и устойчивости внимания [3].

Уровень хронического физического утомления ( $ХФУ$ ) рассчитывается в соответствии с выражением [5]:

$$U_{ХФУ} = F_{\Phi}(ИФУ, ПВ, KB, УВ, \delta R_{E23}, \delta R_{E36}, \delta R_{R36}, \delta R_{V40}, \delta R_{V60}, \delta R_{V20}, t), \quad (2)$$

где  $F_{\Phi}$  – функция нечеткой агрегации составляющих для определения уровня  $ХФУ$ ; ИФУ – индекс физического утомления, рассчитываемый по методике Кинсмана-Вайсера-Леоновой;  $t$  – стаж работы. Остальные обозначения аналогичны обозначениям выражения (1).

Конкретные выражения и параметры составляющих выражений (1) и (2) приведены в работах [3, 5].

С учетом приведенных механизмов формирования шкал, позволяющих оценивать разномодальные эргономические свойства транспортных средств, предлагается следующий способ дифференциальной и комплексной эргономической оценки качества исследуемого класса биотехнических систем.

На основании технических описаний и экспертного оценивания составляется перечень эргономических свойств исследуемых классов транспортных средств.

Для простых (получаемых на одной шкале) эргономических свойств определяется целесообразность и возможность использования: прямых измерений на исследуемом транспортном средстве (группа свойств  $\chi_i$ ;

измерений на специально создаваемых тренажерах (группа свойств  $y_j$ ); оценок психофизических ощущений, получаемых методами психофизического шкалирования (группа свойств  $S_k$ ); специально подбираемых или синтезируемых опросников (группа свойств  $t_q$ ). По каждой из полученных шкал путем экспертного оценивания определяются функции принадлежности к уровню эргономичности каждого из выбранных свойств  $\mu_{эр}(x_i), \mu_{эр}(y_j), \mu_{эр}(S_k), \mu_{эр}(t_q)$ .

Для исследования эргономических свойств, которые оцениваются через реакцию человека, взаимодействующего с технической системой, выбирается комплекс психофизиологических показателей, характеризующих его функциональное состояние (ФС), определяются составляющие, характеризующие различные классы ФС, формируемые под воздействием эргономики транспортного средства (ТС), и определяется комбинированная шкала, отражающая степень изменения составляющих ФС в зависимости от условий работы и конструктивных особенностей ТС. В предлагаемой работе это шкалы уровня психоэмоционального напряжения (1) и хронического физического утомления (2). Используя шкалы  $U_{ПЭН}$  и  $U_{ХФУ}$  как базовые переменные функций принадлежности, методом экспертного оценивания определяется уровень эргономичности ТС по этим шкалам -  $\mu_{эр}(U_{ПЭН})$  и  $\mu_{эр}(U_{ХФУ})$ .

Каждая из полученных функций принадлежности характеризует конкретные эргономические свойства, дифференцируя их по конструктивным особенностям ТС и условиям труда водителя. Аналитическое выражение для комплексной оценки эргономики транспортного средства получается агрегацией всех частных функций принадлежности. В предлагаемой работе агрегация осуществляется по итерационной формуле [2, 6]:

$$YЭ(p+1) = YЭ(p) + \mu_{эр}(Z_r) \times [1 - YЭ(p)], \quad (3)$$

где  $YЭ(p)$  - уровень эргономичности, определяемый по  $P$  частным свойствам;  $p=1, \dots, P$ ;  $\mu_{эр}(Z_r)$  - функция принадлежности к уровню эргономичности по свойству  $Z_r$ ;  $r = 2, \dots, p$ ;

$$Z_r = x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots, S_1, S_2, \dots, t_1, t_2, \dots, U_{ПЭН}, U_{ХФУ};$$

$$YЭ(1) = \mu_{эр}(Z_1)$$

В другом варианте (по выбору экспертов) агрегация может быть осуществлена с использованием аддитивного критерия вида:

$$YЭ^* = \sum_{\Gamma} a_{\Gamma} \cdot \mu_{эр}(Z_{\Gamma}) \quad (4)$$

где  $a_r$  - весовые коэффициенты, характеризующие вклад каждой составляющей в общий показатель эргономичности, определяемые методом экспертного оценивания.

Для перехода от (4) к нормированной величине можно воспользоваться обобщенной функцией принадлежности к уровню эргономичности  $YЭ = \mu_{эр}^o(YЭ^*)$ , пример графика которой приведен на рисунке 2.

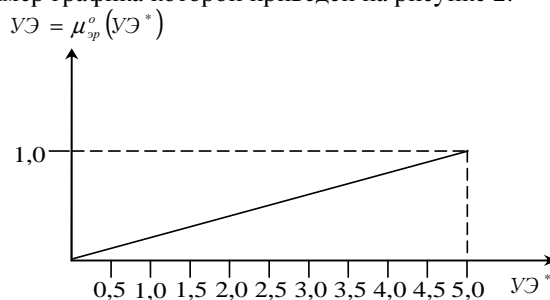


Рисунок 2 - Нормирование уровня эргономичности  $YЭ^*$  через функцию принадлежности

5. Используя  $YЭ$  как базовую переменную, методом экспертного оценивания определяются функции принадлежности к классам эргономичности. На рисунке 3 приведен пример графиков функций принадлежности к классам неудовлетворительная  $\mu_n(YЭ)$ , удовлетворительная  $\mu_y(YЭ)$ , хорошая  $\mu_x(YЭ)$  и отличная  $\mu_o(YЭ)$  эргономика.

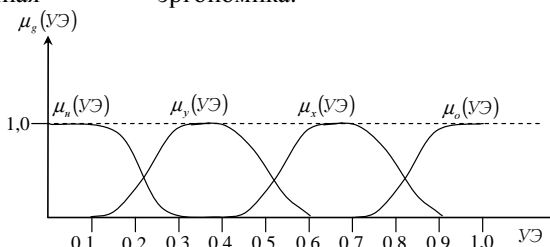


Рисунок 3 - График функций принадлежности к классам уровня эргономики транспортных средств

На этом рисунке  $g = n, y, x, o$ .

Используя предложенный способ оценки уровня эргономичности транспортных средств, можно решать задачи оценки их влияния на состояние здоровья водителей, если каждое из свойств рассматривать с точки зрения их влияния на возникновение и развитие соответствующих профессиональных заболеваний.

Удобно при этом либо отдельные свойства, либо комплексный показатель уровня эргономичности использовать как базовые переменные для функций принадлежности к исследуемым классам заболеваний. Учитывая, что только по уровню эргономичности сделать прогноз или поставить точный диагноз практически невозможно, далее следует решать задачу синтеза соответствующих решающих правил, например, в соответствии с методикой, изложенной в работе [2].

## Список использованных источников

- 1 Камозин, Л.М. Разработка и исследование методов и средств оценки качества биотехнической системы на основе психофизического шкалирования на примере тракторов // дисс. канд. техн. наук / Л.М. Камозин. - Курск, 1995. - 204 с.
- 2 Корневский, Н.А. Проектирование нечетких решающих сетей, настраиваемых по структуре данных для задач медицинской диагностики / Н.А. Корневский // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.- 2005.- Т. 4. №1.- С. 12-20.
- 3 Комплексная оценка уровня психоэмоционального напряжения/ Н.А. Корневский, О.И. Филатова, М.И. Лукашов, Р.А. Крупчатников // Биомедицинская радиоэлектроника.- М., 2009.- № 5.- С. 4-9.
- 4 Синтез моделей взаимодействия внутренних органов с проекционными зонами и их использование в рефлексодиагностике и рефлексотерапии: монография/ Н.А. Корневский, В.В. Буняев, В.Н. Гадалов, Н.Д. Тутов.- Курск: Изд-во Курского гос. техн. ун-та, 2005.- 224 с.
- 5 Определение уровня длительного физического утомления как фактора риска рецидивов хронических заболеваний/ М.И. Лукашов, Н.А. Корневский, А.В. Еремин, О.И. Филатова // Биомедицинская радиоэлектроника.- 2009.-№5.- С. 10-15.
- 6 Bruce G. Buchanan, Edward H. Shortliffe. Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project. Addison-Wesley Publishing Company. Reading, Massachusetts, 1984, ISBN 0-201-10172-6.

7. Zadeh, L.A. Advances in Fuzzy Mathematics and Engineering: Fuzzy Sets and Fuzzy information-Granulation Theory. Beijing Normal University Press. 2005. ISBN 7-303-05324-7.
8. Zadeh, L.A., King-Sun Fu, Kokichi Tanaka, Masamichi Shimura. Fuzzy sets and their applications to cognitive and decision processes. Academic Press, Inc. New York San Francisco London, 1975. ISBN 0-12-775260-9.
9. Korenevskii N.A., Krupchatnikov R.A., Gorbatenko S. A. "Generation of fuzzy network models taught on basis of data structure for medical expert systems" Biomedical Engineering. Springer New York. Volume 42, Number 2 / March 2008. Pp. 67-72. ISBN 0006-3398 (Print) 1573-8256 (Online).

### *Информация об авторах*

Корневский Николай Алексеевич, доктор технических наук, профессор кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 58-70-98.

Коростелев Андрей Николаевич, аспирант ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 53-13-30.

Серебровский Вадим Владимирович, доктор технических наук, профессор кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 58-70-98.

Сапитонова Татьяна Николаевна, магистрант, старший лаборант кафедры биомедицинской инженерии, ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», тел. (4712) 58-70-98.

## БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АПК

**В.Н. Гадалов, В.С. Титов, С.Н. Корневская, В.И. Серебровский**

*Аннотация.* Рассматриваются типовые решаемые задачи и особенности построения биотехнических систем для агропромышленного комплекса.

*Ключевые слова:* биотехническая система, агропромышленный комплекс, человек-оператор, объект управления.

Современный этап развития общества характеризуется широким внедрением биотехнических систем в различные сферы человеческой деятельности, включая агропромышленный комплекс.

В самом общем виде биотехническая система определяется как совокупность биологических и технических элементов, объединённых в единую функциональную систему целенаправленного поведения [1]. Одним из основных достоинств таких систем является то, что в них наилучшим образом сочетаются интеллектуальная мощь человеческого разума с целой совокупностью преимуществ технических систем (точность выполнения заложенных в них функций, мощность исполнительных механизмов, огромный объем легко извлекаемой и практически безошибочной информации и др.).

В любой биотехнической системе решающей задачи исследования и управления можно выделить её системообразующие факторы [6]: объект управления (ОУ) и человек-оператор (ЧО) (рисунок 1).

С точки зрения биотехнических систем (БТС) человек-оператор имеет естественное биологическое начало, являясь биообъектом БО. В общем виде на человека в БТС соответствующих назначений может быть направлено управляющее воздействие, и тогда биообъект сам может стать объектом управления (например, при

реализации задач оценки управления состоянием здоровья работников агропромышленного комплекса).

Взаимодействующие между собой ОУ и ЧО находятся под непрерывным воздействием окружающей среды, которая может быть как весьма дружелюбной, так и агрессивной и даже враждебной.

Окружающая среда, являясь фоном, в котором работает биотехническая система, сама испытывает влияние со стороны ОУ и ЧО, которые в свою очередь могут повлиять на её состояние.

Определим более подробно роль биообъекта в биотехнической системе.

1. Биообъект как источник измерительной информации, по которой оцениваются характеристики и отдельные параметры жизнедеятельности БО.

2. Биообъект, подвергающийся воздействию с целью изменения его состояния в нужном направлении.

3. Биообъект как подсистема, проводящая анализ информации о состоянии исследуемого объекта (например, ОУ) с целью формирования представления о его состоянии и оценки прогноза поведения этого объекта.

4. Биообъект как подсистема, ответственная за принятие решений о способах управления состоянием объекта исследований.

Первые две функции относятся к БТС, в которых биообъект является объектом управления, а человек-оператор, возможно, с использованием технических средств, решает задачи оценки и управления состоянием человека, животного, растения, экологической обстановкой и т. д.

Широко распространен вариант, когда исследуются материалы жизнедеятельности биообъектов и различные биопробы. Классическими примером такого взаи-

модействия между ОУ и ЧО являются биотехнические системы медицинского назначения.

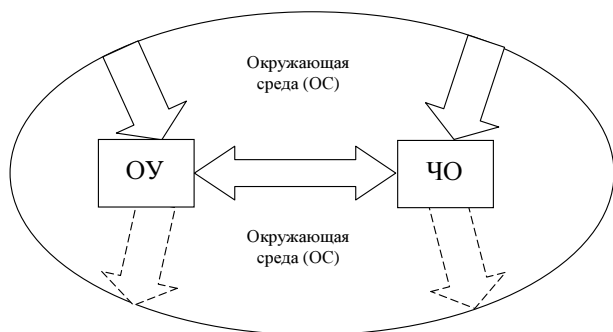


Рисунок 1 – Структура связи человек-оператор – объект управления

Третья и четвертая функции характерны для человека-оператора, управляющего сложными техническими системами, возможно, взаимодействующими с другими биообъектами (в частности, с обслуживающими техническую систему (системы)). При этом считается, что действия человека-оператора во многом определяют надежность функционирования БТС в целом.

Рассмотрим несколько примеров взаимодействия элементов биотехнических систем, решающих различные задачи.

В задачах реализации лечебно-диагностического процесса один биообъект, выступающий в роли объекта управления, является пациентом, о котором врач (человек-оператор) собирает необходимую для принятия решений информацию, используя для этого необходимую номенклатуру средств диагностической медицинской техники. После принятия решений о состоянии пациента врач (человек-оператор) планирует организацию лечебно-оздоровительных мероприятий, используя другой класс медицинской техники.

В задачах охраны труда и оптимизации трудовой деятельности человека в качестве БО выступает уже работающий человек – ЧО, а другой БО – сотрудник отдела охраны труда, который анализирует его текущее состояние и готовит рекомендации по режиму труда и отдыха, выполняет функции, характерные для ЧО в обычных условиях. При контроле состояния человека в процессе выполнения им производственных заданий нет необходимости в оценке состояния ЧО в полном объеме. Оценка состояния должна быть достаточной для того, чтобы судить об утомлении, о нарушении функций, о критических стадиях состояния. Для этого также могут использоваться различные технические комплексы по сбору и анализу информации.

При решении биологических задач, в частности при изучении поведения определенного вида животного или растительного организма в условиях управляемого эксперимента, в качестве ОУ выступает животное (или растение), а в качестве ЧО – специалист соответствующего профиля, исследователь. Информация о состоянии контролируемого объекта позволяет исследователю оценивать состояние организма и в зависимости от этого состояния формировать воздействия и программу самого эксперимента. И в этом случае нельзя обойтись без технических комплексов анализа, обработки информации и управления, что делает работу исследователя схожей с работой ЧО.

Современным вариантом организации управления сложным производственным комплексом является такой, когда функции ЧО выполняет автоматизированный комплекс принятия решений, который вроде бы и

не включает человека непосредственно. Однако в пакете прикладных программ, под управлением которого работает этот комплекс, в базе данных, используемой комплексом при формировании решений, в других его составляющих заложены формализованные опыт и знания человека. Таким образом, и в этом варианте системы ЧО негласно присутствует и оказывает влияние на качество системы в целом. Кроме того, контроль работы всего автоматизированного комплекса осуществляет специально обученный человек (т.е. ЧО), что фактически делает автоматизированные комплексы типичной биотехнической системой.

В настоящее время функционирует и проектируется большое число БТС различных типов и назначений. На рис. 2 приведен вариант обобщенной структуры БТС, в котором показаны различные типы технических средств, поддерживающих работу биотехнических систем, обеспечивая оптимизацию режимов их работы [6]. Эффективность работы БТС может быть значительно улучшена, если человек-оператор будет оценивать состояние объекта управления не только своими органами чувств, но и получать дополнительную «тонкую» и «всестороннюю» информацию с помощью современных технических средств оценки состояния (ТСОС).

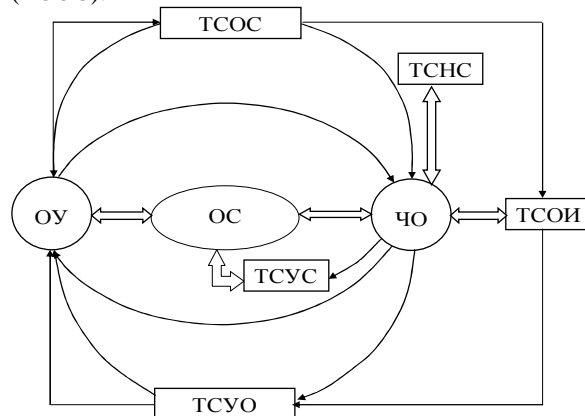


Рисунок 2 – Структура комплекса технических средств, «обслуживающих» работу БТС

Одним из важнейших элементов ТСОС является комплекс измерительных преобразователей, приспособленных к характеристикам ОУ и не мешающих его работе. Получив максимально возможную (с учетом экономических, временных и других ограничений) информацию о состоянии ОУ, технические средства оценки состояния преобразуют эту информацию таким образом, чтобы она максимально соответствовала возможностям и способностям человека-оператора по восприятию и обработке данных о состоянии ОУ.

После того, как человек-оператор принял решение о необходимости совершения акта управления в отношении ОУ, он может воспользоваться техническими средствами управления объектом (ТСУО). Этот класс технических систем по своим входам максимально приспособлен к физиологическим особенностям человека (прикосновению пальцем (кнопки, сенсорные панели), появлению биотоков в мышцах, движению глаз, и т. д.), а по выходам – к органам управления, которые человек не может физически воссоздавать без специальных средств и т.д. Таким образом, формируются оптимальные взаимодействия по каналу ЧО→ОУ.

Как отмечалось выше, биообъекты и технические средства находятся в постоянном контакте с окружающей средой, которая не всегда оказывает благотворное воздействие на составляющие БТС.

Для оптимизации взаимодействия элементов БТС с окружающей средой используются технические средства управления средой (ТСУС), решающие задачи контроля и управления такими параметрами, как температура, влажность, давление, кислородосодержание и т.д.

В реальных системах объект управления может иметь сложную и даже сверхсложную структуру, часть информации о его функционировании скрыта от органов чувств человека-оператора. Разобраться в «тонкостях» функционирования объекта позволяют технические средства обработки информации ТСОИ, использующие достижения в области вычислительной техники и информационных технологий. Например, в биотехнических системах медицинского назначения, используя достаточно большое количество информации о состоянии здоровья человека, ТСОИ решают задачи прогнозирования, ранней и дифференциальной диагностики заболеваний и составляют рекомендации по оптимальным схемам профилактики и лечения.

Работая со сложными энерго- и информационно-насыщенными системами, иногда в неоптимальных взаимоотношениях с окружающей средой, человек-оператор нуждается в коррекции состояния своего здоровья. Эта задача решается с помощью технических средств нормализации состояний (ТСНС).

Чтобы процесс нормализации соответствовал текущему состоянию человека-оператора, ТСНС должны получать информацию об этом состоянии. На основании этой информации, опираясь на методологию системного анализа, ТСНС формирует рекомендации по управляющим воздействиям на человека в соответствии с физиологическими особенностями органов, на которые направлено воздействие.

В современных БТС приняты методы, основанные на энергетическом, вещественном и информационном воздействии на человека. *Энергетические воздействия* основаны преимущественно на использовании таких физических полей, как электрические, магнитные, акустические, тепловое, электромагнитные.

*Вещественное управление* основано на использовании различных фармакологических, гормональных, химических и других агентов воздействия в твердом, жидком и газообразном состояниях (стимулирующие таблетки, наркоз и т. д.).

*Информационное управление* использует специально организованные потоки информации (воздействие на психологическом уровне через аутогенную тренировку, гипноз и т. д.).

Учитывая широкий спектр деятельности работников агропромышленного комплекса, БТС могут привлекаться для решения следующих основных задач:

- прогнозирование возникновения, ранняя и дифференцированная диагностика заболеваний людей и животных, включая профессиональные болезни и болезни, вызываемые вредными экологическими факторами;
- выбор рациональных схем профилактики и лечения людей и животных;
- совершенствование информационного канала, обеспечивающего человека информацией о состоянии технической системы;
- создание рациональных механизмов управления технической системой (рычаги, переключатели, джойстики, кнопки, сенсорные панели и т.д.);

- специальная подготовка человека-оператора с использованием специальных обучающих программ, технических тренажерных средств и т.д.;

- рациональное сочетание режимов труда и отдыха, включая специальные методики и средства релаксации;

- использование специальных технических средств для оценки и управления состоянием человека-оператора и т.д.;

- оценка процессов жизнедеятельности в разных условиях существования организмов;

- поиск оптимальных условий для жизнедеятельности и ускоренного развития различных организмов;

- исследование влияния факторов внешней среды на состояние организма животных, представителей растительного мира;

- разработка и исследование последствий использования новых перспективных методов диагностики и лечения, а также лекарственных препаратов и пищевых добавок и т.п.

- анализ химического состава биопробы (БП);
- определение концентрации компонентов в БП;
- изучение структурного состояния самого широкого спектра компонентов, содержащегося в разнообразных биоматериалах;

Таким образом, разработка и использование БТС различных типов и назначений позволяет решать широкий круг проблем, возникающих в агропромышленном комплексе, повышая уровень здоровья работников и качество функционирования человеко-машинных систем.

#### Список использованных источников

- 1 Биотехнические системы: Теория и проектирование / под ред. В.М. Ахутина. -Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.-163 с.
- 2 Гусев, В.Б. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учеб. пособие/ В.Б. Гусев. -М.: Машиностроение, 2004.- 597с.
- 3 Корневский, Н.А. Медицинские приборы аппараты системы и комплексы: учебник / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей, С.П. Серегин.- Курск: Курский гос. техн. ун-т., ОАО «ИПП «Курск», 2009.-986с.
- 4 Корневский, Н.А. Узлы и элементы медицинской техники: учебное пособие / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей.- Курск: Курский гос. техн. ун-т, 2009.- 426 с.
- 5 Медицинские приборы. Разработка и применение / под ред. И.В. Камышко и Дж. Г. Вебстера. -М.: Медицинская книга, 2004. -720 с.
- 6 Падерно, П.И. Надежность и эргономика биотехнических систем/ П.И. Падерно, Е.П. Попечителей // под ред. проф. Е. П. Попечителя. – СПб: ООО «Техномедиа», Изд-во «Элмор», 2007. - 315с.
- 7 Попечителей, Е.П. Инженерные аспекты медико-биологических исследований: учеб. пособие / Е.П. Попечителей. - Л.: Изд-во ЛЭТИ, 1982.-151 с.
- 8 Попечителей, Е.П. Медико-биологические исследования. Системные аспекты: учеб. пособие / Е.П. Попечителей. - Житомир: Изд-во ЖНТИ, 1997.- 186 с.

#### Информация об авторах

Гадалов Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 58-70-98.

Титов Виталий Семенович, доктор технических наук, профессор кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 58-70-98.

Кореневская Софья Николаевна, студентка ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», тел. (4712) 58-70-98.

Серебровский Владимир Исаевич, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА (СВС) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТА

В.Н. Гадалов, В.Г. Сальников, С.В. Шестахина, Л.Н. Серебровская, Ю.Г. Алехин

*Аннотация.* В работе представлены результаты исследования работоспособности металлической поверхности модифицированной методом СВС, а также влияния последующей термической обработки на износостойкость опытных образцов и пары трения в целом. Установлено, что метод СВС позволяет путем подбора соответствующего состава шихты и инициирования реакции горения с выделением большого количества теплоты значительно сократить время процесса при формировании поверхности достаточно высокого качества.

*Ключевые слова:* композиционные порошки, покрытие, добавки.

Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) является эффективным энерго- и ресурсосберегающим методом получения тугоплавких и композиционных материалов [1-2] и порошков для газотермического напыления [3], основанным на использовании экзотермического эффекта реакций взаимодействия большинства металлов периодической системы с бором, углеродом, азотом, кремнием и др. Сущность процесса заключается в том, что после локального инициирования, реакция протекает в узкой зоне - волне горения, перемещающейся по образцу за счет теплопередачи. В качестве реагентов используются смеси элементов:

металлов с неметаллами; металлов с металлами; неметаллов с неметаллами или их соединений, способных при взаимодействии выделять большое количество тепла.

Общую схему процесса можно представить в следующем виде:

$$x(i)+y(i)=z(k),$$

где  $x(i)$  - реагент в твердом состоянии;

$y(i)$  - реагент в твердом, жидком или газообразном состоянии;  $z(k)$ -продукт синтеза (карбиды, бориды, силициды, нитриды, интерметаллиды и др.) в конденсированной фазе.

Благодаря особенностям процесса: высокой температуре;

кратковременности химических и физических процессов; высокой скорости внутреннего саморазогрева; протеканию реакций в условиях резкого градиента температур и др. метод позволяет синтезировать композиции, получение которых другими известными способами требует больших затрат или сложного дорогостоящего оборудования, либо вообще невозможно [3].

При синтезировании композиционных порошков СВС в качестве связок обычно используются металлы, металлические сплавы (на основе Ni, Fe, Al) и интерметаллиды ( $Ni_xAl_y$ ,  $Fe_xAl_y$ ,  $Ti_xNi_y$ ,  $Ti_xAl_y$ ). В качестве тугоплавких соединений, как правило, используют карбиды вольфрама, титана, хрома, кремния и их комбинации, а также оксиды алюминия, титана и хрома.

Одним из преимуществ СВС - технологии является возможность получения многокомпонентных композиций в одну стадию: формирование как простых, так и сложнолегированных соединений.

Характерными особенностями синтезируемых порошков являются: наличие металлургической связи между составляющими композиционной частицы; мелкозернистая структура с тонким объемным распределением тугоплавкой составляющей и постоянством фазового состава независимо от размеров порошковой композиционной частицы.

В институте порошковой металлургии (Минск, Беларусь) разработаны и получены СВС - порошки многопрофильного назначения для нанесения защитных износо- и коррозионно-стойких покрытий методами газотермического напыления [3].

Это: NCT-55 (NiCr/ 55% TiC); FCT (Fe/ 50% TiC); ASCT-50 (AlSi/ 50% TiC); NAA-40 (NiAl/ 40%  $Al_2O_3$ ); NCC-NCT70-30[25% NiCr/ 75% (70%  $Cr_3C_2$  - 30% TiC)1]; FA-15 (FeAl/15%  $Al_2O_3$ ); NCC-75 (NiCr/ 75%  $Cr_3C_3$ ).

Например, порошок NCC-NCT70-30 получен одновременно синтезом карбидов титана и хрома из элементарных порошков в присутствии порошка нихрома. При этом особенности процесса позволяют формировать легированный хромом карбид титана, обеспечивая повышенную стойкость материала к окислению и коррозии.

Технология получения СВС - порошков включает следующие основные этапы: подготовку порошковой шихты; непосредственно синтез; размол и классификацию полученного продукта по фракциям.

Самофлюсующиеся порошки на никель-хромовой основе широко используются при газотермическом напылении благодаря значительному повышению их эксплуатационных характеристик, которые частично связаны с относительно низкой температурой плавления жидкой фазы, не превышающей 1050-1080 °С. Структура порошков и наплавленных покрытий исследовались многими авторами. Установлены основные структурные факторы, определяющие их повышение.

Однако газотермическое напыление не всегда решает проблему получения «не толстых» покрытий с высокой адгезионной прочностью сцепления без потери твердости, а также получать качественные покрытия на локальных областях деталей и инструмента различного назначения.

Обеспечить комплекс защитных свойств в зависимости от условий эксплуатации покрытия позволяют порошковые электродные материалы с нанодобавками, полученные по технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

В цикле работ [4-13] представлены результаты исследований по развитию технологии электроискрового легирования (ЭИЛ), связанные с применением новых составов электродных материалов и современного оборудования, обеспечивающих повышение эксплуатационных свойств ответственных деталей машин и механизмов. Показано, что для каждой конкретной технологической задачи необходим подбор соответствующих электродных материалов. Рекомендуется для обеспечения защитных свойств в зависимости от условий эксплуатации покрытий применять синтетические твердосплавные инструментальные материалы (СТИМ), полу-

ченные по технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). В качестве основы этих материалов применяется карбид титана, бора или хрома, который обеспечивает твердость и износостойкость. Связкой для них служат Ni; NiAl; TiAl; ХН70Ю и др., которые обеспечивают высокую когезию и пластичность формируемых покрытий.

За последние годы разработаны и изготовлены по технологии СВС-компактирования новые материалы на основе карбида титана соответствующих марок в следующих системах: СТИМ-ЗБ (TiC-Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-Ni); СТИМ-40НА (TiC-NiAl); СТИМ-21401НЖ (Ti-ХШОЮ); СТИМ-40ТА (TiC-TiAl), легированные добавками нанодисперсных порошков ZrO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NbC, W, WC, WC-Co и Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> [1, 3-8].

В процессе ЭИЛ ударно-тепловое воздействие искрового разряда приводит к формированию мелкозернистой структуры на рабочей поверхности материала электрода. Идет усталостное разрушение зерен карбида титана, взаимодействие с воздухом, в канале разряда, и уже в структуре покрытия размер зерен составляет 100-500 нм. Анализ микроструктур покрытий на титановой подложке ОТ4-1, полученных с использованием электрода на основе TiC-Ti<sub>3</sub>AlC<sub>2</sub> и из этого же сплава, но модифицированного нанодобавкой W, позволил [9,10] установить позитивное влияние нанодобавок. Электроискровые покрытия с нанодобавками имеют повышенные значения толщины, сплошности, микротвердости, жаростойкости, при этом снижается коэффициент трения [4, 5,10,11]. Добавки нанопорошков обеспечивают значительное модифицирование структуры электродных материалов от 2 до 7 раз и повышение их физико-химических свойств [6-13]. По данным работы [11] по технологии горячего прессования из нанодисперсного порошка 92% WC - 8% Co получен наноструктурный электродный материал с размером зерна карбида вольфрама 100 нм. Применение такого электрода по сравнению с обычным электродом ВК8 (размер зерен WC=1-2 мкм), способствовало повышению характеристик покрытия, а именно твердости (H<sub>ц</sub>) модуля упругости, сплошности, толщины и др.

Вышеприведенный наноструктурный электродный материал обеспечил формирование более износостойкого покрытия на титановом сплаве ВТ 14 с одновременным снижением коэффициента трения по сравнению с покрытием из традиционного электрода ВК8.

В работе [13] приводятся сведения по практическому применению наноструктурных электродных материалов. Так, обработка стальных плит материалами СТИМ-40НА (TiC-NiAl, TiC-NiAl+NbC<sup>нано</sup>) и ВК8 привела к 8-10-кратному росту срока их службы.

Установлено положительное влияние ЭИЛ - покрытия на режущем и штамповом инструменте. Электроискровая обработка стального корпуса алмазных отрезных сегментных сверл диаметром 102 мм электродами СТИМ-ЗБ (TiC-Cr<sub>2</sub>C<sub>3</sub>-Ni-W<sup>нано</sup>) и СТИМ-ЗБ (TiC-Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>нано</sup>) повысила его стоимость на 25%.

Также следует отметить современное электронное оборудование «Alfermetal», используемое авторами работ [4-13] позволяющее осуществлять нанесение покрытий в ручном и механизированном режимах с осевым, вибрирующим дисковым, многоэлектродным инструментом.

Таким образом, авторами этого цикла работ показано, что разработанные электродные материалы с нанодисперсными добавками и соответствующее оборудование обеспечивают высокие физико-механические свойства наносимых покрытий, а также эксплуатационные характеристики деталей. Подтверждена эффектив-

ность ЭИЛ - метода в задачах упрочнения деталей различной конфигурации и назначения.

Ниже представлены результаты исследования работоспособности металлической поверхности модифицированной методом СВС, а также влияния последующей термической обработки (ТО) на износостойкость опытных образцов и пары трения в целом. Покрытия на основе Cr и (Cr+W) формировали на поверхности образцов и режущего инструмента (РИ) методом СВС [1,2]. Процесс СВС осуществляется в автоловном режиме (типа горения шихты заданного состава) с выделением значительного количества теплоты. Как известно, метод СВС используют для различных технологических целей, в том числе для нанесения разнообразных покрытий [14].

Из всех процессов, используемых в промышленности для нанесения покрытий, СВС наиболее близок к диффузионному насыщению в «твердой упаковке», которое проводят в термических печах общего назначения. При использовании этих технологий образцы или детали размещают в шихте, из которой необходимые легирующие элементы поступают к поверхности. В зависимости от времени и температуры процесса можно получить покрытие требуемого состава с частичной диффузией легирующих элементов в подложку или полностью модифицированный поверхностный слой.

Установлено, что метод СВС позволяет путем подбора соответствующего состава шихты и инициирования реакции горения с выделением большого количества теплоты значительно сократить время процесса (как правило, не более 1 ч.) при формировании поверхности достаточно высокого качества.

Испытания образцов проводили на машине трения мод. МТ-5 по стандартной методике, при нагрузке 10 МПа в течение 7 ч; поверхность трения смазывали солидолом. Для сравнения использовали контрольные образцы из стали 45, прошедшие ТО (50-54 HRC); контролера изготовляли из стали ШХ15 (60-62 HRC).

Образцы из стали 45 наносили покрытия методом СВС в печи в режиме воспламенения шихты при температуре t 1100...1150 °С с последующей выдержкой в печи при t 950 °С 1 час.

Затем образцы охлаждали па воздухе; часть из них после нанесения покрытия подвергали стандартной закалке. В качестве основных компонентов шихты использовали порошок алюминия, оксид хрома и бор.

Структурное состояние поверхностных слоев сталей после СВС и СВС+закалка изучали методом скользящего пучка рентгеновских лучей [17]. Рентгеносъемку проводили в Со-К излучении при угле наклона образца к направлению рентгеновского луча в камере 6° и 20°, что позволило получить сведения о структуре поверхностного слоя на разной глубине.

Рентгеноструктурный анализ показывает наличие в поверхностном слое линий Fe и карбидов хрома Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> и Cr<sub>7</sub>C<sub>3</sub>. По размытости интерференционных линий можно судить о том, что дисперсность карбида Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> меньше, чем карбида Cr<sub>7</sub>C<sub>3</sub>. По-видимому, наличие в покрытии карбидов хрома способствует повышению износостойкости образцов из стали 45.

Последующая ТО образцов с покрытием из Cr не только еще в большей степени снижает интенсивность изнашивания по сравнению с контрольными образцами, но и повышает работоспособность пары в целом вследствие значительного уменьшения интенсивности изнашивания контрол.

Закалка стали после обработки методом СВС (Cr) не изменяет фазового состава поверхностного слоя, в котором при рентгеноструктурном анализе также реги-

стрируются линии Fe и карбидов хрома. Однако интенсивность линий карбида Cr<sub>7</sub>C<sub>3</sub> возрастает, а линий Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> уменьшается.

Отмеченные особенности рентгеновской картины стали 45 после обработки методом СВС (Cr) + ТО позволяют считать, что основными процессами, протекающими при такой обработке, являются диффузионное перераспределение карбидов, их измельчение и искажение кристаллической решетки самой матрицы. Полученные результаты приводят к предположению о том, что на повышение износостойкости поверхности опытных образцов с покрытием Cr и пары трения в целом влияют повышение дисперсности карбидной фазы и упрочнение подложки.

Интенсивность изнашивания образцов из стали 45 после нанесения покрытия Cr+V, так же как и контртел, находится на том же уровне, что и у образцов с покрытием Cr. В их поверхностном слое содержался мелкозернистый борид железа FeV и крупнозернистый борид Cr<sub>2</sub>V.

При последующей закалке дифракционные линии, принадлежащие крупнозернистому бориду хрома, становятся сплошными, причем на них выделяются отдельные точечные рефлексы, что свидетельствует о частичном измельчении зерна боридов хрома.

После ТО образцов с покрытием Cr+V интенсивность их изнашивания повышается, хотя и остается меньше, чем у контрольных образцов. В то же время интенсивность изнашивания контртел возрастает настолько значительно, что в целом износостойкость пары трения становится ниже, чем у контрольной.

После закалки стали с покрытием Cr+V в поверхностных слоях, кроме соединений FeV и Cr<sub>2</sub>V, регистрируется новая структурная составляющая. Идентификация этой составляющей затруднена, но по косвенным данным ее можно отнести к оксидам различного типа и разной дисперсности. По-видимому, именно данная структурная составляющая обуславливает значительное повышение интенсивности изнашивания контртел.

Результаты исследования износостойкости пар трения демонстрируют большие возможности метода СВС в повышении долговечности стальных изделий благодаря нанесению покрытий разного типа, состава и структуры.

Если оценивать износостойкость пары трения в целом, то безусловно наилучшим вариантом для повышения работоспособности узлов трения в механизмах признавать процесс СВС (Cr) + ТО. В этом случае интенсивность изнашивания упрочненной поверхности на два порядка меньше, чем у контрольных образцов, а интенсивность изнашивания контртел почти в 14 раз меньше, чем при работе в паре с контрольными образцами.

В целом благодаря нанесению покрытия из Cr методом СВС работоспособность пары трения сталь 45 - сталь ШХ15 значительно повысилась.

Результаты работы [15-16] подтверждают вышеописанные исследования.

Работа выполнялась в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 - 2013 годы.

Список использованных источников

- 1 Мержанов, А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез / А.Г. Мержанов // Под. ред. Я.М. Колотверкина. - М.: Химия, 1983. - С. 6-45.
- 2 Левашов, Е.А. Физико-химические и технологические основы самораспространяющегося синтеза / Е.А. Левашов, А.С. Рогов, В.И. Юхнин. - М.: Бином, 1999. - 176с.
- 3 Самораспространяющийся высокотемпературный синтез порошков для газотермического напыления / А.Ф. Илью-

шенко, А.В. Беляев, Т.Д. Талако и др. // Технология ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: материалы 8-й межд. практич. конф.-выставки: в 2 ч. Часть 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. -С. 135-139.

- 4 Левашов, Е.А. Перспективы применения сплава СТИМ-3Б модифицированного нанокристаллическим порошком ZrO<sub>2</sub>, в технологии электроискрового легирования / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, О.В. Малочкин // Изв. ВУЗов. Цветная металлургия. - 2000. - №5. - С. 68-72.

- 5 Об особенностях влияния нанокристаллических порошков на процессы горения и формирования составов / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, О.В. Малочкин и др. // Изв. ВУЗов. Цветная металлургия. - 2001. - №1. - С.53-59.

- 6 Левашов, Е.А. О влиянии нанокристаллических порошков на процесс формирования, структуру и свойства электроискровых покрытий на основе титанохромового карбида / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, О.В. Малочкин // Изв. ВУЗов. Цветная металлургия. - 2001. - №3. - С. 44-51.

- 7 Кудряшов, А.Е. Разработка и промышленное применение новых композиционных материалов и технологии электроискрового легирования / А.Е. Кудряшов // Автореф. дис. к.т.н. - М., 2001. - 19с.

- 8 Исследование влияния добавки нанокристаллического порошка оксида циркония различной природы на состав, структуру и физико-механические свойства твердого сплава СТИМ-3Б / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, Ю.С. Погожев и др. // Физика металлов и металловедение. - 2003.- Т. 96.- №2.- С. 87-94.

- 9 Особенности влияния нанокристаллических порошков на структуру и свойства сплава Ti – 40% ХН70Ю, полученного методом СВС / Е.А. Левашов, Е.С. Мишина, Б.Р. Сегулин и др. // Физика металлов и металловедение. - 2003. - Т. 96. - № 6. - С. 58-64.

- 10 Исследование кинетики формирования структуры, состава и свойств электроискровых покрытий на титановом сплаве ОТ4-1 из модифицированных электродных материалов на основе TiC-ХН70Ю / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, Е.С. Мишина и др. // Изв. ВУЗов. Цветная металлургия. - 2004. - №1. - С. 68-76.

- 11 Исследование влияния параметров импульсных разрядов на массоперенос, структуру, состав и свойства электроискровых покрытий на основе TiC-NiAl, модифицированных нанодисперсными компонентами / Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов, Ю.С. Погожев и др. // Изв. ВУЗов. Цветная металлургия. - 2004. - №6. - С. 39-46.

- 12 Особенности влияния добавок нанодисперсных тугоплавких частиц на состав, структуру и физико-механические свойства твердого СВС - сплава СТИМ-40НА (система TiC-NiAl) / Ю.С. Погожев, Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов и др. // Цветные металлы.- 2005.- №1.- С. 59-64.

- 13 Упрочнение деталей и инструмента методом электроискрового легирования и применением новых электродных материалов / Е.И. Замулаева, Е.А. Левашов, А.Е. Кудряшов и др. // Технология ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: материалы 8-й межд. практич. конф.-выставки: в 2 ч. Часть 2. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. - С. 200-209.

- 14 Евтушенко, А.Т. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез инструментальной стали / А.Т. Евтушенко, С. Пазаре, С.С. Горбунов // МИТОМ.- 2007. -№4.- С. 43-46.

- 15 Архипов, В.Н. Повышение стойкости инструмента методом СВС / В.Е. Архипов, Г.В. Москвитин, А.П. Поляков // СТИН. -2008.-№1.- С. 19-21.

- 16 Покрытия на основе хрома и бора, полученные методом СВС / В.Е. Архипов, Л.И. Куксенова, Г.В. Москвитин и др. // Упрочняющие технологии и покрытия. -2008.- №4.- С. 28-32.

17 Рыбакова, Л.М. Рентгенографический метод исследования структурных изменений в тонком поверхностном слое металла при трении / Л.М. Рыбакова, Л.И. Куксенова, С.В. Босов // Заводская лаборатория.- 1973. -№3.- С. 293-296.

*Сведения об авторах*

Гадалов Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА», тел. (4712) 58-71-04, [Gadalov-VN@yandex.ru](mailto:Gadalov-VN@yandex.ru)

Сальников Владимир Григорьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры материаловедения и сварочного произ-

водства ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», [kaf.vm@mail.ru](mailto:kaf.vm@mail.ru).

Шестакина Светлана Викторовна, преподаватель кафедры высшей математики ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», [kaf.vm@mail.ru](mailto:kaf.vm@mail.ru)

Алехин Юрий Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Серебровская Людмила Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫСЕВАЮЩЕГО ДИСКА С ПРОТОЧКОЙ ПОД ВЫТАЛКИВАТЕЛЬ**

**С.Н. Кобченко**

*Аннотация.* Обоснованы параметры высевающего диска с проточкой под выталкиватель с высокой точностью адаптировать ячейки к семенам. Это обеспечит их стабильное заполнение одиночными семенами и повысит точность высева.

*Ключевые слова:* параметры, высевающий диск, выталкиватель, ячейки, семена, точность высева.

Точный высев семян может осуществляться механическими аппаратами с дисковыми ячейстыми дозаторами. Сменные диски с ячейками позволяют применять такие аппараты для посева различных пропашных культур. Если размеры ячеек высевающих дисков не в полной мере соответствуют геометрическим параметрам высеваемых семян, то в ячейку попадает несколько семян или ни одного - точность высева снижается, как следствие нарушается равномерность интервалов между растениями и уменьшается урожай.

Условие размещения единичного семени в ячейке высевающего диска при обосновании и расчете линейных размеров ячейки формулируется следующим образом: в ячейку должно укладываться одно самое большое семя и не должно размещаться два самых маленьких семени высеваемой фракции. Обоснованная, исходя из этого условия, расчетная длина ячейки требует уточнения для вертикально-дисковых высевающих аппаратов, имеющих такую конструктивную особенность, как кольцевая проточка по оси ячеек, выполненная под выталкиватель семян в виде прямоугольного паза. Выталкиватель семян устанавливается в зоне их высева.

Проточка фактически увеличивает объем и длину ячейки. Часть семени размещается в объеме проточки; оставшийся свободный объем ячейки благоприятствует размещению второго семени по длине ячейки.

Фактическая длина ячейки в диске с проточкой превышает расчетную длину. Фактическая длина ячейки с проточкой определяется по формуле:

$$L_1 = \left( a - (a/c) \cdot \sqrt{c^2 - t^2} + c - (c/a) \cdot \sqrt{a^2 - t^2} \right) / 2 + \sqrt{D^2 - t^2}, \quad (1)$$

где  $L_1$  - фактическая длина ячейки, м;  $D$  - диаметр ячейки, м;  $t$  - ширина проточки, м;  $a$ ,  $c$  - максимальный и минимальный размер семени соответственно, м.

При известных размерах семян и диаметре ячейки формула (1) позволяет определить фактическую длину ячейки в зависимости от ширины проточки.

Если семена имеют шаровидную форму с параметрами  $a=b=c=d$ , то формула (1) примет вид:

$$L_1 = d - \sqrt{d^2 - t^2} + \sqrt{D^2 - t^2}, \quad (2)$$

где  $d$  - диаметр семени, м.

При неблагоприятных сочетаниях размеров семян и ширины проточки ( $d_{min}, t_{max}$ ) согласно нашему расчёту превышение фактической длины  $L_1$  ячейки над размером  $D$  может достигать 40%, что способствует заполнению ячейки двумя семенами. Из формулы (2) следует, что при отсутствии проточки ( $t = 0$ ) длина ячейки равна диаметру ячейки. Если, как в нашем случае, проточку из конструкции исключить невозможно, то размер  $t$  необходимо снизить до минимума, используя выталкиватель семян минимально возможной толщины.

Использование выравненного посевного материала с размерами  $d \approx D$  снизит фактическую длину ячейки практически до величины  $D$  и отрицательное влияние проточки сведется к минимуму. Выравненность размеров семян можно обеспечить калибровкой семян или их дражированием. Но это требует дополнительных материальных затрат, кроме того, сужение размерного диапазона фракции семян при калибровке приведет к непродуктивному отходу дорогого семенного материала.

Использование зависимостей (1) и (2) при обосновании размерных параметров ячеек высевающих дисков с проточкой, позволит с высокой точностью адаптировать ячейки к семенам. Это обеспечит их стабильное заполнение одиночными семенами и повысит точность высева.

*Информация об авторе*

Кобченко Сергей Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры физики и технической механики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

М.К. Пружин, Т.А. Плотникова

*Аннотация.* Рассматриваются результаты информационного скрининга по формированию баз данных и применению систем управления базами данных. Сделан вывод о дальнейшем развитии исследований по созданию информационных баз данных путем их совершенствования и интеграции с другими компонентами компьютеризированных технологий на основе освоения новых программных средств.

*Ключевые слова:* база данных, СУБД, информационный скрининг, компьютеризированная технология.

В настоящее время важным фактором производства становятся информационные ресурсы, их накопление и использование. Наличие и совершенствование этих ресурсов, представляемых в виде баз данных (БД), имеет приоритетное значение при разработке высокоэффективных конкурентоспособных сельскохозяйственных технологий. Преимущество представления информации в виде баз данных реализуется посредством компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения для сбора, систематизации, анализа, хранения и передачи информации. Именно информационные базы данных на современном уровне своего развития открывают путь к существенному совершенствованию методов принятия решений в сельском хозяйстве.

Цель работы состояла в проведении информационного скрининга современного состояния методов формирования информационных баз данных.

Установлено, что наиболее приемлемой формой представления всех видов информации являются банки и базы данных, основанные на результатах обобщения литературных источников, анализе хозяйственной деятельности и экспериментальных данных научно-исследовательских учреждений [1, 4].

Расширение информационных баз данных - важное, но не достаточное условие для их эффективного применения в хозяйствах. Исходная информация должна быть удобной для оценки социальных, биологических и технических систем с целью выработки полезных знаний о текущем состоянии агротехнологий, а также прогнозирования результатов при реализации различных сценариев. Накопившиеся знания в сельскохозяйственных исследованиях на протяжении многих лет должны быть применены для получения практически полезной информации путем обработки баз данных [3].

Анализ публикаций показал, что к настоящему времени в качестве основы при создании базы данных можно использовать систему управления базами данных (СУБД) Microsoft Access. Одно из важнейших преимуществ создаваемой базы данных на основе СУБД MS Access - возможность представления информации в виде HTML-документов, используемых в World Wide Web. Это позволяет использовать преимущества удаленного доступа к данным для Интернет - пользователей.

Сама база данных может быть организована в виде связанных между собой нормализованных таблиц, где в строках приводится описание информационных массивов, а в полях - значения того или иного производственного или технологического показателя. Каждому показателю присваивается идентификационный, сквозной номер, который служит первичным ключом для связи таблиц между собой [6].

Например, СУБД MS Access позволяет вводить, добавлять, модифицировать, искать и удалять информацию в удобной для пользователя форме. Программа содержит стандартные панели инструментов,

систему меню, стандартные комбинации клавиш. На всех этапах создания базы данных используются удобные формы для ввода и вывода информации.

СУБД MS Access позволяет разрабатывать пользовательские БД любой степени сложности и объема, имеющие структурную базу с множественными связями между различными элементами (текст, таблицы, графика, видео, звук, базы данных), а также организовать любую степень вложенности, используя гиперссылки как текстового, так и графического материала. Она дает возможность удобно представлять любой вид информации, использует многие возможности операционной системы (режим вертикальной и горизонтальной прокрутки, окна ввода, кнопки и т.д.).

Используя свойства реляционных СУБД, всю информацию представляют в виде простых однотипных таблиц. По логическим связям формируют всю технологическую цепочку. Такие построения позволяют извлекать из множества взаимосвязанных таблиц логически объединенную информацию [2].

Для создания универсальной базы данных предлагается использовать так называемую гипертекстовую технологию, позволяющую с помощью механизма гиперссылок переходить от документа одного уровня к документу другого уровня, а также из информационных компонентов в операционные. В процессе применения этой технологии пользователь может постоянно находиться в некоторой трехуровневой информационно-вычислительной среде, в которой тесно переплетаются как информационно-методические, так и вычислительные компоненты.

В СУБД в настоящее время включается по крайней мере один интегрированный интерфейс, который всегда доступен. Это процессор языка запросов, позволяющий конечному пользователю формировать запросы к БД, используя язык высокого уровня. Типичным представителем языка запросов является язык SQL, версии которого реализованы в СУБД MySQL, MS SQL Express, Oracle XE. Интерфейс пользователя, основанный на языке SQL, называют командным. Кроме командных интерфейсов существуют и интерфейсы, основанные на меню и формах. Работая с ними, пользователь выбирает необходимые действия из предлагаемых ему меню, заполняет формы и пр. Эти интерфейсы особенно удобны пользователям, не имеющим практики работы с языками высокого уровня. При разработке СУБД необходимо включить в них все указанные компоненты.

Важная компонента SQL - язык обработки данных, состоит из ряда операторов, основным из которых является оператор выбора SELECT, предназначенный для представления запросов пользователей к интересующим их данным. Он предоставляет пользователям широкие возможности для получения нужной информации. В основе оператора лежат операции алгебры Кодда, представляющей собой систему нормализации операций над таблицами. Кроме этого оператора в язык обработки данных входят операторы, обеспечивающие модификацию таблиц БД: вставку новых строк, удаление строк, обновление значений полей в строках и т.д. [5].

Таким образом, создание универсальной информационной базы данных позволяет объединять разнородную по степени формализации информацию, а также обеспечивать её оперативный поиск в локальных и глобальных компьютерных сетях на основе гипертекстовой технологии.

Более высокий уровень интеграции баз данных с другими элементами информационных технологий представляют информационно-аналитические системы,

построенные на основе OLAP-технологий. OLAP-системы, предназначенные для анализа больших объёмов информации, позволяют преодолеть ограничения традиционных информационных систем. OLAP-системы объединяют уже существующие системы, предоставляя пользователю инструменты для анализа больших объёмов данных в реальном времени, динамического конструирования отчётов, мониторинга и прогнозирования ключевых показателей [4].

Основой OLAP-системы является хранилище данных. Процедуры загрузки позволяют с определённой периодичностью пополнять хранилище из различных источников (базы данных, документы Excel, Web и т.д.), выполняя проверку и предварительную обработку. Механизмы загрузки данных проектируются таким образом, чтобы хранилище содержало в хронологическом порядке и в едином формате всю необходимую информацию о предметной области для поддержки принятия технологических решений.

Создание OLAP-системы на предприятии позволяет:

- интегрировать данные различных информационных систем, создавая их единую версию;
- в реальном времени анализировать данные по любым категориям и показателям на любом уровне детализации;
- производить мониторинг и прогнозирование ключевых показателей.

Процесс разработки информационных баз данных для поддержки компьютеризированных технологий в АПК должен регулироваться исходной формулировкой задачи и ограничением уровня ее сложности. Информационная область определяется на таком уровне сложности, когда возможно ее адекватное отражение с использованием результатов изучения отдельных элементов, режимов и технологических операций.

Дальнейшее развитие исследований по созданию информационных баз данных целесообразно по сле-

дующим направлениям:

- совершенствование и интеграция созданных БД с другими компонентами информационных технологий;
- поиск и освоение программных средств для создания БД;
- разработка БД по перспективным направлениям сельскохозяйственного производства.

Таким образом, проведенный скрининг результатов научных исследований и практической деятельности показал, что к настоящему времени созданы необходимые методические условия для разработки информационных баз данных, обеспечивающих поддержку компьютеризированных технологий в АПК.

Список использованных источников

1. К вопросу создания информационно-поисковых баз данных / В.В. Альт, Т.А. Гурова, Т.Н. Боброва, С.Г. Денисюк // Всерос. науч.-исслед. ин-т электрификации сел. хоз-ва, - 2010; ч.5. - С. 85-89.
2. Валге, А.М. Компьютерное проектирование технологий производства кормов из трав / А.М. Валге, Е.В. Тимофеев // Вестник РАСХН. - 2009. - № 5. - С.7 - 9.
3. Гурова, Т.А. Информационные базы данных в управлении фитосанитарной ситуацией при возделывании зерновых культур / Т.А. Гурова, В.Ю. Березина // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 11. - С. 12-14.
4. <http://kaidev.ru/Pages/Olap/OlapSystem.aspx>
5. <http://www.apmath.spbu.ru/ru/education/final/question41.pdf>
6. <http://www.gis-tech.ru/organizaciyabase.html>

Информация об авторах

Пружин Михаил Константинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан финансового факультета ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Плотникова Татьяна Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

**СПОСОБ ПЕРЕРАЗМЕЩЕНИЯ ПОДПРОГРАММ В ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ МУЛЬТИКОМПЬЮТЕРАХ**

**Д.Б. Борзов, Ю.П. Гнездилова, Д.В. Колмыков, О.В. Воробьева**

*Аннотация.* Обоснована необходимость перераспределения программ в мультикомпьютерах после отказа одного из процессоров. Предложены способ перераспределения подпрограмм в отказоустойчивых мультикомпьютерах и алгоритм для их быстрого перераспределения. Предложены направления для дальнейших исследований.

*Ключевые слова:* подпрограмма, мультикомпьютер, алгоритм, процессор.

В настоящее время все большее распространение получают отказоустойчивые мультикомпьютеры [1]. В случае отказа одного из процессоров необходимо быстрое восстановление работоспособности его функционирования путем реконфигурации структуры с отключением неисправного процессора и заменой его резервным, расположенным обычно вне поля обрабатываемых процессоров. Однако это приводит к существенному изменению конфигурации связей между процессорами и образованию длинных маршрутов передачи данных. В результате происходит значительное изменение топологии многопроцессорной системы [2] и требуется перераспределение назначенных подпрограмм с учетом отказов с заменой отказавшего процессора резервным. В то же время процедуры размещения задач являются комбинаторными, имеют большую вычислительную сложность и поэтому могут привести к существенному увеличению времени восстановления и снижению ко-

эффициента готовности системы [3]. Работа является продолжением исследований, начатых в [4,5]. В данной работе предлагается методика перераспределения подпрограмм в отказоустойчивых мультикомпьютерах.

Множество реализуемых в мультикомпьютере подпрограмм описывается графом взаимодействия задач  $G = \langle X, E \rangle$ , где  $X$  – множество вершин, соответствующих отдельным подпрограммам, а  $E$  – множество дуг или связей между ними. Множество вершин  $X$  упорядочим в виде матрицы в соответствии с топологической структурой мультикомпьютера:

$$X = \begin{Bmatrix} x_{1.1} & x_{1.2} & \dots & x_{1.v} & \dots & x_{1.n} \\ x_{2.1} & x_{2.2} & \dots & x_{2.v} & \dots & x_{2.n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{q.1} & x_{q.1} & \dots & x_{q.v} & \dots & x_{q.n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n.1} & x_{n.2} & \dots & x_{n.v} & \dots & x_{n.n} \end{Bmatrix}.$$

Дуги графа  $G$  взвешены целочисленными значениями, определяющими объём данных (в байтах), передаваемых между соответствующими задачами. Граф  $G$  дополнительно опишем матрицей обмена информацией (МОИ)  $M = \|m_{ij}\|_{N \times N}$ , где  $N = n^2 = |X|$ ,  $m_{ij}$  – объём

передаваемых данных между  $i$ -м и  $j$ -м процессорным модулем.

Мультимпьютер, в свою очередь, будем описывать топологической моделью в виде графа  $H = \langle P1, V \rangle$  с множеством вершин  $P1$ , соответствующих процессорным модулям, и множеством ребер  $V$ , соответствующих межмодульным связям. Разобьём множество  $P1$  на два непересекающихся подмножества:  $P1 = P \cup L$ , где  $P$  – множество основных процессоров, а  $L$  – множество резервных процессоров. Идентификаторы процессоров множества  $P$  упорядочим в виде матрицы  $P = \|p_{ij}\|_{n \times n}$ . Множество резерва  $L$  представим в виде матрицы  $L = \|l_{ij}\|_{N \times N}$ .

С учётом введённого представления множество  $P1$  в общем случае будет иметь следующий вид (см. также рисунок 1):

$$\begin{pmatrix} p_{1.1} l_{1.1} p_{1.2} l_{1.2} \dots p_{1.v} l_{1.v} \dots p_{1.n} l_{1.n} \\ p_{2.1} l_{2.1} p_{2.2} l_{2.2} \dots p_{2.v} l_{2.v} \dots p_{2.n} l_{2.n} \\ \dots \\ p_{q.1} l_{q.1} p_{q.2} l_{q.2} \dots p_{q.v} l_{q.v} \dots p_{q.n} l_{q.n} \\ \dots \\ p_{n.1} l_{n.1} p_{n.2} l_{n.2} \dots p_{n.v} l_{n.v} \dots p_{n.n} l_{n.n} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

где  $v = \overline{1, n}$ ,  $q = \overline{1, n}$ .

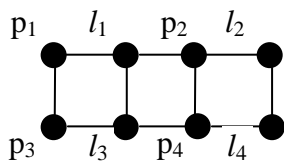


Рисунок 1 - Матричная организация мультимпьютера с резервными модулями

Размещение пакета подпрограмм, описываемых графом  $G$ , в мультимпьютере может быть аналитически описано отображением  $\beta_s = X_s \rightarrow P$ , где  $s$  – номер варианта размещения задач  $\{x_{qk}\}$  по процессорным модулям  $\{P_{qv}\}$ ,  $s = \overline{1, N!}$ . Мощность множества всевозможных отображений  $\Psi = \{\beta_s\}$  равна числу перестановок номеров задач  $\{x_{qv}\}$  в матрице  $X$ :  $|\Psi| = N!$ . Для описания множества длин  $d_{ij}$  кратчайших маршрутов передачи данных введем матрицу минимальных расстояний (ММР)  $D = \|d_{ij}\|_{N \times N}$ , которую можно построить по матрице смежности, соответствующую графу  $G$ .

Пусть  $\Psi$  – множество всевозможных отображений вида  $\beta_s$ . Тогда задачу размещения [4, 5] можно сформулировать как поиск такого отображения  $\beta^* \in \Psi$ , что

$$T_{\beta^*} = \min_{\Psi} \left\{ \max_{\beta \in \Psi} \left\{ T_{\beta}(p_{a,b}, p_{x,y}) \right\} \right\},$$

где  $T_{\beta}(p_{a,b}, p_{x,y})$  – коммутационная задержка, определяемая временем обработки принятых и/или подготовки пакета передаваемых данных между процессорными модулями  $p_{a,b}$  и  $p_{x,y}$ , соответствующих отображению  $\beta$ , и вычисляемая по формуле

$$T_{\beta}(p_{a,b}, p_{x,y}) = d_{ij} \cdot m_{ij}.$$

В случае работоспособности мультиконтроллера (отказы отсутствуют) размещение пакета программ (задач), описываемых графом  $G$ , может быть описано отображением  $\beta_s = X_s \rightarrow P$ , где  $s = \overline{1, N!}$ ,  $k = \overline{1, n}$ ,  $q = \overline{1, n}$ . Само размещение может быть выполнено, например, с использованием методики [4, 5].

Например, для двухпроцессорного мультимпьютера в случае безотказной работы и с учетом резервной матрицы  $L$ , матрица ММР выглядит так, как показано на рисунке 2.

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Рисунок 2 - Матрица ММР при безотказной работе мультимпьютера

В случае отказа, например, процессора  $P_{\alpha,\beta}$  ( $\alpha = \overline{1, n}$ ,  $\beta = \overline{1, n}$ ) размещение задач, описываемых графом  $G$ , может быть описано отображением

$$X_s \rightarrow P_1 = \left\{ \begin{matrix} x_{s1.1} & x_{s1.2} & \dots & x_{s1.v} & \dots & x_{s1.n} \\ x_{s2.1} & x_{s2.2} & \dots & x_{s2.v} & \dots & x_{s2.n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{sq.1} & x_{sq.2} & \dots & x_{sq.v} & \dots & x_{sq.n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{sn.1} & x_{sn.2} & \dots & x_{sn.v} & \dots & x_{sn.n} \end{matrix} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{matrix} p_{1.1} l_{1.1} \boxtimes p_{1.2} \dots p_{1.v} l_{1.v} \dots p_{1.n} l_{1.n} \\ p_{2.1} l_{2.1} p_{2.2} l_{2.2} \dots p_{2.v} l_{2.v} \dots p_{2.n} l_{2.n} \\ \dots \\ p_{q.1} l_{q.1} p_{q.2} l_{q.2} \dots p_{q.v} l_{q.v} \dots p_{q.n} l_{q.n} \\ \dots \\ p_{n.1} l_{n.1} p_{n.2} l_{n.2} \dots p_{n.v} l_{n.v} \dots p_{n.n} l_{n.n} \end{matrix} \right\}$$

В данном случае при отказе процессорного модуля  $p_{1,2}$  он оперативно замещается резервным процессором  $l_{1,2}$ . Такая замена ведет к изменению значений в ММР. При этом изменяется матричная организация мультимпьютера, которая будет выглядеть так, как показано на рис. 3, а матрица ММР – на рис. 4.

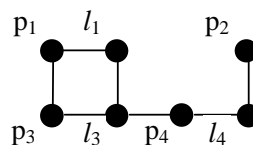


Рисунок 3 - Матричная организация мультимпьютера с отказавшим модулем  $p_{1,2}$

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Рисунок 4 - Матрица ММР при отказавшем модуле  $p_{1,2}$

Как следует из вышеизложенных и теоретических положений и анализа рис. 3 и рис. 4, в результате отказа процессорных модулей мультимпьютера из-за перераспределения программ на резервные процессоры

происходит значительное изменение топологии и увеличение длин кратчайших маршрутов, вследствие чего ухудшается качество размещения задач и, как следствие, увеличивается общее время выполнения программ. Следовательно, в случае использования систем высокой готовности, необходимо оперативное перераспределение ранее назначенных подпрограмм на мультимикомпьютерную систему с новой топологической организацией.

Пусть матрица  $Z = \begin{pmatrix} z_{1,1} & z_{1,2} & \dots & z_{1,v} & \dots & z_{1,n} \\ z_{2,1} & z_{2,2} & \dots & z_{2,v} & \dots & z_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{q,1} & z_{q,1} & \dots & z_{q,v} & \dots & z_{q,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n,1} & z_{n,2} & \dots & z_{n,v} & \dots & z_{n,n} \end{pmatrix}$  объ-

единяет тэги, индицирующие исправность процессоров

$P_{q,v} \in P1: z_{\alpha,\beta} = \begin{cases} 1, & \text{если } p_{q,v} \text{ неисправен;} \\ 0, & \text{если } p_{q,v} \text{ исправен,} \end{cases}$  где

$\alpha = \overline{1, n}, \beta = \overline{1, n}$ . Пусть матрица  $\Theta = \begin{pmatrix} \Theta_{1,1} & \Theta_{1,2} & \dots & \Theta_{1,n} \\ \Theta_{2,1} & \Theta_{2,2} & \dots & \Theta_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Theta_{n,1} & \Theta_{n,2} & \dots & \Theta_{n,n} \end{pmatrix}$  содержит тэги, по-

казывающие исправность резервных процессоров  $l_{i,j}$ ,

$i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}$ . При этом  $\Theta_{\alpha,\beta} = \begin{cases} 1, & \text{если } \Theta_{q,v} \text{ неисправен;} \\ 0, & \text{если } \Theta_{q,v} \text{ исправен,} \end{cases}$

$\alpha = \overline{1, n}, \beta = \overline{1, n}$ .

Тогда рассматриваемый алгоритм будет включать следующие шаги.

1. Если  $\forall z_{q,v} = 0$ , то конец. Иначе если  $z_{q,v} = 1$ , то  $l_{q,v} = x_{q,v}$ ,  $\Theta_{q,v} = 1$ , конец.

2. Если  $\forall \Theta_{i,j} = 0$ , то конец. Если  $\exists \Theta_{i,j} = 1$ , то п.3.

3. Если  $\exists \Theta_{w,g} = 0$  ( $w = \overline{1, n}, g = \overline{1, n}$ ), то  $l_{q,g} = x_{q,v}$ ,

$\Theta_{w,g} = \Theta_{i,j}$ . Иначе п. 4.

4. Выдача сообщения о необходимости полной замены мультимикомпьютера.

В мультимикомпьютере  $H$  кроме отдельных его процессорных модулей отказать могут также и его ребра  $V$ . В этом случае матрица процессоров может оставаться рабочей и значит, необходим поиск альтернативных путей обхода отказавшей связи. Для этого необходим поиск кратчайшего маршрута и возможно использование алгоритма Дейкстры. Этот вопрос является предметом дальнейших исследований.

Список использованных источников

1 Зотов И.В. Организация и синтез микропрограммных мультимикроконтроллеров. / И.В. Зотов // Курск.: Изд-во «Курск», 1999. – 368 с.

2 Борзов Д.Б. и др. Метод оперативного перераспределения задач в отказоустойчивых логических мультимикроконтроллерах // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2010, №1. – С. 29-33.

3 Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. М.: Нолидж, 1999. 340 с.

4 Борзов Д.Б. Метод снижения коммуникационной задержки путем субоптимального размещения задач в матричных базовых блоках кластера // Телекоммуникации. 2008. №4. С. 21-25.

5 Борзов Д.Б., Типикин А.П. Метод ускорения выполнения процедуры планирования размещения задач в кластерных системах / Материалы девятого международного научно-практического семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы» Книга 1. – Таганрог–Донецк. 2008. – С. 31-35.

Информация об авторах

Борзов Дмитрий Борисович, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Гнездилова Юлия Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Колмыков Денис Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Воробьева Ольга Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и информационного права Курского института социального образования (филиал) РГСУ.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЦИКЛОВ В ТЕЛАХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ПРОГРАММ

Д.Б. Борзов, Ю.П. Гнездилова, Д.В. Колмыков, О.В. Воробьева

*Аннотация.* Представлен метод выявления циклических участков внутри линейных программ.

*Ключевые слова:* линейные программы, метод, матрица, циклический участок.

В настоящее время, в связи с возрастающим применением параллельных вычислений, всё чаще возникает необходимость распараллеливания последовательных программ. При этом в системах типа “клиент-сервер” с большим числом процессоров при поступлении интенсивного потока задач использование программных средств для распараллеливания нецелесообразно. В этом случае необходимо применение аппаратных средств.

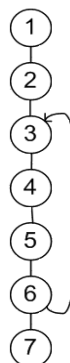
В статье сделана попытка охватить широкий класс программ, включающий в себя циклические участки

кода. Одна из задач, возникающих при этом, состоит в поиске и классификации циклических участков, а также выявления последовательностей операторов, составляющих их тела. В этой статье рассмотрен метод поиска циклов с условиями и предусловиями с выявлением тел циклов, а также методика определения уровня вложенности циклов. В качестве исходного данного для этих алгоритмов используется матрица следования [3], описывающая порядок выполнения операторов программы, так как именно с её помощью возможна передача данных о структуре программы.

Рассмотрим участок программы (рисунок 1а), содержащий цикл с предусловием. Ему соответствуют команды процессора, приведенные на рисунке 1б, граф выполнения команд на рисунке 1в и соответствующая ему матрица следования (рисунок 1г).

a:=b+c;  
for i:=1 to a do begin  
d:=a+b;  
e:=d+c;  
end;  
b:=a+e.

1. a:=b+c;  
2. i:=1;  
3. d:=a+b;  
4. e:=d+c;  
5. i=i+1;  
6. Если i>a,  
то переход к п.7, иначе к  
п.3;  
7. b:=a+e.



№ оператора	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0

а) б) в) г)

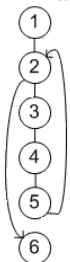
Рисунок 1 - Участок программы для цикла с постусловием: а - фрагмент программы; б - команды процессора; в - граф выполнения команд; г - матрица следования

Рассмотрим другой участок программы (рисунок 2а), содержащий цикл с предусловием. Ему соответствуют команды процессора, приведенные на рисунке 2б, граф выполнения команд на рисунке 2в и соответствующая ему матрица следования (рисунок 2г).

Из таблиц 1г и 2г можно сделать вывод, что о наличии цикла свидетельствует присутствие единицы в матрице следования выше главной диагонали. При этом, если из оператора, номер которого соответствует номеру столбца с найденной единицей, невозможно попасть в следующий по номеру оператор, то данный цикл является циклом с предусловием. В противном случае это

a:=b+c;  
while i ≤ a do begin  
d:=a+b;  
e:=d+c;  
end;  
b:=a+e.

1. a:=b+c;  
2. Если i>a; то переход к п.6, иначе к п.3;  
3. d:=a+b;  
4. e:=d+c;  
5. i=i+1;  
6. b:=a+e.



№ оператора	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1	0
3	0	1	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0
6	0	1	0	0	0	0

а) б) в) г)

Рисунок 2 - Участок программы для цикла с предусловием: а - фрагмент программы; б -команды процессора; в - граф выполнения команд; г - матрица следования

1. I=1;  
2. K=I+1;  
3. ЕСЛИ MS(I,K)=1; П.4, ИНАЧЕ П.5;  
4. ЕСЛИ MS(K+1,K)=1 ТО НАЙДЕН ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ, ТЕЛО ЦИКЛА СОСТАВЛЯЮТ ОПЕРАТОРЫ (I, I+1, ..., K-2), ИНАЧЕ НАЙДЕН ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ, ТЕЛО ЦИКЛА СОСТАВЛЯЮТ ОПЕРАТОРЫ (I+1, I+2, ..., K-1).  
5. K = K + 1;  
6. ЕСЛИ K > N, ТО П.7, ИНАЧЕ П.3;  
7. I = I + 1;  
8. ЕСЛИ I = N, ТО КОНЕЦ, ИНАЧЕ П.2;

В матрице следования на рисунке 1г выше главной диагонали находится единица (MS(3,6)=1), следовательно фрагмент на рисунке 1а содержит цикл. При этом из шестого оператора можно попасть в следующий (MS(7,6)=1), следовательно данный цикл с постусловием и его тело составляют операторы 3 и 4 на рисунке 1б.

В матрице следования на рисунке 2г выше главной диагонали также находится единица (MS(2,5)=1), следовательно фрагмент на рисунке 2а содержит цикл. При этом из пятого оператора нельзя попасть в следующий

цикл с постусловием. В цикле с постусловием начальной является операция присвоения значения счётчику, предпоследней – инкремент счётчика, последней – проверка условия завершения цикла. Тело цикла располагается между первым и предпоследним оператором. В цикле с предусловием стартовой является операция проверки условия функционирования цикла, последней – инкремент счётчика. Тело цикла помещается между первым и последним оператором. Исходя из приведённых соображений можно построить алгоритм поиска цикла с использованием матрицы следования (MS – матрица следования, N – число операторов):

(MS(6,5)=0), следовательно, данный цикл с предусловием и его тело составляют операторы 3 и 4 на рисунке 2б.

Одна из задач, возникающих при распараллеливании циклических участков программы – определение уровня вложенности циклов. Рассмотрим данную задачу на примере фрагмента программы с тремя циклами, приведённого на рисунке 3а, с соответствующими командами процессора (рисунок 3б), соответствующим графом выполнения команд (рисунок 3с) и матрицей следования (таблица 1).

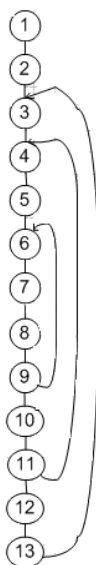
Алгоритм поиска вложенных циклов с использованием матрицы следования основан на том, что оператор вложенного цикла не может находиться в тексте программы раньше, чем оператор цикла, в который он был вложен, а также на предыдущем алгоритме. В нём приняты следующие обозначения: LEVEL – уровень вложенности, SIDE - последний оператор внешнего цикла, в который вложены все остальные циклы или же не содержащий вложенных циклов, MS – матрица следования, N – число операторов).

В матрице следования (таблица 1) выше главной диагонали находятся три единицы (MS(3,13)=1, MS(4,11)=1, MS(6,9)=1), следовательно фрагмент на рис. 3а содержит 3 цикла. По ходу работы алгоритма в

Таблица 1 - Матрица следования для графа на рисунке 3с

№ оператора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

a:=b+c;                    1.a:=b+c;  
for i:=1 to a do begin 2. i:=1;  
for k:=1 to a do begin 3. k:=1;  
c:=d+e;                    4. c:=d+e;  
for p:=1 to a do begin 5. p:=1  
d:=a+b;                    6. d:=a+b;  
e:=d+c;                    7. e:=d+c;  
end;                         8. p:=p+1;  
end;                         9. Если p>a, то пере-  
ход к п.10, иначе к п.6;  
b:=a+e.                    10. k:=k+1;  
                                  11. Если k>a, то пере-  
ход к п.12, иначе к п.4;  
                                  12. i:=i+1;  
                                  13. Если i>a то пере-  
ход к п.14, иначе к п.3;  
                                  14. b:=a+e.



а) б) в)

Рисунок 3 - Участок программы с тремя циклами: а – фрагмент программы; б – команды процессора; в – граф выполнения команд

1. LEVEL=0; SIDE=N+1;
2. I=1;
3. K=I+1;
4. ЕСЛИ MS(I,K)=1, ТО LEVEL=LEVEL+1; K=M; П.5, ИНАЧЕ П.7;
5. ЕСЛИ LEVEL=1, ТО SIDE=K;
6. ЕСЛИ MS(K+1,K)=1 ТО НАЙДЕН ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ, ТЕЛО ЦИКЛА СОСТАВЛЯЮТ ОПЕРАТОРЫ (I, I+1, ..., K-2), ИНАЧЕ НАЙДЕН ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ, ТЕЛО ЦИКЛА СОСТАВЛЯЮТ ОПЕРАТОРЫ (I+1, I+2, ..., K-1). УРОВЕНЬ ВЛОЖЕННОСТИ ДАННОГО ЦИКЛА РАВЕН LEVEL.
7. K = K+1;
8. ЕСЛИ K>N, ТО П.9, ИНАЧЕ П.4;
9. I = I + 1;
10. ЕСЛИ I=SIDE, ТО LEVEL=0; SIDE=N+1;
11. ЕСЛИ I=N, ТО КОНЕЦ, ИНАЧЕ П.3;

процессе перебора элементов, лежащих выше главной диагонали, первой будет найдена единица MS(3,13)=1. Так как MS(14,13)=1, то соответствующий цикл будет определён как цикл с постусловием с телом цикла из операций 3 – 11. Счётчик вложенности LEVEL будет инкрементирован и примет значение 1, найденному циклу будет присвоен уровень вложенности 1, то есть он будет внешним по отношению ко всем циклам, на-

чинающимся до 14 оператора. Значение SIDE станет равным 14. Следующей будет найдена единица MS(4,11)=1. Так как MS(12,11)=1, то соответствующий цикл будет определён как цикл с постусловием с телом цикла из операций 4 – 9. Значение счётчика вложенности LEVEL примет значение 2, найденному циклу будет присвоен уровень вложенности 2. Последняя обрабатываемая единица MS(6,9)=1. MS(10,9)=1, следовательно данный цикл будет определён как цикл с постусловием с телом цикла из операций 6 и 7. Счётчик вложенности LEVEL примет значение 3, найденному циклу будет присвоен уровень вложенности 3. При I=14 счётчик вложенности LEVEL будет сброшен, следующий найденный цикл снова будет внешним.

Приведенные в данной работе методы выявления циклических участков и определения их уровня вложенности может послужить в дальнейшем основой для создания методики распараллеливания произвольных участков программ, включающих линейные, условные и циклические фрагменты. Эта методика при условии аппаратной реализации может найти применение в многопроцессорных системах типа “клиент–сервер”, в которых присутствует большой объем задач и необходимо быстрое время реакции системы.

Список использованных источников

- 1 Борзов, Д.Б. Метод выявления параллелизма внутри линейных участков последовательных программ и его аппаратная реализация / Д.Б. Борзов, С.А. Дюбрюкс, В.С. Титов // Известия вузов. Приборостроение. – Санкт-Петербург, – 2008, – №2, С. 34-38.
- 2 Дюбрюкс, С.А. Методика переназначения переменных при выявлении параллельных участков внутри последовательных программ/ С.А. Дюбрюкс, Д.Б. Борзов, В.С. Титов. – Сборник материалов VIII Международной конференции «Опτικο-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации». – Курск, 2008.– С. 140-142.
- 3 Трахтенгерц, Э.А. Введение в теорию анализа и распараллеливания программ ЭВМ в процессе трансляции / Э.А. Трахтенгерц. – М.: Наука, 1981. – С. 184-187.

Информация об авторах

Борзов Дмитрий Борисович, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Гнездилова Юлия Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Колмыков Денис Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и электротехнических систем и технологий ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА».

Воробьева Ольга Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и информационного права Курского института социального образования (филиал) РГСУ.

