

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»



Биотехнологии и инновации в агробизнесе

Материалы международной научно-практической
конференции

(19-20 сентября 2018 года)

Майский
2018

УДК 631+338.43(063)

ББК 4+65.32

М 33

Материалы международной научно-практической конференции «**Биотехнологии и инновации в агробизнесе**» (19-20 сентября 2018 года): п. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 416 с.

В сборник вошли статьи по секциям: Агроинженерия и энергоэффективность; Биологические факторы современного аграрного производства; Зоотехнические аспекты развития животноводства; Инновационные технологии в агрономии; Инновационная экономика; Управление предприятиями АПК и социальное развитие села; Ветеринария и фармакология; Функциональные продукты питания животного происхождения; Аквакультура; Гуманитарные науки; Естественные науки.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*А.В. Колесников (председатель),
В.Л. Аничин, И.А. Бойко, С.В. Стребков,
В.В. Концевенко, Е.Г. Котлярова,
Д.П. Кравченко, П.П. Корниенко,
Ю.Н. Литвинов, Г.С. Походня,
Л.А. Решетняк, В.М. Травкин,*

© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК 664.71.05

А.В. Анисимов

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МИНИ-ЦЕХОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Аннотация. В статье дан краткий анализ ситуации, сложившейся в мукомольной отрасли России. Отмечено техническое и технологическое отставание мельниц малой мощности с сокращённой технологией переработки зерна от промышленных предприятий. Предложена новая конструктивно-технологическая схема комбинированной ресурсосберегающей машины для шелушения зерна, горизонтального типа. Проведены экспериментальные исследования на экспериментальной шелушильно-сушильной установке, представлены их результаты.

Ключевые слова: подготовка зерна к помолу, шелушение, зольность зерна, рабочая зона, движение по наклонной поверхности.

DEVELOPMENT OF PROCESSING EQUIPMENT FOR MINI- DEPARTMENT ON WHEAT SEED PROCESSING

Abstract. The article analyses a situation in Russian flour milling industry. There is a technical and technological gap of low power mills with reduced grain processing technology in comparison with large manufactures. A new constructive and technological scheme of combined resource-saving grain peeling machine horizontal type has been introduced. Experimental studies on experimental shelling and drying installation are conducted, results are presented.

Keywords: preparing of grain for milling, peeling, grain ash content, working area, sloping surface motion.

В условиях рыночной экономики, главной задачей предприятий по переработке зерна является выпуск больших объёмов высококачественной продукции. Большие объёмы продукции обеспечивают экономическую эффективность производства, а высокое качество повышает конкурентоспособность продукции на рынке.

Получать большие объёмы качественной продукции возможно только при использовании новых технологий и современного эффективного оборудования.

Контроль качества переработки зерна (в муку, крупу, комбикорма) включает объективную оценку эффективности как всего технологического процесса так и отдельных технологических операций.

Современная технология переработки зерна уделяет особое внимание качественной и эффективной подготовке зерна к помолу. На малых предприятиях, с сокращённым технологическим процессом, это практически единственный способ, позволяющий повысить выход и качество получаемой продукции. Без правильной и многоступенчатой подготовки зерна к помолу на малых предприятиях, невозможно достичь качества и количества продукции, выпускаемых промышленными мельницами.

Немногочисленные отечественные производители оборудования для мельниц малой производительности не придают подготовке зерна к переработке существенного значения, что сказывается на качественном составе оборудования. В составе таких ПТЛ (поточно-технологических линиях) машины для очистки от примесей, ГТО (гидротермической обработки) и очистке поверхности зерна присутствуют в минимальном количестве, а их уровень не дотягивает до современных промышленных образцов.

Оборудование зарубежных производителей (исключая страны бывшего СССР) недоступно из-за высокой стоимости.

На промышленных мукомольных заводах РФ, очистка поверхности зерна от загрязнений осуществляется в основном в обоечных и щеточных машинах (типа РЗ-БМО или А1-БЩМ). В результате такой обработки, существенно увеличивается содержание битого зерна.

В результате ежегодно в России недоиспользуется потенциал огромного количества продовольственного зерна, что требует разработки новых технологий и технических средств по подготовке зерна к помолу.

Шелушение зерна является одним из самых эффективных способов очистки поверхности от загрязнений и удаления наружных оболочек.

Удаление внешних оболочек позволяет на сокращенных схемах помола повысить выход муки высшего сорта.

Также в процессе шелушения с поверхности зерна удаляются, не только грязь, пыль и волоски, но и часть плодовых и семенных оболочек (рис. 1). Это, с одной стороны, снижает продолжительность процесса увлажнения зерна, но с другой, из-за травмирования и дробления зерна, может привести к снижению качества получаемой муки, чему не уделяется достаточно внимания [1,2]. На целесообразность удаления анатомических частей зерновки перед помолом указывали К.А. Зворыкин, С.К. Нотович и П.А. Козьмин и другие ученые.



Рисунок.1 - Анатомическое строение зерна пшеницы

Исследования, проведенные по шелушению увлажненного и сухого зерна в обоечной машине, показали, что шелушение предварительно увлажненного зерна несколько эффективнее сухого. Мука становится светлее.

Было отмечено также, что чрезмерное переувлажнение зерна перед шелушением имеет отрицательные стороны: отходы шелушения получаются влажными, возникает необходимость в их просушивании, мука также имеет высокую влажность, а рабочая поверхность обоечной машины быстро зашлифовывается [3,4].

В то же время на процесс шелушения влияет предшествующая гидротермическая обработка, в том числе - влажность зерна. При влажности более 17,0% зерно проявляет себя как упруго-пластичное тело, в результате чего работа разрушения возрастает, и увеличиваются энергозатраты на шелушение. Повышенная влажность зерна негативно влияет на качество конечных продуктов, производительность всей ПТЛ, а рабочая поверхность шелушительных машин быстро залипает [5].

Для устранения этого недостатка представляется возможным установка в поточно-технологическую линию переработки зерна комбинированной шелушительно-сушильной машины, которая будет постоянно шелушить зерно и в случае необходимости его подсушивать и обеззараживать.

Анализ основных направлений развития оборудования для шелушения и технологий переработки зерновых культур показывает, что они характеризуются большим разнообразием и значительно отличаются по способу шелушения.

Разработанная классификация машин для шелушения показывает, что в настоящее время в мукомольном производстве наиболее применимыми и распространенными на дан-

ный момент являются машины с механическими рабочими органами, работающие по принципу «сжатия и трения» [6,7].

Такое оборудование, в настоящее время выпускаются многими Российскими производителями и стран бывшего СССР, это в том числе: «Мукомол», г. Арзамас, «Мельинвест», г. Нижний Новгород; «Продмаш», г. Днепропетровск; «Станкинпром», г. Харьков; ООО "Бел-Мельагромаш», г. Белгород и др.. Машины отличаются производительностью, комплектацией, количеством абразивных элементов, но при этом сохраняют принцип действия и эффективность своего «донора» и сравнительно хорошо выполняют свои функции при обработке зерна пшеницы, ржи, ячменя.

Обработка в машинах данного типа использует принцип трения зерна о рабочие органы (подвижные абразивные круги и неподвижный ситовый цилиндр) и трение между самими зерновками.

Среди зарубежных производителей можно выделить оборудование швейцарской фирмы *Бюллер*, которая является законодателем моды в зернопереработке. В её каталоге также присутствуют машины для обработки поверхности зерна трением, но рыночные цены данного оборудования не позволяет применять его на мельницах малой производительности.

Исходя из вышесказанного, была разработана комбинированная шелушильная машина (горизонтального исполнения), в которой шелушение происходит по принципу трения (типа А1-ЗШН). Кроме того, при необходимости (например при избыточном увлажнении при проведении ГТО) машина, может подсушивать зерно (рис.2) [8].

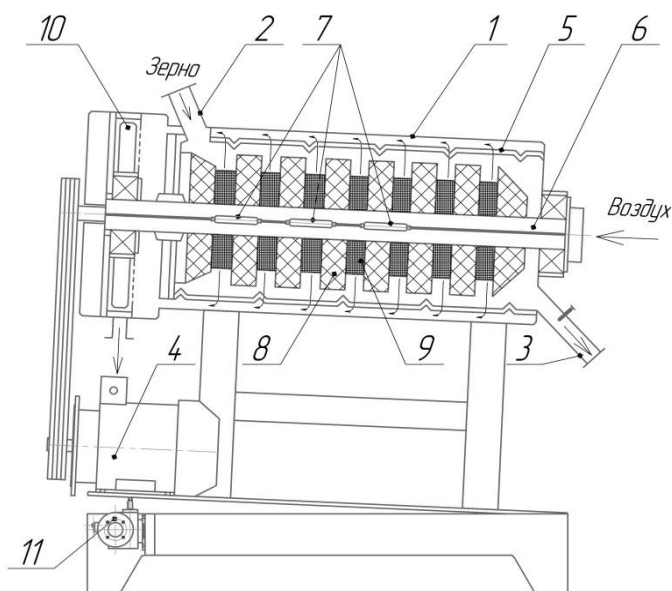


Рисунок 2. Шелушильно-сушильная машина (горизонтального типа):

1 – корпус; 2,3 – входной и выходной патрубки; 4 – привод; 5 – ситовый цилиндр; 6 – полый вал с отверстиями; 7 – ик - излучатели; 8 – абразивные цилиндры; 9 – обечайки; 10 – вентилятор; 11- механизм изменения угла наклона

Машина устанавливается их в поточно-технологические линии малых предприятий по переработки зерна после бункеров для отволаживания.

В разработанной шелушильно-сушильной машине (рис.2) отделение внешних оболочек зерна пшеницы происходит в результате взаимодействия зерна с рабочими поверхностями вращающихся абразивных кругов 8 и усовершенствованного ситового барабана 5, имеющего по всей высоте выштамповку в форме винтовой линии, расположенную наклонно к образующей (рис.3).

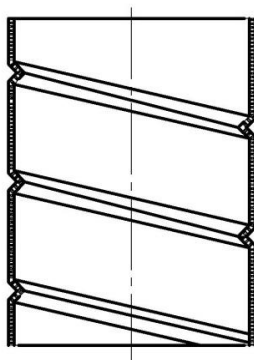


Рисунок 3. Ситовый барабан с выштамповками

Были проанализированы конструктивные параметры барабана (геометрию винтовой линии), влияющие на эффективность процесса обработки зерна.

После поступления зерна в машину через загрузочный патрубок зерно под действием силы тяжести начинает двигаться в рабочей зоне, которая включает в себя неподвижный ситовой барабан и вращающиеся абразивные круги.

Зерно, попадая на винтовую наклонную поверхность выштамповок ситового барабана, изменяют свою траекторию, и начинает двигаться от внешней стенки барабана к вращающимся абразивным кругам (внутри машины), что улучшает перемешивание слоев зерна, частицы отшелушенных оболочек быстрее удаляются через перфорацию ситового барабана и увеличивает время нахождения зерна внутри машины.

Угол наклона винтовой линии α и линейные размеры выштамповки (A и B) непосредственно влияют на траекторию движения зерна внутри машины (рис.4).

Были получены теоретические зависимости для определения линейных и угловых размеров выштамповок (A, B, α), при условии устранения затора при перемещении частиц в машине [9].

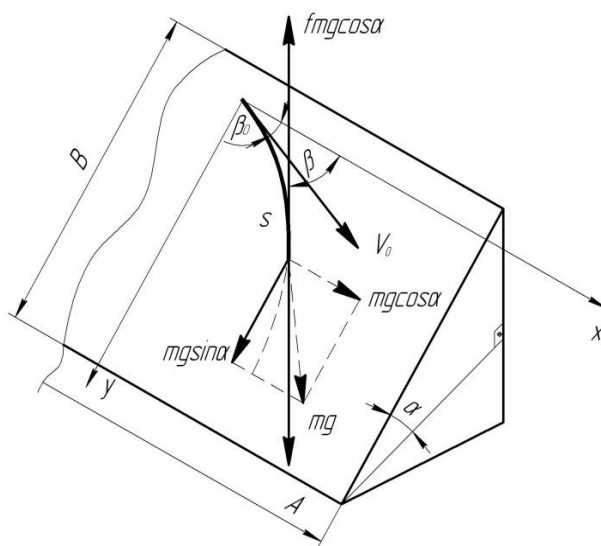
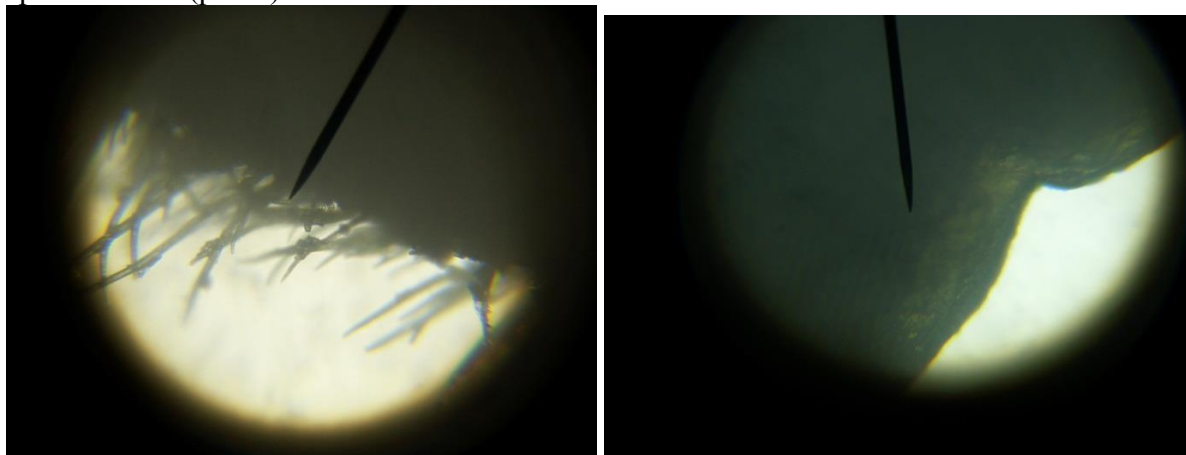


Рисунок 4. Схема движения зерновки по наклонной поверхности

Для проведения экспериментальных исследований была разработана лабораторная установка с автоматизированной системой управления (АСУ) на основе приборов фирмы «ОВЕН» и проведены предварительные исследования, по определению эффективности удаления загрязнений с поверхности зерна [10-12].

Эффективность удаления волосков с загрязнениями оценивали изучением поверхности зерновки до и после шелушения под микроскопом. Увеличение в 80 раз показыва-

ет, что в результате шелушения с поверхности зерновки полностью удалены волоски с загрязнениями (рис.5).



а) б)

Рисунок 5. Поверхность зерна с волосками и находящимися на них загрязнениями: а) до обработки; б) после обработки (Микроскоп Микромед С11, увеличение - 80 крат)

Выводы. Шелушение зерна является одним из самых эффективных способов удаления загрязнений с поверхности зерна.

Разработан и изготовлен опытный образец комбинированной горизонтальной шелушильно-сушильной машины, в которой шелушение происходит по принципу трения, с автоматизированной системой управления на основе приборов фирмы «ОВЕН», проведены предварительные испытания, которые показали высокую эффективность удаления загрязнений с поверхности зерна.

Литература

1. Анисимов, А.В. Разработка ресурсосберегающих технологий и технических средств в сельском хозяйстве /А.В. Анисимов, И.А. Бабкин/ Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. – Саратов, -2013. – 247 с. – Деп. в Институте научной и педагогической информации 18.02.2013, № 08/2013.
2. Рудик, Ф.Я. Микроаналитический метод исследования загрязнённости зерна/Ф.Я. Рудик, А.А. Морозов, М.С. Марадудин, Н.А. Семилет// Аграрный научный журнал. Саратов, -2016, -№1, -59-61 с.
3. Бузоверов, С.Ю. К вопросу интенсификации подготовки зерна к помолу различными способами /С.Ю. Бузоверов, С.А. Тарасов //В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет. -2017. -С. 24-27.
4. Невзоров, В.Н. Оптимизация параметров и совершенствование технологии зерношелушения /В.Н. Невзоров, В.Н. Холопов, В.А. Самойлов, А.И. Ярум// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. -2013. -№ 4. -С. 160-165.
5. Галимзянов Д.А. Интенсификация подготовки зерна для мельниц малой производительности: дис. ... канд. техн.наук: 05.18.01/ Галимзянов Данил Альтафович.- М., 2010. - 146 с.
6. Анисимов, А.В. Пути повышения эффективности процесса переработки зерна на малых предприятиях /А.В. Анисимов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Саратов, -2012, -№8, выпуск 4, -38-43 с.
7. Анисимов, А.В. Классификация способов шелушения зерна / А.В. Анисимов // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств, XV Международная научно-практическая конференция, Барнаул, -2014. -С. 56-60.
8. Патент 147608 Российская Федерация, МПК⁷ B02B3/02. Горизонтальная шелушильно-сушильная машина [Текст] / Анисимов А.В., Анисимова М.С.; заявитель и патентообладатель Саратовский гос. аграрный ун-т имени Н.И.Вавилова.- № 2014123561/13; заявл. 09.06.2014; опубл. 10.11.2014, – 5 с.: ил.
9. Анисимов, А.В. Моделирование основных конструктивно-технологических параметров шелушильно-сушильной машины /А.В. Анисимов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. -2014. -№ 04, -с. 40-43.
10. Анисимов, А.В. Усовершенствованная система для автоматического управления температурой и влажностью зерна при подготовке к помолу/А.В. Анисимов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Саратов, -2015, -№6, -53-56 с.

11. Анисимов, А.В. Разработка и создание экспериментального образца энергосберегающего оборудования для подготовки зерна к помолу /А.В. Анисимов, М.С. Анисимова, Д.В. Сивицкий, А.К. Алейников/ Отчет о НИОКР, рег. № НИОКР 115082610022, 14.12.2015. – 65с.

12. Анисимов, А.В. Экспериментальные исследования процессов сушки зерна в свч-поле при подготовке к помолу /А.В. Анисимов// Аграрный научный журнал. Саратов, -2017, -№4, -46-50 с.

УДК 631.3:636(075.8)

С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов

К ОБОСНОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДОИЛЬНОГО АППАРАТА

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Аннотация. Получены зависимости от времени доения: экспериментально – вакуумметрического давления в межстенном и подсосковом пространстве доильных стаканов и аналитически – перепада давления в камерах. Расчетным путем установлены параметры воздействия аппарата на молочную железу. Определены режимы работы доильного аппарата (однофазный низковакуумный с постоянной стимуляцией и трехфазный с управляемой стимуляцией) и их параметры.

Ключевые слова: камеры доильного аппарата, режим доения, стимуляция, пропускная способность, доильный аппарат, массаж

TO THE SUBSTANTIATION OF THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF A MULTIFUNCTIONAL MILKING MACHINE

Abstract. There have been obtained graphical dependencies of the vacuum pressure on time in the interstitial and suction space of the teat cups, and also, by their summation - the graphic dependence of the pressure drop in the chambers. The physiological parameters of the action of milking stimuli on the mammary gland have been determined by calculation. The modes of operation of the experimental apparatus (single-phase low-vacuum one with constant stimulation and three-phase one with controlled stimulation) and their parameters have been established.

Keywords: sub-teat and interstitial chambers of the milking machine, milking mode, stimulation, capacity, milking machine, massage.

В настоящее время наряду с строительством крупных молочных комплексов, где доильные установки комплектуются элементами автоматики, позволяющими управлять режимом доения, параллельно развиваются фермерские хозяйства при привязном содержании коров небольшими группами, где целесообразно использование многофункциональных доильных аппаратов, позволяющих осуществлять ряд важнейших технологических операций: подготовка нетелей к лактации путем массажа вымени, приучение первотелок к машинному доению, раздой коров в родильном отделении и доение основного стада. Однако анализ существующих переносных доильных аппаратов показал, что до нынешнего времени промышленностью не освоен выпуск многофункционального доильного оборудования, обладающего полным спектром варьирующих параметров режима доения [5,6,7,8,9,10,11,12,14].

Разработана конструктивно-технологическая схема доильного аппарата (рис. 1), позволяющая в начале и в конце доения для возбуждения полноценного рефлекса молокоотдачи осуществлять массаж вымени путем микроколебаний стенок сосковой резины и одновременно адекватно физиологии животного воздействовать на соски вымени низким вакуумом 33-38 кПа [3,12].

Для обеспечения массирующих воздействий на соски вымени путем микроколебаний стенок сосковой резины в доильном аппарате предложено использование модернизированного вибропульсатора с отключаемым стимулирующим блоком, имеющего дополнительный управляющий патрубок и обеспечивающего в начале и конце доения во время такта сосания подачу импульсов переменного давления (вакуум-атмосфера) в межстенные камеры доиль-

ных стаканов вымени. Блок управления режимом доения, обеспечивающий включение (отключение) стимулирующего блока пульсатора, расположен в крышке доильного ведра и предназначен для переключения режимов работы при изменении молокоотдачи выше определенного уровня и наоборот. Вышеуказанный блок управления режимом доения путем подачи то атмосферного, то вакуумметрического давления в блок управления уровнем вакуума, позволяет также изменять уровень вакуума с высокого на низкий, и наоборот. Кроме того, конструкция многофункционального доильного аппарата, позволяет реализовывать и другие режимы работы, и дает возможность работать установке как низковакуумный стимулирующий доильный аппарат при фиксации молоколовушки в верхнем положении, обеспечивая щадящий режим доения с одновременным стимулирующим эффектом.

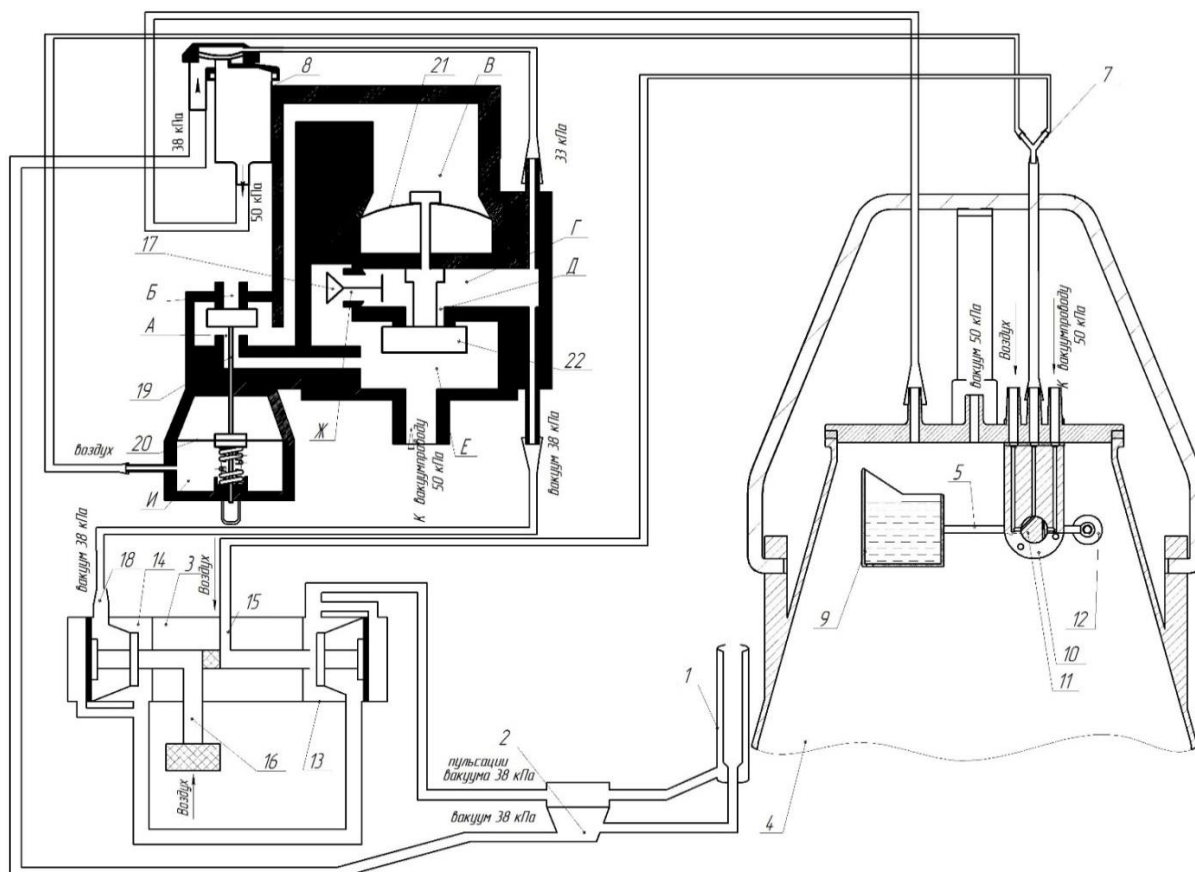


Рисунок 1 - Конструктивно-технологическая схема многофункционального стимулирующего доильного аппарата

1 - доильные стаканы; 2 - коллектор; 3 - пульсатор; 4 – молокосорник; 5 -блок управления режимом доения; 6 –блок управления уровнем вакуума; 7 – распределитель; 8 -приемник; 9 - молоколовушка; 10 -камера управления; 11 – распределительный вал; 12 - грузовой элемент; 13 - стимулирующий блок вибропульсатора; 14 – пульсирующий блок вибропульсатора; 15, 16 –камеры переменного давления; 17 – дроссельный клапан; 18 – патрубок постоянного вакуума; 19 – клапан; 20 – мембрана; 21 – мембрана; 22 – управляющий клапан

Теоретические обоснованы конструктивно-режимные параметры блока управления режимом доения [1,2,3,4].

Для выявления режимных параметров модернизированного вибропульсатора проводились экспериментальные исследования циклических колебаний в камерах доильных стаканов при вакуумметрическом давлении 48 кПа и отключенном стимулирующем блоке вибропульсатора и вакуумметрическом давлении 38 кПа и включенном блоке стимулирующего вибропульсатора. При этом все доильные стаканы разрабатываемого аппарата закрывали прилагаемыми заглушками, а в подсосковую и межстенную камеру доильного стакана подсоединяли прибор для измерения пульсаций и вакуума «PulsoTest Comfort». Для установле-

ния пропускной способности аппарата и физиологических параметров воздействия доильных раздражителей на молочную железу проводились экспериментальные исследования циклических колебаний в камерах доильных стаканов в процессе выведения жидкости, имитирующей молоко, при вакуумметрическом давлении 48 кПа и отключенном стимулирующем блоке вибропульсатора и вакуумметрическом давлении 38 кПа и включенном блоке стимулирующего вибропульсатора с использованием стенда «Искусственное вымя». Объем выведенной жидкости регистрировали с помощью молокомера для индивидуального контроля молока во время доения [3].

В табл. 1 и 2 представлены режимные параметры модернизированного вибропульсатора доильного аппарата в основном и стимулирующем режиме доения.

Таблица 1 - Режимные параметры модернизированного вибропульсатора доильного аппарата в основном режиме доения

Вакуум [кПа]		Частота пульсаций Гц (мин ⁻¹)	Соотношение фаз (%)		Фазы фракция [%]				Продолжительность рабочего цикла (мс)				
камеры			сосание	сжатие	A	B	C	D	A	B	C	D	Общий
Межст.	48,1	0,84 (50,3)	75	25	14,6	60,6	14,7	9,1	190	736	179	110	1 215
Подсос.	48,2												

Таблица 2 - Режимные параметры модернизированного вибропульсатора доильного аппарата в стимулирующем режиме доения

Вакуум [кПа]		Частота пульсаций Гц (мин ⁻¹)	Соотношение фаз (%)		Фазы фракция [%]				Продолжительность рабочего цикла (мс)				
камеры			сосание	сжатие	A	B	C	D	A	B	C	D	Общий
Межст.	29,9	1,15 (70,3)	70	30	14,4	55,7	10,9	19,1	119	462	90	158	829
Подсос.	38,4												

Анализ табл. 1 и 2 показывает, что изменение вакуумметрического давления и включение (выключение) стимулирующего блока модернизированного вибропульсатора приводят к изменению частоты пульсаций, соотношения тактов и, следовательно, продолжительности рабочего цикла. Так, при вакуумметрическом давлении $P=48$ кПа и отключенном стимулирующим блоком пульсатора частота пульсаций n составляет 0,84 Гц (50,3 мин⁻¹), соотношение фаз (%) сосания и сжатия – 75/25, продолжительность рабочего цикла $t_{\text{ц}}$ – 1,215 с. При вакуумметрическом давлении $P=38$ кПа и включенном стимулирующим блоком пульсатора частота пульсаций n составляет 1,15 Гц (70,3 мин⁻¹), соотношение фаз (%) сосания и сжатия – 70/30, продолжительность рабочего цикла $t_{\text{ц}}$ – 0,829 с.

На рисунке 2 и 3 представлены осциллограммы изменения давления в камерах доильных стаканов аппарата при выведении жидкости, имитирующей молоко из искусственного вымени при вышеуказанных режимах доения и диаметре насадки имитаторов сосков $d=2$ мм.

Анализ рис. 3 показывает, что во время такта сосания в результате подачи импульсов переменного давления (вакуум-атмосфера) в межстенные камеры доильных стаканов вымени осуществляется массаж сосков вымени путем микроколебаний стенок сосковой резины.

Физиологические параметры воздействия доильных раздражителей на молочную железу рассчитывали используя осциллограммы доения (рис. 1 и 2) [13].

Величину максимального давления (P_{max} , кПа) сосковой резины на ткани соска, получаем по формуле

$$P_{\text{max}} = P_{n, \text{max}} - P_{\text{см}} \quad (1)$$

где $P_{n, \text{max}}$ – максимальная величина перепада давления в подсосковом и межстенном пространстве доильных стаканов в такте сжатия, кПа;

$P_{\text{см}}$ – величина вакуума смыкания сосковой резины, кПа.

Минутную вакуумную нагрузку (F_m , Н·с) на ткани вымени, определим по формуле

$$F_m = P_{p, \text{cp}} \cdot t_{\text{ц}} \cdot S \cdot n \cdot 60 \quad (2)$$

где $P_{p.cр}$ - средняя величина вакуумметрического давления в подсосковой камере, кПа;
 $t_{ц}$ - продолжительность рабочего цикла, с; n - частота пульсаций пульсатора, Гц;

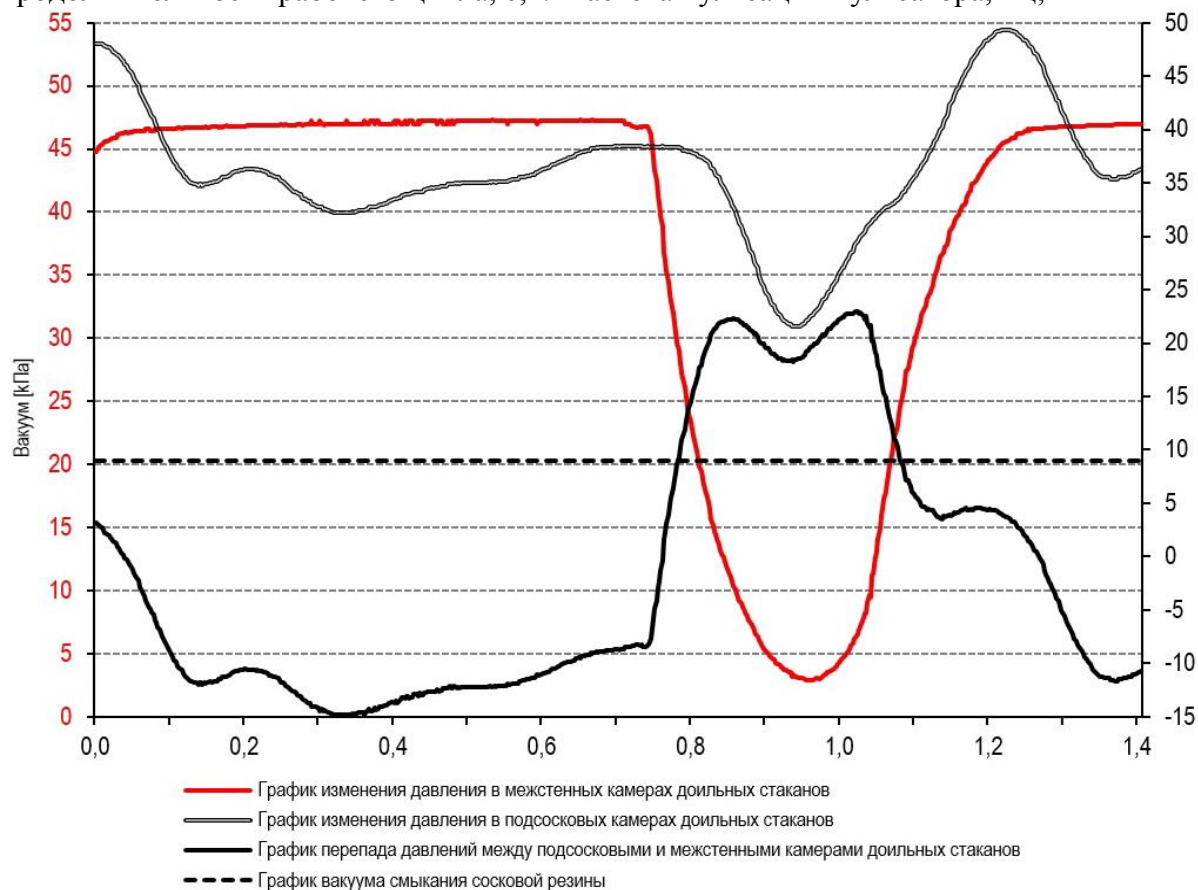


Рисунок 2 - Осциллограмма изменения давления в камерах доильных стаканов в основном режиме доения.

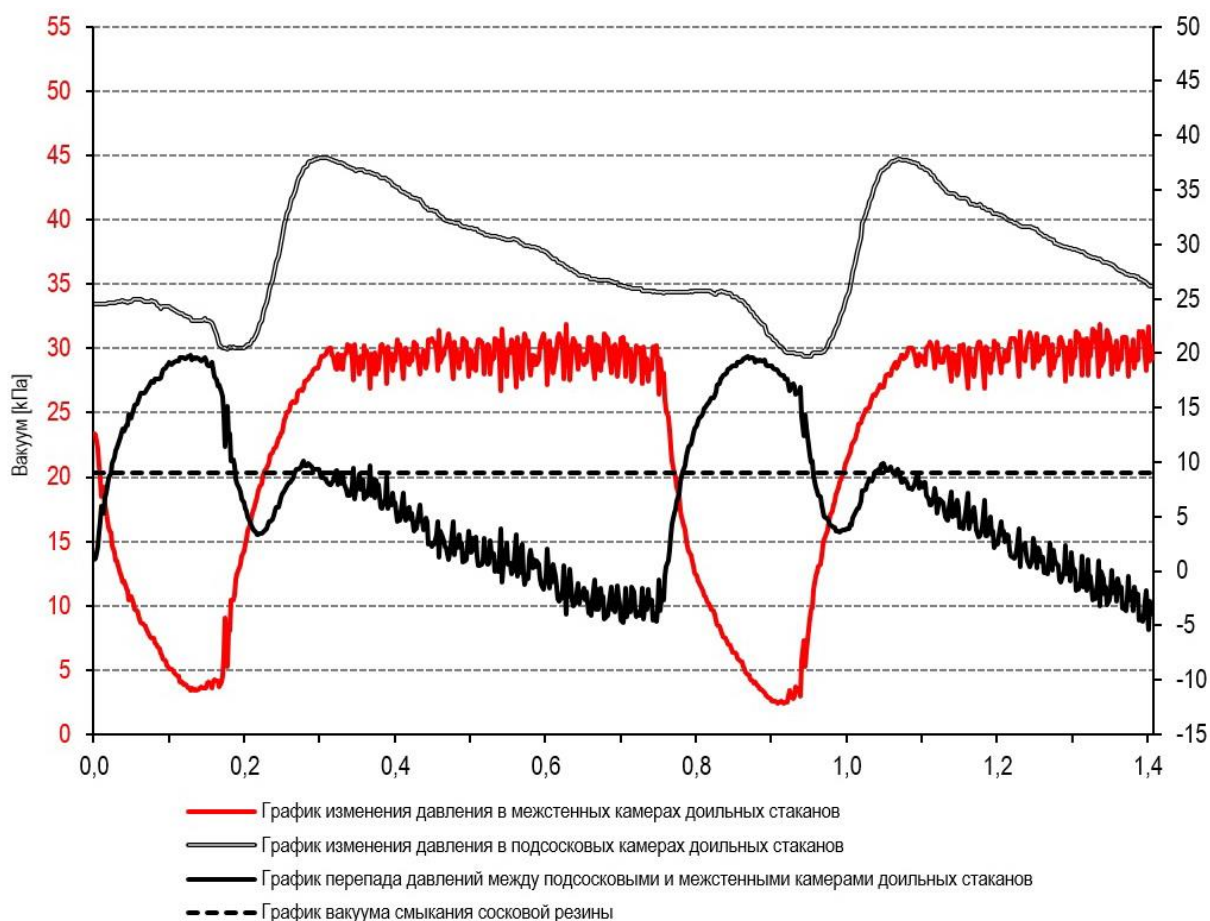


Рисунок 3 - Осциллограмма изменения давления в камерах доильных стаканов в стимулирующем режиме доения.

S - площадь поперечного сечения сосковой резины, m^2 ; $S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$, где d - внутренний

диаметр сосковой резины, м.

Вакуумную нагрузку за период доения (F_{∂} , Н·с) определим по формуле

$$F_{\partial} = F_m \cdot t_{\partial} \quad (3)$$

где t_{∂} - продолжительность времени доения, мин. Для расчетов брали $t_{\partial}=6$ мин.

Величину максимального растягивающего усилия ($F_{p,max}$, Н), действующего на сосок от вакуумметрического давления определим:

$$F_{p,max} = h_{max} \cdot S \quad (4)$$

где h_{max} - максимальная величина вакуумметрического давления в подсосковой камере, кПа.

Физиологические параметры воздействия доильных раздражителей на молочную железу представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Параметры воздействия доильного аппарата на молочную железу доильного аппарата в основном и стимулирующем режиме

Параметры	Режим доения		Норма стандарта ISO 5707-87
	стимулирующий	основной	
P_{max} , кПа	10,8	14	-
F_m , Н·с	582,5	765,8	700...1200
F_{∂} , Н·с	3495	4594,8	3600...6000
$F_{p,max}$, Н	13,1	17	<17

Результаты опытов по определению пропускной способности Q (л/мин) экспериментального и базового доильных аппаратов в стимулирующем режиме представлены на рис. 4.

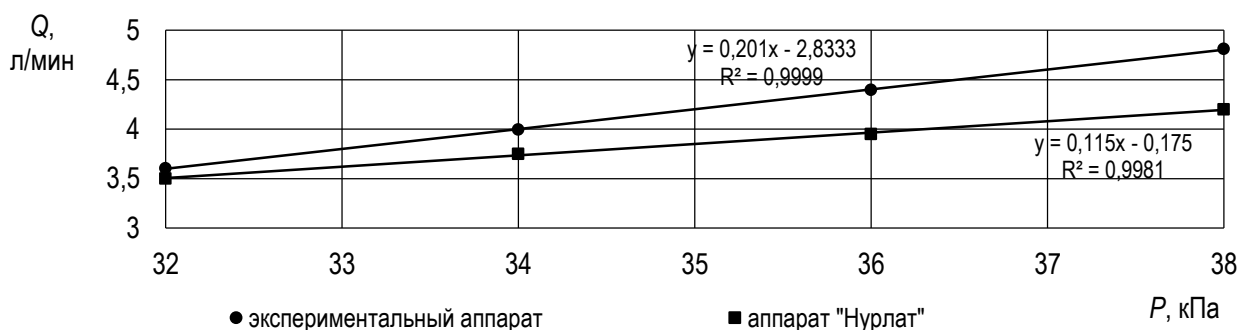


Рисунок 4 - Пропускная способность экспериментального и базового доильных аппаратов

Из рис. 3 видно, что с повышением вакуумметрического давления повышается пропускная способность экспериментального аппарата и трехфазного аппарата попарного доения «Нурлат» и составляет при вакуумметрическом давлении 38 кПа – 4,8 и 4,2 л/мин. Большая отсасывающая способность экспериментального аппарата одновременного (синхронного) доения объясняется большей продолжительностью такта сосания и частоты пульсаций.

Анализ табл. 3 показывает, что параметры воздействия доильного аппарата на молочную железу экспериментального ниже установленных пределов норм международного стандарта ISO 5707-87. Меньшая величина давления сосковой резины на сосок вымени у экспериментального аппарата по сравнению с аппаратом «Нурлат» [14] (в стимулирующем режиме 10,8 кПа против 22,5 кПа, а в основном режиме доения 14 кПа против 27,1 кПа) говорит о более физиологичном массаже сосков.

Установлены следующие режимы работы экспериментального аппарата: однофазный низковакуумный с постоянной стимуляцией и трехфазный с управляемой стимуляцией. Вакуумметрическое давление, создаваемое аппаратом в фазе стимуляции 38^{+2} кПа, фазе основного доения 48^{+2} кПа, фаза додаивания 38^{+2} кПа.

Литература

1. Бородин С.А. Теоретическое обоснование конструктивных параметров устройства управления режимом доения [Текст] / С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, В.П. Шацкий, А.А. Андрианов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (53). – С. 105-112.
2. Шацкий В.П. Аппроксимация кривой молокоотдачи [Текст] / С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, В.П. Шацкий, А.А. Андрианов // Сельский механизатор. – 2017. – № 11 – С. 24-25.
3. Бородин С.А. Обоснование режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата / Е.А. Андрианов, С.А. Бородин, А.А. Андрианов, Т.Н. Тертычная // Техника и оборудование для села. – 2018. - № 4. – С. 18-23.
4. Modelling of lactation (Andrianov E.A., Shatsky V.P., Andrianov A.A. and Borodin S.A.) – Asian journal of microbiology, biotechnology and environmental sciences (VOL. 19, NO. 3, 2017, 594-597).
5. Ужик В.Ф. Обоснование конструктивно-режимных параметров гидравлического контура гиростабилизированного пульсатора адаптивного доильного аппарата [Текст] / В.Ф. Ужик, А.И. Тетерядченко, О.В. Китаёва // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (53). – С. 112-120.
6. Ужик В.Ф. Обоснование конструктивно-режимных параметров гидравлического контура гидростабилизированного пульсатора адаптивного доильного аппарата. / В.Ф. Ужик, А.И. Тетерядченко, О.В. Китаёва // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Выпуск 2 (53). – 2017. – с. 112-120.
7. Ужик О.В. Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства: дис. ... д. т. н. / О.В. Ужик. – Мичуринск – наукоград РФ, 2015. – 384 с.
8. Патент № 2621015 RU, МПК А01J 5/04 (2006.01). Доильный аппарат / Ужик В.Ф., Тетерядченко А.И., Ужик О.В., Кутовой Д.О. - №2015150676. - Заявлено 25.11.2015; Опубл. 30.05.2017. Бюл. №16.

9. Ульянов, В. М. Совершенствование технологии машинного доения коров путем разработки стимулирующе-адаптированных доильных аппаратов и манипуляторов /диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук/ Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Костычева. - Рязань, 2008. – 300 с.

10. Ульянов В.М. Физиологически адаптированный доильный аппарат / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин // Сельский механизатор. – 2007. – № 1. – С. 12-13.

11. Ульянов В.М. Совершенствование доения коров при привязном содержании /В.М. Ульянов // Техника в сельском хозяйстве. – 2008. – №3. – С.

12. Патент РФ №2115304 RU, А01J 5/04 (1995.01). Доильный аппарат / В.А. Захаров, В.Ф. Некрашевич, В.М. Ульянов, В.В. Утолин . - №97108417. - Заявлено 20.05.1997; – Оpubл. 20.07.98, бюл. №20.

13. Шукин С. И. Обоснование параметров исполнительных механизмов доильного аппарата попарного действия: дис.... к. т. н. / С. И. Шукин. – Москва, 2006. – 146 с.

14. Цой Ю.А. Доильный аппарат «Нурлат» // Сельский механизатор. – 2006.– № 1. – С. 28-29.

УДК 631.36

В.Н. Игонин, М.В. Сотников, А.Л. Мишанин, С.В. Денисов, А.В. Данилин, А.В. Яшин

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЁМКОСТИ КОНТАКТНОЙ СУШКИ ЗЕРНА

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Аннотация. Объектом исследований является технологический процесс контактной сушки зерна в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом.

Целью исследования является снижение энергоёмкости контактной сушки зерна с обоснованием конструктивно-режимных параметров зерносушилки. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: разработать перспективную конструктивно-технологическую схему зерносушилки контактного типа со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом, обеспечивающую снижение энергоёмкости сушки; провести теоретические исследования контактной сушки зерна в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом; изготовить опытный образец зерносушилки и экспериментально исследовать оптимальные значения конструктивно-режимных параметров; провести опытно-производственную проверку зерносушилки. Методы исследования и аппаратура. В качестве основных методик применялись методика физического моделирования, многофакторного эксперимента и оптимизации процесса. Теоретически и экспериментально обоснованы конструктивно-режимные параметры зерносушилки со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом, что послужило основой для разработки опытного образца зерносушилки. Разработанная зерносушилка обеспечивает уменьшение приведённых затрат на 60% по сравнению с К-878 и может применяться при сушке, тепловой обработке, стерилизации и переработке зерна. Использование предложенной зерносушилки позволяет улучшить сохранность зерна, его посевные, хлебопекарные и кормовые качества. Производственные исследования зерносушилки подтвердили работоспособность предлагаемой конструкции и результаты лабораторных исследований. В результате исследований установлено, что максимальная производительность достигается при частоте вращения рабочего органа 10 мин⁻¹ и составляет 250 кг/ч. Область применения: хозяйства АПК России.

Ключевые слова: зерносушилка, сушка контактная, зерно, устройство, камера сушильная, поле температурное, теплопроводность, теплота, влажность

REDUCED POWER SUPPLY OF GRAIN CONTACT DRYING

Abstract. The object of research is the technological process of contact drying of grain in a mobile grain dryer with a spiral-screw transporting working organ. The aim of the study is to reduce the energy intensity of contact drying of grain with the justification of constructive-regime parameters of the mobile grain dryer. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: to develop a perspective constructive-technological scheme of a mobile grain dryer of a contact type with a spiral-screw transporting working organ that ensures a reduction in the energy consumption of drying; to carry out theoretical studies of contact

drying of grain in a mobile grain dryer with a spiral-screw transporting working organ; make a prototype of a mobile grain dryer and experimentally investigate the optimal values of design-regime parameters; carry out an experimental production check of the mobile grain dryer. Methods of research and equipment. As the main methods, the methods of physical modeling, multifactorial experiment and process optimization were applied. Theoretically and experimentally, the design-regime parameters of a mobile grain dryer with a spiral-screw conveying working body were used, which served as the basis for developing a prototype of a mobile grain dryer. The developed mobile grain dryer provides reduction of the resulted expenses by 60% in comparison with K-878 and can be applied at drying, heat processing, sterilization and grain processing. Using the proposed grain dryer can improve the conservation of grain, its seed, baking and feed quality. Production studies of mobile grain dryers confirmed the operability of the proposed design and the results of laboratory studies. As a result of the research it was established that the maximum productivity is reached at 10 min⁻¹ and is 250 kg / h. Scope of application: the economy of the agroindustrial complex of Russia.

Keywords: grain dryer, contact drying, grain, device, drying chamber, temperature field, heat conductivity, heat, humidity.

Природно-климатические условия нашей страны таковы, что 50...80% выращенного урожая требуют сушки до закладки на хранение. Для сохранности зерна необходима его последующая сушка с наименьшими энергетическими затратами. Сушка представляет собой сложный тепломассообменный процесс энергоёмкость которого зависит от многих факторов.

Промышленность выпускает целый ряд зерносушилок, отличающихся по способу сушки, конструкции сушильной камеры, режиму сушки, состоянию зернового слоя и многим другим конструктивным и технологическим признакам. Однако существующие в настоящее время зерносушилки обладают рядом недостатков: большая энергоёмкость и металлоёмкость, дороговизна, невозможность сушить материал в небольших объёмах. Большинство перечисленных недостатков отсутствуют в зерносушилках со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом.

В связи с вышесказанным, разработка зерносушилок с малой энергоёмкостью контактной сушки зерна, является актуальной, и практически значимой задачей.

Нами предложена конструкция устройства для сушки зерна со спирально-винтовым рабочим органом в тонком слое (рисунок 1). Во время работы зерносушилки влажное зерно из загрузочного бункера 4 попадает в кольцевой зазор между перфорированным кожухом 2 и сердечником 3, захватывается транспортирующим спирально-винтовым рабочим органом 6. Контактная сушка с нагретой поверхностью перфорированного кожуха 2, зерно теряет влагу. При движении воздух охлаждает внешнюю поверхность кожуха 2, нагревается и поступает через перфорацию 11 кожуха в зону сушки, где дополнительно подогревает зерно. За счет относительно небольшой величины зазора между кожухом и сердечником в зерносушилке достигается постоянство температурного поля, тем самым улучшается качество готового продукта.

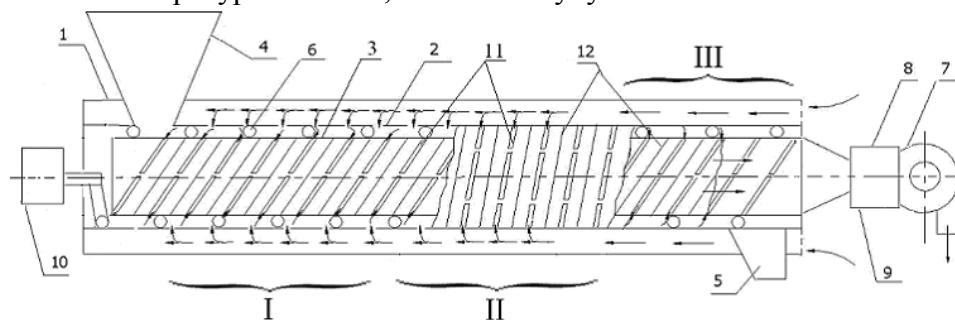


Рисунок 1. Зерносушилки со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом
 I - зона нагрева зерна; II - зона сушки зерна; III - зона охлаждения зерна, (стрелками показано направление движения воздуха); 1 - корпус теплоизоляционный; 2 - кожух перфорированный; 3 - сердечник перфорированный; 4 - бункер загрузочный; 5 - окно выгрузное; 6 - орган транспортирующий спирально-винтовой; 7 - вентилятор; 8 - воздуховод; 9 - фильтр; 10 - привод; 11 - прорези; 12 - элементы нагревательные

Зерновой материал, находящийся в зерносушилке, занимает только кольцевой зазор

между сердечником и стенкой кожуха. При аналитических исследованиях этого процесса принята расчетная схема, показанная на рисунке 2 а.

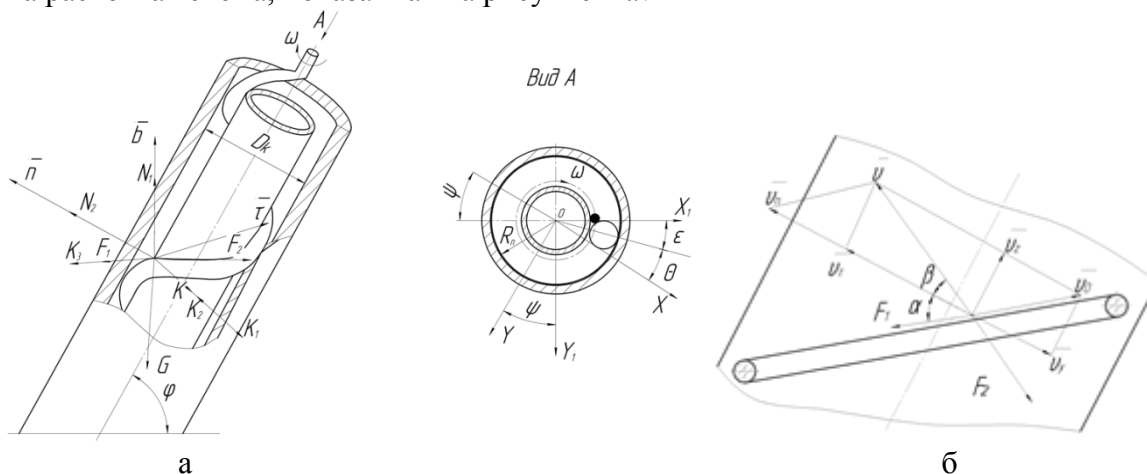


Рисунок 2. Схема движения частицы в зерносушилке (а) и расчётная схема к определению осевой скорости движения частицы в зерносушилке (б)

$G=mg$ - вес частицы материала, Н; N_1 - нормальная реакция витка рабочего органа, Н; N_2 - нормальная реакция сердечника, Н; $F_1=f_1N_1$ - сила трения частицы о спирально-винтовой транспортирующий рабочий орган, Н; $F_2=f_2N_2$ - сила трения частицы о сердечник, Н

При расчётах основывались на следующих допущениях: движение потока материала заменяется движением отдельной частицы; силы трения частицы о спирально-винтовой транспортирующий рабочий орган и кожух рассматриваются как силы трения скольжения; радиальный зазор между спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом, стенками кожуха и сердечника меньше размеров частицы материала; размеры спирально-винтового транспортирующего рабочего органа полагаются не меняющимися под нагрузкой.

Исследование движения частицы материала в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом и неподвижным сердечником показывает, что оно может быть описано системой уравнений, полученных на основе принципа Германа-Эйлера-Даламбера:

$$\begin{cases} N_1 \cos \alpha - F_1 \sin \alpha - K_3 \sin \alpha - G \sin \varphi - F_2 \sin \beta = 0 \\ G \sin \varphi \sin \varepsilon + F_2 \cos \beta - F_1 \cos \alpha - N_1 \sin \alpha = 0 \\ G \sin \varphi \cos \varepsilon + K + K_1 - N_2 - K_2 = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где $K=m\omega^2R_n$ - центробежная сила инерции в переносном движении, Н; $K_1=mR_n(d\theta/d\tau)^2$ - центробежная сила инерции в относительном движении, Н; $K_2=2m\omega R_n(d\theta/d\tau)$ - Кориолисова сила, Н; $K_3=mdv_0/d\tau$ - сила инерции в относительном перемещении частицы по витку спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, Н; α - угол подъема винтовой линии спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, град., $\alpha = \arctg S/\pi D_n$; φ - угол наклона сушильной камеры к горизонту, град.; ε - угол, определяющий положение частицы относительно вертикальной плоскости, град.; β - угол между векторами абсолютной \vec{U} и переносной \vec{U}_n скоростей, град.; m - масса частицы материала, кг; g - ускорение силы тяжести, м/с²; R_n - наружный радиус спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, м; τ - время сушки, с; ω - частота вращения спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, с⁻¹; θ - угол, на который отклоняется частица материала при повороте спирально-винтового транспортирующего рабочего органа на угол $\psi=\omega\tau$, ($\psi=\theta+\varepsilon$)град.; f_1 - коэффициент трения частицы о спирально-винтовой транспортирующий рабочий орган; f_2 - коэффициент трения частицы о сердечник.

Положение частицы на поверхности при ее транспортировании спирально-винтовым рабочим органом определяется уравнениями

$$x = R_n \cdot \cos \theta; \quad y = R_n \cdot \sin \theta; \quad z = R_n \cdot \theta \operatorname{tg} \alpha. \quad (2)$$

На развертке участка спирально-винтового транспортирующего рабочего органа (рисунки 2 б) приведена расчётная схема к определению осевой скорости движения частицы в зерносушилке.

По теореме синусов для абсолютной скорости частицы имеем

$$v = \frac{v_n \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}, \text{ м/с} \quad (3)$$

т.к. $v_n = \omega R_n$, то

$$v = \frac{v_n \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{\omega R_n \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}, \text{ м/с} \quad (4)$$

Согласно плану скоростей осевая скорость частицы материала равна

$$\vec{v}_z = v \sin \beta \quad (5)$$

Тогда получим

$$v_z = \frac{\omega R_n \sin \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}, \text{ м/с} \quad (6)$$

После преобразований по модулю

$$v_z = \omega R_n \operatorname{tg} \alpha \left| \frac{\sqrt{\frac{\omega^2 R_n f_2}{g} \left[\operatorname{tg} \alpha + \frac{\omega^2 R_n f_2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4g} + c \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) \right] - \left(1 + \frac{\omega R_n f_2 \operatorname{tg} \alpha}{2g} \right)}}{1 + \left\{ \sqrt{\frac{\omega^2 R_n f_2}{g} \left[\operatorname{tg} \alpha + \frac{\omega^2 R_n f_2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4g} + c \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) \right] - \left(1 + \frac{\omega R_n f_2 \operatorname{tg} \alpha}{2g} \right)} \right\}} \right|, \text{ м/с} \quad (7)$$

Таким образом, осевая скорость транспортирования частицы в зерносушилке в наибольшей степени зависит от частоты вращения, наружного радиуса и угла подъёма винтовой линии спирально-винтового транспортирующего рабочего органа.

Производительность зерносушилки со спирально-винтовым рабочим органом может быть определена, с учетом скорости транспортирования потока материала, по формуле

$$W = v_z k_z V_L, \text{ м}^3/\text{с} \quad (8)$$

где W - объемная производительность зерносушилки, $\text{м}^3/\text{с}$; v_z - скорость транспортирования зерна, м/с ; k_z - коэффициент заполнения сушильной камеры зерном; V_L - рабочий объем кожуха, приходящийся на единицу длины зерносушилки, $\text{м}^3/\text{м}$.

Рабочий объем кожуха, приходящийся на единицу длины зерносушилки

$$V_L = (V_k - V_n - V_c) / L, \text{ м}^3/\text{м} \quad (9)$$

где V_k - внутренний объем кожуха, м^3 ; V_n - объем спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, м^3 ; V_c - объем сердечника, м^3 ; L - длина сушильной камеры зерносушилки, м .

Выразив V_k , V_n , V_c через параметры спирально-винтового транспортирующего рабочего органа (d , D_n , S), кожуха (D_k) и сердечника (D_c), получим

$$V_L = \frac{\pi}{4} \left\{ D_k^2 - D_c^2 - d^2 \sqrt{\left[\frac{\pi}{S} (D_n - d) \right]^2 + 1} \right\}, \text{ м}^3/\text{м} \quad (10)$$

где D_k - внутренний диаметр кожуха, м ; d - диаметр спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, м ; D_c - диаметр сердечника, м .

В спирально-винтовых устройствах обычно принимают

$$S = (0,8 \dots 1,0) D_n; \quad d = 0,2 D_n.$$

Тогда

$$V_L = \frac{\pi}{4} (D_k^2 - D_c^2 - 3,3 d^2), \text{ м}^3/\text{м} \quad (11)$$

Подставляя в выражение (8) уравнение (11), получим

$$W = v_z k_z \frac{\pi}{4} (D_k^2 - D_c^2 - 3,3d^2), \text{ м}^3/\text{с} \quad (12)$$

Таким образом, формула (12) позволяет определять производительность зерносушилки со спирально-винтовым рабочим органом через её конструктивные параметры и осевой скорости транспортирования зерна.

Перенос теплоты в зерносушилке, как всякое физическое явление, происходит в пространстве и во времени, поэтому температура в общем случае зависит от координат рассматриваемой точки (x, y, z) и времени τ . Для составления более полной картины сушки зерна необходимо знать распределение температурного поля. Решение данной задачи аналитическими методами громоздко, поэтому с использованием пакета специализированных программ Ansys были получены распределения температурных полей и скоростей движения воздуха в зерносушилке при различных температурах греющей поверхности (рисунок 3).

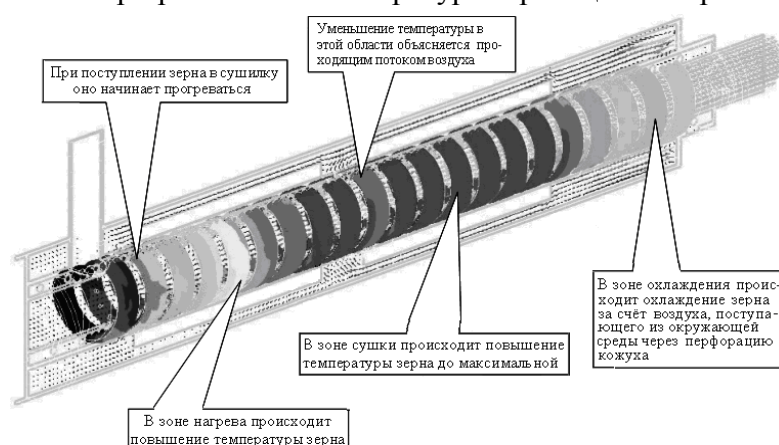


Рисунок 3. Распределение температурного поля в зерносушилке

По результатам лабораторного эксперимента был построен график зависимости коэффициента осевого отставания от угла наклона сушильной камеры и частоты вращения транспортирующего рабочего органа (рисунок 4).

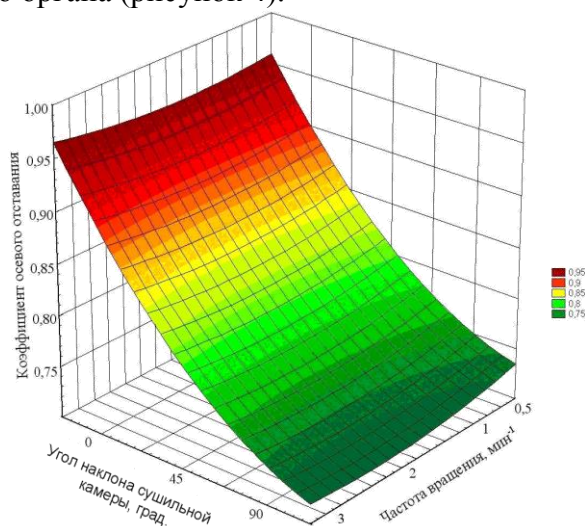


Рисунок 4. График зависимости коэффициента осевого отставания от угла наклона сушильной камеры и частоты вращения спирально-винтового транспортирующего рабочего органа

Получено уравнение регрессии, описывающее данную зависимость

$$K_0 = 0,9054 - 0,0169x - 0,0027y + 0,0049x^2 - 6,5748E^{-5}xy + 1,124E^{-5}y^2,$$

где y - угол наклона сушильной камеры, град.; x - частота вращения спирально-винтового транспортирующего рабочего органа, мин^{-1} .

Анализируя полученную зависимость, можно сказать, что коэффициент осевого отставания зерна находится в пределах 0,71...0,97. Наибольшее значение на коэффициент осевого отставания оказывает угол наклона сушильной камеры.

В ходе проведения лабораторных исследований был получен поправочный коэффициент, учитывающий отклонение производительности, полученной по теоретической формуле, от действительной, который при частоте вращения рабочего органа 0,5...3 мин⁻¹ находится в пределах 0,123...0,240.

После реализации основного опыта и обработки его результатов получены уравнения регрессии сушки зерна. В качестве параметра оптимизации были приняты удельные затраты энергии на испарение 1 кг влаги (МДж/кг исп. влаги). Уравнение регрессии для случая, когда температура греющей поверхности в зоне сушки и зоне нагрева одинакова, имеет вид

$$y = 20,753 - 0,1936x_1 + 0,00447x_1^2 + 0,0278x_2 - 0,0001215x_2^2 - 1,381x_3 + 0,0268x_3^2,$$

где y - удельные затраты энергии, МДж/кг исп. влаги; x_1 - время сушки, мин; x_2 - температура греющей поверхности, °С; x_3 - начальная влажность, %.

Для случая, когда температура греющей поверхности в зоне нагрева выше, чем в зоне сушки, получено уравнение регрессии следующего вида

$$y = 11,542 + 0,164x_1 - 0,00786x_1^2 + 0,0327x_2 - 0,000179x_2^2 - 0,801x_3 + 0,0142x_3^2 + 0,00358x_4 + 8,01 \cdot 10^{-7} x_4^2$$

где y - удельные затраты энергии, МДж/кг исп. влаги; x_1 - время сушки, мин; x_2 - температура греющей поверхности в зоне нагрева, °С; x_3 - начальная влажность, %; x_4 - температура греющей поверхности в зоне сушки °С.

По полученным значениям были построены сводная графическая зависимость влажности зерна от времени сушки (рисунок 5 а) и скорости сушки от времени сушки (рисунок 5 б).

Анализ этих зависимостей показывает, что с увеличением времени сушки увеличивается влагосъём и скорость сушки. Они достигают своего максимума при времени сушки 15...20 минут. Однако из графика видно, что при дальнейшем увеличении времени сушки влагосъём и скорость сушки уменьшаются. Это связано с тем, что к этому времени вся поверхностная влага испарилась, а поступающая из внутренних слоёв зерновки влага не достаточна для поддержания прежней интенсивности. Следовательно, достижение оптимальных значений энергозатрат на сушку зерна в предлагаемой зерносушилке возможно при времени сушки, не превышающем 20 минут.

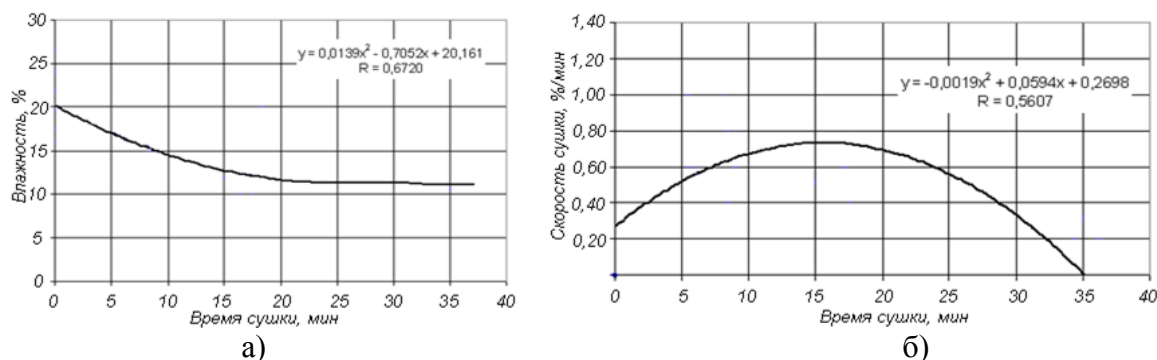


Рисунок 5 - Зависимость влажности зерна (а) и скорости сушки (б) от времени сушки

Анализируя полученную поверхность отклика (рисунок 6а) и двухмерное сечение (рисунок 6б), можно сказать, что минимальные удельные затраты энергии можно получить при среднем значении времени сушки 12...25 минут и температуре греющей поверхности 40...80° С. При этом всхожесть зерна гречихи была в пределах 92...94%, а при температуре греющей поверхности более 100° С и времени сушки более 9 минут всхожесть зерна снижалась до 70...80%.

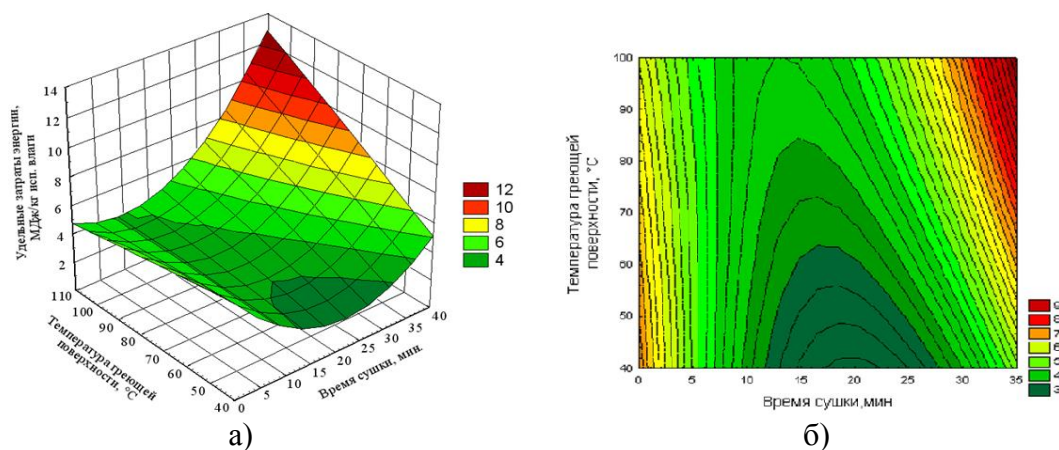


Рисунок 6 - Влияние температуры греющей поверхности и времени сушки на удельные энергозатраты (а), и двухмерное сечение поверхности отклика, характеризующее удельные энергозатраты (б)

Исследования в производственных условиях проводились на экспериментальной установке. В ходе проведения производственных исследований подтвердилась работоспособность зерносушилки.

При сушке зерна гречихи температура греющей поверхности составляла: при начальной влажности до 19% - 50...90° С; при начальной влажности выше 19% - 40...80° С; при начальной влажности выше 24% - 40...60° С. Съём влаги за один проход находился в пределах 4...6%, температура зерна на выходе из зерносушилки составляла 40...45° С. При этом затраты энергии на 1 кг испаренной влаги изменялись от 3,30 до 3,62 МДж/кг исп. влаги. Сушка зерна на данных режимах не приводила к значительному снижению всхожести и энергии прорастания зерна. Например, при начальной влажности зерна 19% и температуре греющей поверхности 90° С всхожесть зерна после сушки снизилась на 3%, при этом энергия прорастания уменьшилась всего на 2%.

Это говорит о высокой эффективности контактной сушки в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом и соответствии просушенного зерна агротребованиям.

Выводы. Проведённые экспериментальные исследования зерносушилки позволили получить уравнения регрессии для влагосъёма, удельных затрат энергии, а также определить оптимальные конструктивно-режимные параметры зерносушилки: диаметр сердечника - 0,095 м, шаг спирали - 0,09 м, частота вращения рабочего органа - 1...10 мин⁻¹. Коэффициент пропорциональности для определения производительности зерносушилки при частоте вращения рабочего органа 0,5...3 мин⁻¹ лежит в пределах 0,123...0,240.

Определено, что максимальное значение коэффициент заполнения достигает при угле наклона сушильной камеры зерносушилки 0° и составляет 85%, а при увеличении угла наклона сушильной камеры зерносушилки он снижается и составляет 70% и 50% при 45° и 90° углах наклона сушильной камеры зерносушилки соответственно. Коэффициент осевого отставания находится в пределах 0,71...0,97.

Полученное адекватное уравнение регрессии сушки зерна в предложенной зерносушилке показывает, что минимальные удельные затраты энергии возможны при времени сушки 12...25 минут и температуре греющей поверхности до 80° С. При этом всхожесть зерна после сушки составила 92...94%.

Выявлено, что наибольшее влияние на затраты энергии оказывает начальная влажность зерна, затем в порядке убывания температура греющей поверхности в зоне нагрева, время сушки, и небольшой вклад вносит температура греющей поверхности в зоне сушки.

Литература

1. Артемьев, В. Г. Обоснование параметров пружинных зерносушилок / В. Г. Артемьев // Тех-

ника в сельском хозяйстве. - 1995. - №6. С. 27-28.

2. Артемьев, В.Г. Пружинно-транспортирующие рабочие органы сельскохозяйственного назначения (теория и практика) / В. Г. Артемьев, А. А. Артюшин, Е. И. Резник // Ульяновск: УГСХА. - 2004. - 554 С.

3. Игонин В.Н. К вопросу использования спирально-винтовых рабочих органов при сушке сыпучих материалов / В.Н. Игонин, М.В. Сотников // Инновации в сельском хозяйстве Москва: ВНИИЭСХ, 2014 г. - 117-122 с.

4. Игонин, В. Н. Исследование влияния основных факторов процесса сушки в спирально-винтовой зерносушилке на влагосъём / В. Н. Игонин, М. В. Сотников // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Молодёжь и наука в XXI веке». - Ульяновск: УГСХА, 2007. - С. 156-159.

5. Игонин, В. Н. Математическая модель процесса сушки зерна в тонком слое применительно к спирально-винтовым зерносушилкам / В. Н. Игонин, М. В. Сотников // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Молодёжь и наука в XXI веке». - Ульяновск: УГСХА, 2007. - С. 162-164.

6. Игонин, В. Н. Оптимизация параметров сушки зерна в спирально-винтовой зерносушилке / В. Н. Игонин, М. В. Сотников // Техника в сельском хозяйстве. - 2007. - № 5. - С. 32-33.

7. Игонин, В. Н. Распределение температуры в спирально-винтовой зерносушилке / В. Н. Игонин, М. В. Сотников // Техника в сельском хозяйстве. - 2007. - № 5. - С. 36-38.

8. Ким, Л. В. Зерносушение и зерносушилки / Л. В. Ким, Л. П. Пашенко // Воронежская государственная технологическая академия. - 1999. 63 С.

9. Лыков, А. В. Теория сушки / А. В. Лыков // М.: Энергия. - 1968. - 416 С.

10. Малин, Н. И. Энергосберегающая сушка зерна / Н.И. Малин // М.: КолосС. - 2004. - 240 С.

11. Пат. 2297582 Российская Федерация, F26B 11/14. Устройство для сушки зерна / В. Н. Игонин, М. В. Сотников; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - №2005120253/06; заявл. 29.06.2005; опубл. 20.04.2007, Бюл. № 11.

12. Пат. 2608015 Российская Федерация, F26B 11/14. Устройство для сушки зерновых сыпучих материалов / В. Н. Игонин, М. В. Сотников, Игонин Н.В., Волков А.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2015137111; заявл. 31.08.2015; опубл. 11.01.2017, Бюл. № 2.

13. Сорочинский, В. Ф. Послеуборочная обработка и хранение зерна / В. Ф. Сорочинский // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2003. - №1. - С. 10-14.

14. Сотников, М. В. Установка для сушки зерна в тонком слое / М. В. Сотников // Материалы Международной научно-практической конференции «Молодёжь и наука в XXI веке» (часть 1). - Ульяновск: УГСХА, 2006. - С. 214-217.

15. Belmiro, R.H., Tribst, A.A.L., Cristianini, M. Impact of high pressure processing in hydration and drying curves of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) (2018) Innovative Food Science and Emerging Technologies, 47, pp. 279-285.

16. Ma, X., Fang, Z., Li, C. Energy efficiency evaluation and experiment on grain counter-flow drying system based on exergy analysis (2017) Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 33 (22), pp. 285-291.

17. Wang, P., Li, D., Wang, L.-J., Adhikari, B. Effect of High Temperature Intermittent Drying on Rice Seed Viability and Vigor (2017) International Journal of Food Engineering, 13 (10), статья № 20160433.

УДК 631.516

А.Б. Калинин, И.З. Теплинский, А.А. Устроев

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ АДАПТЕРА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОЧВЫ

ФБГОУ ВО СПбГАУ, ФБГОУ ВО СПбГАУ, ФБГНУ ИАЭП

Аннотация. При выполнении технологических приемов производства картофеля и столовых корнеплодов широко применяются комбинированные агрегаты, в состав входят почвообрабатываю-

щие активные катки, работающие в режиме буксования. Такие катки производят упрочнение поверхностного слоя почвы до 2...4 см, что позволяет в течение длительного времени сохранять в нижних слоях требуемые параметры почвенного состояния почвы независимо от погодных условий. Однако, до настоящего времени нет четких рекомендаций по выбору и обоснованию рациональных параметров настройки и управления режимом работы активных катков, а также отсутствует информационный показатель, который может использоваться для управления качеством технологического процесса автоматизированной системой контроля в режиме online. С целью поиска информационного показателя качества технологического процесса функционирования адаптера был рассмотрен процесс взаимодействия активного катка с почвой. Оценка изменения некоторых параметров обрабатываемого слоя выполнялась с использованием реологической модели почвенного состояния. Основным условием применения такой модели является допущение о том, что слой почвы является сплошной квазиоднородной деформируемой средой. Теоретические исследования реологической модели почвы позволили наиболее полно описать механизм формирования уплотненного слоя на поверхности почвы при работе активных катков, однако не позволяют обосновать выбор рационального режима их функционирования, а также предложить информационный показатель оценки качества выполнения технологического процесса. Решение этой задачи стало возможно на основе силового анализа взаимодействия активного катка с почвой. Силовой анализ позволил определить в качестве информационного показателя, характеризующего степень упрочнения поверхности почвы, параметр крутящего момента на валу активного катка, а также разработать методику определения рационального режима его работы. Использование крутящего момента как информационного показателя в автоматизированной системе контроля и управления качеством технологического процесса функционирования активного катка позволило обеспечить поддержание рационального режима его работы применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Ключевые слова. Активный каток, адаптер, упрочнение поверхности почвы, реологическая модель почвы, система контроля и управления.

METHODS AND MEANS FOR MONITORING AND CONTROLLING THE MODE OF OPERATION OF THE ADAPTER FOR SURFACE SOIL CONSOLIDATION

Abstract. In the technology of the production of potatoes and root-crop vegetables are widely used machines that includes active soil rollers operating in the slipping mode. Such rollers provide the consolidation of the top soil layer on the depth 2 ... 4 cm, aimed to a long time to maintain the required parameters of the soil state in the lower soil layers regardless of the weather conditions. However, until now, there are no clear recommendations on the selection and justification of rational parameters for settings and control of the active roller operating mode, and there is also no information index that can be used to control the quality of the soil consolidation by an online monitoring system. For looking for an information indicator of the quality of the soil consolidation carried out by adapter on the tillage machines was considered the interaction of the active roller with the soil. Evaluation of changes in some parameters of the treated soil was carried out by using the rheological model of the soil state. The main condition for applying such a model is the assumption that the soil layer is a continuous quasi-homogeneous deformable medium. Theoretical studies of the rheological model of the soil made it possible to describe most fully the mechanism of formation of a compacted layer on the soil surface during the interaction with active roller. But this model do not allow to justify the choice of a rational mode of the active roller operation, and also to offer an information indicator of the evaluation of the quality of the it technological process. The solution of this problem became possible based on of a force analysis of the interaction of the active roller with the soil. The forces analysis made it possible to determine, as an information index characterizing the degree of consolidation of the soil surface, the torque on the shaft of the active roller, and to offer a method for determining the rational mode of its operation Using a torque as an information index in automated quality control system of the functioning of the active roller allowed providing maintenance rational mode of its work in relation to the specific soil and climatic conditions.

Keywords. Active roller, adapter, consolidation of soil surface, rheological model of soil, control system

Введение. При выполнении технологических приемов производства картофеля и столовых корнеплодов в условиях повышенного увлажнения наметилась тенденция широкого применения комбинированных агрегатов, в состав которых в качестве дополнительных адаптеров входят почвообрабатывающие активные катки, работающие в режиме буксования. С помощью этих адаптеров производится упрочнение поверхностного слоя почвы до 2...4 см,

что позволяет в течение длительного времени обеспечить внутри обработанного слоя независимо от погодных условий необходимую плотность почвы.

В настоящее время использование таких адаптеров нашло применение для формирования профилированных поверхностей поля в виде гребней или гряд при предпосевной обработке почвы [1, 2]; заделки продольных трещин [3], образующихся на гребнях или грядах, после удаления ботвы картофеля в предуборочный период для исключения позеленения клубней; внутрипочвенного внесения фумигантов при фитосанитарных работах [4], направленных на обеззараживание почвы.

Однако несмотря на наметившуюся тенденцию использования активных катков в качестве адаптеров к комбинированным агрегатам, до настоящего времени нет четких рекомендаций по выбору и обоснованию рациональных параметров настройки и управления режимом их работы.

Для надежной защиты обработанных слоев почвы от внешних атмосферных явлений требуется постоянно поддерживать рациональный режим функционирования активных катков с помощью автоматизированной системы, при котором обеспечивается необходимое качество формирования упрочненного поверхностного слоя. При создании автоматизированной системы существенной проблемой является выбор и обоснование информационного параметра контроля, позволяющего в режиме online управлять качеством технологического процесса функционирования адаптера.

Материалы и методы. С целью поиска информационного показателя качества технологического процесса функционирования адаптера рассмотрим процесс взаимодействия его с почвой, которая испытывает деформацию при качении по ней активного катка. Для этих целей предлагается использовать реологическую модель почвенного состояния, которая позволит дать оценку изменения параметров обрабатываемого слоя в зависимости от воздействия со стороны адаптера. Сделаем допущение о том, что слой почвы, на который распространяется действие активного катка, является сплошной квазиоднородной деформируемой средой [5, 6]. При этом обрабатываемый слой почвы имеет вид сплошной среды, а зависимости, которые установлены для бесконечно малых элементов этой среды, в результате интегрирования дифференциальных уравнений распространяются на достаточно большой однородный почвенный массив [7].

При воздействии активного катка в почве на некоторой глубине z возникают объемные деформации, а также деформации сдвига, которые уменьшаются по мере увеличения этой глубины [8]. Выделим в деформируемой среде вокруг точки элементарный параллелепипед (рис.1.). Сделаем допущение о том, что грани этого элементарного параллелепипеда ориентированы по координатным осям X , Y и Z . Перпендикулярно граням данного элемента действуют нормальные напряжения σ_x, σ_y и σ_z , а на его плоскостях возникают касательные напряжения $\tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{yx}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ и τ_{zy} [9, 10, 11]. Это напряженное состояние вызывает деформацию элементарного почвенного элемента, в результате чего происходит увеличение его объемной массы.

Установлено [12, 13], что значительную роль в увеличении плотности почвы играют нормальные напряжения σ_i , обусловленные вертикальной нагрузкой Q со стороны катка и выраженные через среднее нормальное напряжение σ_{cp}

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3}. \quad (1)$$

Плотность почвы в рассматриваемом элементарном объеме также увеличивается под действием касательных напряжений τ_{ij} , которые имеют место на гранях рассматриваемого элемента. Для определения значений возрастания плотности почвы в элементарном объеме из всех касательных напряжений τ_{ij} , выбирают τ_{max} [14].

Общее реологическое уравнение зависимости плотности почвы ρ от действия нормальных и касательных напряжений имеет вид [14]

$$\rho = \rho_0 + b \times \ln(\sigma_{cp} + c\tau_{max}), \quad (2)$$

где ρ_0 – начальное значение плотности почвы, г/см³; b и c – эмпирические коэффициенты, которые определяются экспериментальными методами для конкретных почвенных условий.

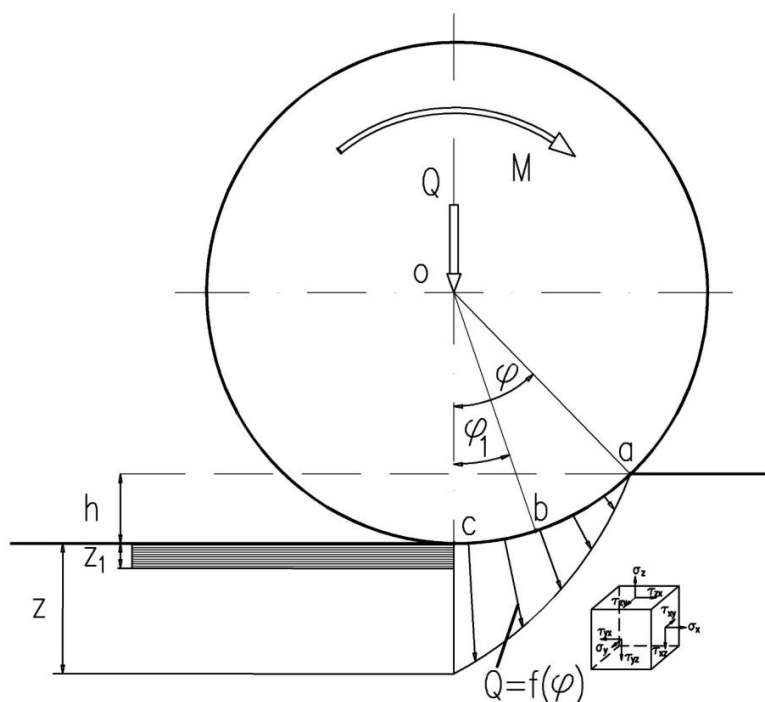


Рисунок 1 - Схема взаимодействия активного катка почвенным горизонтом.

На дуге контакта активного катка с почвой имеется зона сцепления $a-b$, ограниченная сектором $\varphi_1-\varphi$, и зона буксования, ограниченная сектором $0-\varphi_1$. При движении активного катка с некоторым буксованием δ в зоне контакта на участке $a-b$ частицы почвы, соприкасающиеся с ободом катка, удерживаются на его поверхности за счет сил сцепления [15]. При этом в поверхностном слое, соприкасающимся с катком, возникают касательные напряжения τ , которые вызывают в нем сдвиговые деформации. При приближении частичек почвы к точке b касательные напряжения τ возрастают, пока не достигнут своего предельного значения $\tau_{пр}=\tau_{max}$, которое определяется уравнением Кулона по условиям предельного состояния [16, 17, 18]:

$$\tau_{пр} = \sigma \cdot tg\psi_{c-п} + C_{c-п}, \quad (3)$$

где $\psi_{c-п}$ – коэффициент трения «сталь-почва», $C_{c-п}$ – коэффициент сцепления «сталь-почва».

В точке b происходит отрыв почвенной частицы от поверхности катка и начинается его скольжение на участке $b-c$. На этом участке касательные напряжения τ в поверхностном слое независимо от точки нахождения частицы имеют постоянное значение, вычисляемое по выражению:

$$\tau_{ск} = \sigma \cdot tg\psi_{c-п}, \quad (4)$$

В слоях почвы, не соприкасающихся с поверхностью катка, для определения максимальных касательных напряжений в зоне сцепления и касательных напряжений в зоне буксования используются выражения (3) и (4), в которых вместо коэффициентов трения $\psi_{c-п}$ и сцепления $C_{c-п}$ "сталь-почва" подставляются соответствующие коэффициенты $\psi_{п-п}$ и $C_{п-п}$ "почва-почва".

С учетом выражений (2) – (4) и того, что $d\sigma = \frac{dq \cdot \cos\varphi}{dl}$, (где $dl=r \cdot d\varphi$, r – радиус катка) плотность почвы в поверхностном слое $\rho_{пов}$, соприкасающимся с ободом катка вычисляется по следующему выражению:

$$\rho_{\text{пов}} = \rho_0 + b \ln \left(\int_{\varphi_1}^{\varphi} \frac{q(\varphi) \cos \varphi}{r \cdot \varphi} d\varphi \times [1 + a(\operatorname{tg} \psi_{c-n} + c_{c-n})] \right) + \\ + b \ln \left(\int_0^{\varphi_1} \frac{q(\varphi) \cos \varphi}{r \cdot \varphi} d\varphi \times [1 + a \operatorname{tg} \psi_{c-n}] \right). \quad (5)$$

Плотность почвы ρ_{z1} в верхнем слое, не соприкасающимся с поверхностью обода катка на глубине z_1 , назовем его активным слоем, определяется по выражению:

$$\rho_{z1} = \rho_0 + b \ln \left(\int_{\varphi_1}^{\varphi} \frac{(1+\nu)q(\varphi) \cos \varphi \cdot r \cdot \varphi}{3\pi z_1^2} d\varphi \times [1 + a(\operatorname{tg} \psi_{c-n} + c_{c-n})] \right) + \\ + b \ln \left(\int_0^{\varphi_1} \frac{(1+\nu)q(\varphi) \cos \varphi \cdot r \cdot \varphi}{3\pi z_1^2} d\varphi \times [1 + a \operatorname{tg} \psi_{c-n}] \right), \quad (6)$$

где ν – коэффициент Пуассона.

Необходимо отметить, что сдвиговые деформация почвы под действием касательных напряжений при работе гладких катков распространяются на небольшую глубину до 2-4 см, которая ранее отмечена как активный слой.

Из анализа выражений (5) и (6) следует, что наибольшая плотность почвы $\rho_{\text{пов}}$ в поверхностном слое формируется при таком режиме работы активного катка, когда в зоне сцепления $a-b$ на дуге контакта возникают максимальные касательные напряжения τ_{max} , а размер этой зоны имеет максимально возможную величину и превышает размер зоны буксования $b-c$. При этом максимальные касательные напряжения τ_{max} на каждом участке зоны сцепления имеют значения близкие к критическим, т.е. $\tau_{\text{max}} \approx \tau_{\text{пр}}$.

Результаты. Проведенные исследования технологического процесса функционирования активного катка показали, что изменением степени буксования δ можно регулировать соотношение размеров зон буксования и скольжения. Для выбора рационального режима работы необходимо, чтобы в зоне контакта наряду с объемным сжатием под действием нормальных напряжений σ , происходил сдвиг почвенных элементов под действием максимальных касательных напряжений τ . При таком режиме достигается необходимая степень упрочнения почвы в поверхностном слое, за счет которой появляется возможность защитить от внешних атмосферных воздействий нижележащие слои почвы в течение длительного периода.

Выражения (5) и (6) наиболее полно описывают механизм формирования уплотненного слоя на поверхности почвы при работе активных катков. Однако с их помощью невозможно оперативно определять рациональный режим работы активного катка, а также выполнять контроль и управление качеством работы адаптера в реальных условиях эксплуатации. Поэтому для оперативного определения рационального режима работы активного катка и его контроля и управления, проведем выбор информационного показателя, позволяющего оценить качество функционирования адаптера.

На основании силового анализа функционирования активного катка составим уравнение моментов относительно оси его вращения (рис. 2). При равномерном движении активного катка передаваемый на его вал крутящий момент M уравнивается моментом, возникающим под действием равнодействующей силы R , приложенной к ободу [11, 19].

$$M = d \cdot R, \quad (7)$$

где d - расстояние от линии действия силы R до оси катка.

В свою очередь, равнодействующая R определяется как:

$$R = \sqrt{N^2 + T^2}, \quad (8)$$

где N - равнодействующая нормальных сил, T - равнодействующая касательных сил, действующих на активный каток со стороны почвы.

Равнодействующая касательных сил T является суммой касательных сил, возникающих в зоне буксования T_{δ} и в зоне сцепления $T_{сц}$. Данные силы определяются как $T_{\delta} = N_{\delta} \operatorname{tg} \psi_{c-n}$, и $T_{сц} = N_{сц} (\operatorname{tg} \psi_{c-n} + C_{c-n})$. Отсюда следует, что

$$M = d \sqrt{N^2 + [N_{\delta} \operatorname{tg} \psi_{c-n} + N_{сц} (\operatorname{tg} \psi_{c-n} + c_{c-n})]^2}. \quad (9)$$

В нашем случае силы, действующие на каток со стороны почвы, определяются по следующим выражениям:

$$N = \int_0^{\varphi} q(\varphi) \cos \varphi \cdot d\varphi, \quad (10)$$

$$T_{\delta} = \int_0^{\varphi_1} q(\varphi) \cos \varphi \cdot d\varphi \times \operatorname{tg} \psi_{c-n}, \quad (11)$$

$$T_{сц} = \int_{\varphi_1}^{\varphi} q(\varphi) \cos \varphi \cdot d\varphi \times (\operatorname{tg} \psi_{c-n} + c_{c-n}), \quad (12)$$

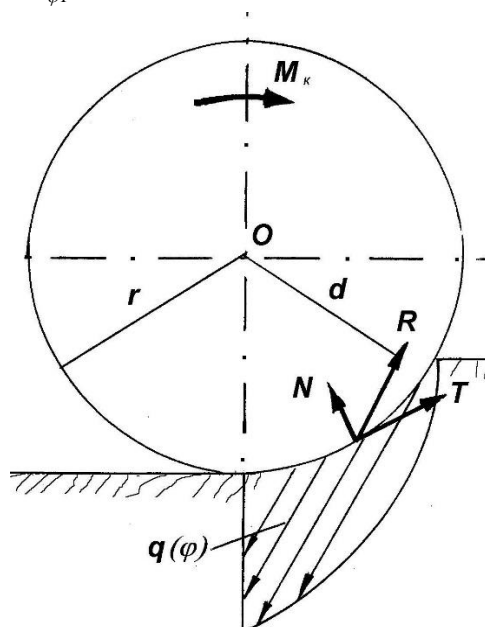


Рисунок 2. - Схема сил, действующих на активный каток

Обсуждение. Анализируя выражения (10) - (12), можно сделать вывод, что максимальное значение крутящего момента M будет соответствовать режиму качения катка, при котором значение равнодействующей касательных сил в зоне сцепления $T_{сц}$ имеет максимально возможное значение. В данном случае значение касательных сил должно быть близко к критическому, а зона сцепления на площадке контакта катка с почвой имеет максимально возможную величину.

Таким образом, на значения касательных сил T и касательных напряжений τ одинаково влияют коэффициенты ψ_{c-n} и C_{c-n} , а также режим работы активного катка. Очевидно, что касательные силы на ободке катка T и касательные напряжения τ в почве на участке контакта имеют сходную природу, также как и нормальные силы N и нормальные напряжения σ , возникающие под действием вертикальной нагрузки Q . Поэтому для определения рационального режима работы активного катка необходимо выполнять измерение крутящего момента на его приводном валу при изменении степени буксования δ . Те значения степени буксования, при которых достигаются максимальные значения крутящего момента M_{\max} , будут соответствовать рациональному режиму работы активного катка δ_r , обеспечивающего максимальное упрочнение поверхности почвы [20]. Определение максимального значения кру-

тящего момента M_{\max} производится путем вычисления производной процесса M' при изменении буксования катка δ . На рисунке 3 представлена графическая иллюстрация процедуры определения максимального крутящего момента M_{\max} .

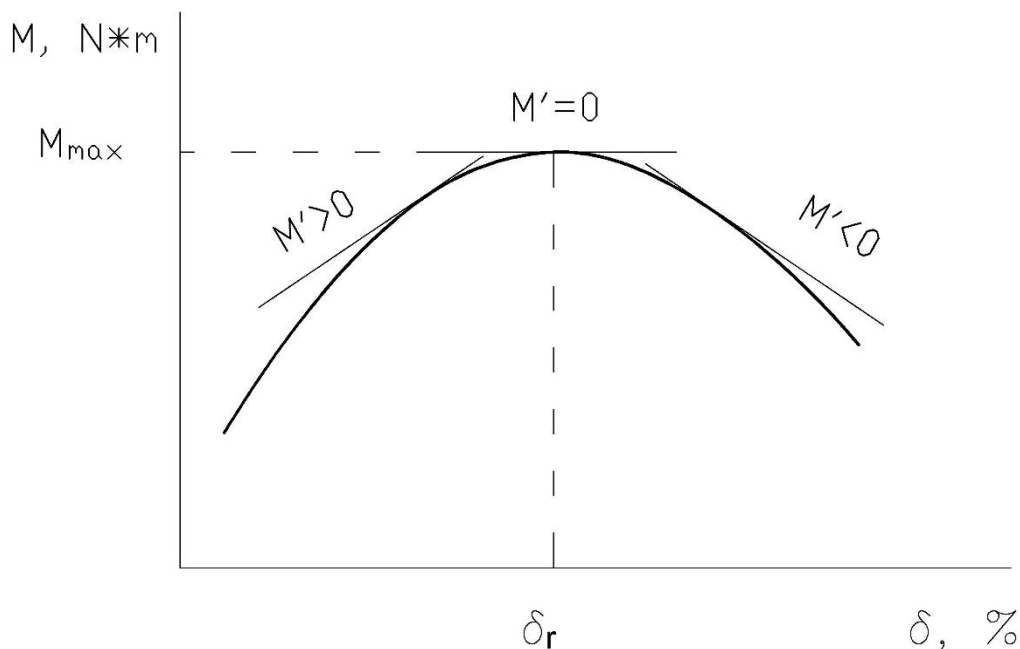


Рисунок 3. - Графическая иллюстрация процедуры определения максимального крутящего момента M_{\max} на валу активного катка

Для проверки теоретических положений были проведены полевые экспериментальные исследования, в результате которых установлена высокая степень взаимной корреляции между случайными процессами плотности почвы в поверхностном слое и крутящим моментом на валу активного катка [21]. В связи с этим предлагается применять в качестве информационного показателя для контроля и управления режимом работы активного катка косвенный показатель в виде крутящего момента на его валу. Для настройки системы контроля и управления устанавливается значение степени буксования δ_r , при котором на валу действует максимальный крутящий момент M_{\max} .

Выбор значения δ_r для конкретного поля осуществляется оператором машинотракторного агрегата при пробном заезде на контрольном участке путем поэтапного увеличения степени буксования катка δ . При настройке система контроля и управления одновременно с буксованием измеряет крутящий момент M . Анализатор системы выполняет вычисление M' . Значение δ_r , при котором производная крутящего момента равна нулю $M'=0$, принимается в качестве настроечного параметра системы контроля и управления режимом работы адаптера. Данное значение степени буксования δ_r в течение всего периода работы агрегата поддерживается автоматизированной системой с помощью устройства поднастройки.

Выводы. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования адаптера к комбинированным агрегатам для упрочнения поверхностного слоя почвы, выполненные с

использованием реологической модели почвенного состояния и силового анализа активного катка, позволили выбрать и обосновать параметры рационального режима его работы, а также определить информативный показатель для контроля и управления качества технологического процесса функционирования адаптера. Использование автоматизированной системы контроля и управления обеспечивает поддержание рационального режима работы адаптера в условиях случайных в вероятностно-статистическом смысле воздействий в конкретных почвенно-климатических условиях. Сформированный таким образом упрочненный слой позволяет минимизировать влияние природных явлений, сохраняя благоприятные условия, созданные комбинированными агрегатами, в течение длительного периода времени.

Литература

1. Каталог компании Grimme (Германия) фреза GF 400. www.grimme.com
2. Каталог компании Struik (Голландия) фреза RF. www.struikholland.nl
3. Каталог компании Baselier (Голландия) ботвоудалитель LKA. www.baselier.com
4. Каталог компании Forigo (Италия) Sterilezers MT. www.forogo.it
5. Ионов В.Н., Селиванов В.В. Динамика разрушения деформируемого тела. – М.: Машиностроение, 1987. – 272 с.
6. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Смелик О.В. Реологическая модель почвы как объект формирования требуемой плотности в заданном слое // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. -№ 29. – С. 248-254.
7. Цитович Н.А. Механика грунтов. 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1973. – 317 с.
8. Ungureanu N., Croitoru St., Biris S., et al. Agricultural soil compaction under the action of agricultural machinery. Conference: Actual Tasks on Agricultural Engineering. At Opatija - Croatia, Volume: 43, 2015. P. 31-42.
9. McKeys E. Soil cutting and tillage. Development in Agricultural Engineering 7. 1985. Elsevier 217 pp.
10. Smith, R., A. Ellies, and R. Horn. 2000. Modified Boussinesq's equations for nonuniform tire loading. Journal of Terramechanics 37(4):207–222.
11. Koolen A.J., Kuipers H. Agricultural soil mechanics. Advanced Series in Agricultural Sciences, Vol.13. Berlin, Springer 1983.
12. Mosaddeghi, M. R., Koolen, A. J., Hajabbasi, M. A., Hemmat, A., & Keller, T. Suitability of pre-compression stress as the real critical stress of unsaturated agricultural soils. Biosystems Engineering, 98, 2007, 90-101.
13. Bailey A.C., Johnson C.E., Scayfer R.L. A model for Agricultural soil compaction //Journal of agricultural engineering research. – 1986. Vol. 33, No 4. –P. 257-262
14. Кушнарев А.С., Кочев В.И. Механико-технологические основы обработки почвы. – Киев: 1989. – 144 с.
15. Водяник И.И. Воздействие ходовых систем на почву (научные основы). – М.: Агропромиздат, 1990. – 172 с.
16. Калинин А.Б. Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки. Дис. доктора техн. наук. СПб., 2000. – 362 с.
17. Панов И.М., Ветохин В.И. /Физические основы механики почв. Киев: Феникс, 2008.– 266 с.
18. Rinehart, R. V., Mooney, M. A. Measurement of roller compactor induced triaxial soil stresses and strains. 2009, Geotech. Test. J., 32(4).
19. Zhongxu Feng. Engineering machinery theory. Beijing: People's transportation press, 2004
20. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Врублевский В.Д., Смелик О.В. Теоретические основы выбора рациональных режимов активного катка в составе комбинированного агрегата для подготовки посадок картофеля к уборке // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. -№ 28. – С. 346-351.
21. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Врублевский В.Д., Смелик О.В. Методы и средства формирования профилированных поверхностей с заданными параметрами почвенного состояния // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. -№ 35. – С. 277-284.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АППАРАТОВ ТОЧНОГО ВЫСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР

¹ *ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»*

² *ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»*

Аннотация. Целью исследований является экспериментальная проверка соответствия теоретических предпосылок по обоснованию конструктивно-режимных параметров вертикально-дисковых механических аппаратов точного высева семян размерной группы рапса в виде модульного посевного блока к серийной зерновой сеялке. Разнообразие возделываемых сельскохозяйственных культур, в том числе мелкосеменных, приводит к увеличению разномарочности посевных машин. Современные сеялки используют различные по конструкции аппараты точного высева, обеспечивающие равномерное распределение семян в рядке. Потенциал конструктивно простых механических аппаратов точного высева, в направлении повышения равномерности высева, не реализован полностью. Теоретическими исследованиями обоснованы диаметр и относительная скорость высевающего диска, а также размеры ячейки. Решение дифференциального уравнения движения семени, на основе принципа относительности движения, позволило получить универсальное уравнение для определения длины ячейки в зависимости от угловой скорости, радиуса и материала диска с учетом физико-механических свойств семян. Экспериментальными исследованиями и производственной проверкой доказана целесообразность использования аппарата с однорядным диском диаметром 80 мм и 60 ячейками при окружной скорости до 0,16 м/с. Дробление семян рапса достигало 0,3%. Повреждаемость семян можно уменьшить, выполнив на кольцевой канавке для пластинчатого выталькивателя семян фаску длиной 1,2 мм. Это позволит увеличить окружную скорость диска до 0,22 м/с.

Ключевые слова: посев мелкосеменных культур, механический вертикально-дисковый аппарат точного высева, высевающий диск, параметры ячейки, дробление семян, равномерность распределения семян в рядке, норма высева, урожайность.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF APPARATUS OF EXACT SEEDING SMALL-SEEDED CROPS

Abstract. The aim of the research is experimental verification of conformity theoretically, the determination of theoretical prerequisites for the justification of is constructive-regime parameters of vertically-disc machine of exact seeding seed size group of the rape in the form of a modular planting unit to the serial grain drill. The diversity of cultivated crops, including small seeds, leads to an increase in the diversity of sowing machines. Modern seeders use precision seeding machines of different design to ensure equal distribution of seeds in a row. The potential of structurally simple mechanical devices of exact seeding, in the direction of increasing the uniformity of seeding, is not fully realized. Theoretical studies substantiates the diameter and the relative velocity of a seed disc and the size of the cell. The solution of the differential equation of motion of the seed, based on the principle of resistance to motion, made it possible to obtain a universal equation for determining the length of the cell depending on the angular velocity, radius and material of the disc, taking into account the physico-mechanical properties of seeds. Experimental research and production test proved the feasibility of use of the device with a single disk with a diameter of 80 mm and 60 cells up to a peripheral speed of 0.16 m/s. Crushing of rape seeds has reached 0.3%. Poweredge the cost of seed can be reduced by taking on the ring groove for plate ejector seed a chamfer with a length of 1.2 mm. This will increase the circumferential velocity of the disk up to 0.22 m/s.

Keywords: small-seeded crops, mechanical vertically-disc machine of exact seeding, sowing disc, the unit cell parameters, crushing of seeds, the uniformity of distribution of seeds along the row, seed rate, yield.

Введение. Анализ развития сельского хозяйства в последние годы показывает несоответствие капитальных вложений выходу продукции: энерговооруженность труда возросла в 2 раза, а объем продукции, например, животноводства, увеличился лишь на 25%. Такой перекос частично объясняется тем, что при разработке и стандартизации сельскохозяйственной

техники мало внимания уделяется унификации конструкций сельскохозяйственных машин, их рабочих органов и узлов [1].

Перед сельским хозяйством поставлена задача значительно увеличить производство растительного кормового белка за счёт расширения посевов и повышения урожайности люцерны, клевера, гороха, подсолнечника, сои, рапса и других культур с высоким содержанием протеина [1].

Резервом пополнения белка в кормовом балансе является рапс, отличающийся высокой энергетической и протеиновой ценностью. По пищевым и кормовым достоинствам данная культура значительно превосходит многие другие. В его семенах содержится 40...48% масла и 21...23% белка. Поэтому рапс имеет важное пищевое и кормовое значение. Рапсовое масло безэруковых сортов по качеству близко к высокоолеиновому подсолнечному. Широкое применение этот продукт находит в химической и многих других отраслях народного хозяйства [2, 3].

Сев мелкосеменных культур, как наиболее требовательных к возделыванию производится специализированными сеялками. Однако качество посева, выполняемого серийными машинами, не полностью удовлетворяет показателям, предъявляемым агротребованиям. При этом с уменьшением сезонной нагрузки на сеялку растут затраты на содержание техники. Поэтому конструкторские организации стали особое внимание уделять блочно-модульному проектированию [4, 5, 6].

Одним из наиболее сложных и важных вопросов в интенсивной технологии возделывания рапса, как на семена, так и на зелёный корм является получение заданного количества растений на гектаре при равномерном их размещении по длине рядка. Качественная работа высевальных аппаратов сеялки во многом определяет вариацию интервалов между растениями в рядке, а следовательно, величину будущего урожая. Для улучшения равномерности посева используют пневматические, гидравлические и другие относительно сложные высевальные аппараты [7, 8, 9, 10]. В то же время, потенциал конструктивно простых механических аппаратов, в направлении повышения равномерности посева, не реализован полностью [11, 12, 13, 14].

Качество распределения растений вдоль рядка определяется следующими основными факторами: конструкцией и работой высевального аппарата, качеством посевного материала, технологией возделывания культуры, почвенно-климатическими условиями.

В настоящее время, в основном, используется рядовой посев рапса катушечными высевальными аппаратами, который характеризуется большими нормами посева и неравномерностью распределения семян.

В последнее время для посева рапса начали применять пунктирный посев переоборудованными аппаратами точного посева, позволяющими снизить коэффициент вариации интервалов между семенами на 20...30% в сравнении с катушечными высевальными аппаратами.

Высевальный аппарат должен равномерно распределять семена вдоль рядка на заданной глубине. При этом вариация интервалов между семенами должна быть минимальной, что является одним из необходимых условий нормальной вегетации рапса и получения высоких урожаев семян и зелёной массы.

Комплексная механизация сельскохозяйственного производства предусматривает следующие машины для посева трав мелкосеменных культур: *СЗТ-3,6* с дополнительным приспособлением для посева люцерны, донника, клевера, рапса; *СЛТ-3,6* – зернотукотравяная, лугопастбищная; *СЗЛ-3,6* – сеялка зернольняная; *СПР-6* – сеялка для посева рапса, а также овощные сеялки *СОН-2,8*, *СО-4,2*, *СО-5,4* [3, 28, 29, 30]. Данные сеялки могут производить посев бобовых трав рядовым и широкорядным способами, но при этом они не обеспечивают оптимальную норму посева, в результате чего получают загущенные посевы, которые ведут к снижению урожайности зелёной массы и семян [15, 17].

При широкорядном посеве зернотравяными сеялками часть высевальных аппаратов закрывают заслонками. Однако этот приём не устраняет указанный недостаток. Использование пневматической транспортировки семян на рапсовой сеялке приводит к увеличению разбро-

са семян в борозде [15]. Более рационально при широкорядном посеве использовать овощные сеялки с полозовидными сошниками, которые лучше уплотняют дно борозды [16].

Основным недостатком использования вышеперечисленных сеялок при посеве мелких сыпучих семян является сложность установки их на заданную норму высева и обеспечение требуемой равномерности. Поэтому при использовании зернотравяных и овощных сеялок, особенно при высева малыми нормами, рекомендуется к семенам добавлять балласт в виде песка, гранулированных удобрений, невсхожих семян, что приводит к улучшению качества посева [17, 18, 19].

К общим недостаткам, присущим этим сеялкам, относятся повреждение семян при выходе высевающего диска из зоны заполнения, утечка семян из семенного бункера при нарушении герметизации и в момент транспортировки семян ячейками до зоны выброса. Таким образом, основной причиной указанных недостатков при посеве перечисленными сеялками является конструкция высевающего аппарата и режимы работы.

Развитие технологии посева сельскохозяйственных культур привело к преимущественному пунктирному способу. Совершенствование конструкций высевающих аппаратов сеялок точного высева направлено на дальнейшее повышение точности отбора семян, универсальности (возможности высева семян, различающихся физико-механическими свойствами) и снижение дробления посевного материала.

Для поштучного высева наибольшее распространение получили дисковые аппараты, включающие ячеистый диск, который может устанавливаться горизонтально, наклонно или вертикально. Наилучшую равномерность высева обеспечивают вертикально-дисковые высевающие аппараты. Вращение высевающего диска в сторону, противоположную движению сеялки, позволяет несколько снизить скорость семян относительно почвы и уменьшить их раскатывание по дну борозды. У аппарата этого типа точка выброса семян максимально приближена к поверхности почвы и составляет $0,05...0,1$ м.

Из-за простоты конструкции, компактности и качественного распределения семян аппараты с вертикальным диском нашли наиболее широкое распространение на высева пропашных культур, в том числе и мелкосеменных.

В механических аппаратах отбор семян осуществляется ячейками. Чем точнее соответствие между размерами семян и ячеек, тем выше качество одиночного заполнения последних и выше равномерность высева. Сложная форма мелких семян и вариация их размеров делают задачу создания аппаратов точного высева технически непростой.

Попытки повысить качество посева привели к появлению и развитию пневматических аппаратов, у которых поштучный отбор семян осуществляет вакуум. Качество единичного отбора семян аппаратами такого типа в меньшей степени, чем у механических, зависит от вариации размеров семян.

К принципиальным недостаткам высевающих аппаратов пневматического действия относится большая стоимость и сложное конструктивное исполнение при их простом принципе работы. Использование таких типов высевающих аппаратов для высева мелкосеменных культур сдерживается тем, что чем меньше диаметр присасывающих отверстий, тем больше опасность забивания их пылью, мелкими обломками семян или другими примесями, что приводит к нарушению процесса высева.

Необходимо отметить, высевающие аппараты для мелкосеменных культур изучены недостаточно, а выпускаемые серийно отечественные посевные машины, не отвечают агротехническим требованиям.

Наиболее простые в конструктивном отношении и надежные в работе механические высевающие аппараты с вертикальными ячеистыми дисками имеют резерв повышения равномерности посева и увеличения производительности посевного агрегата.

Материалы и методы. Рапс имеет гладкие, шарообразные семена, которые менее требовательны к условиям заполнения ячеек высевающего диска аппарата и для них длина его зоны может быть меньше на 10%. Тогда диаметр диска определяется по длине дуги зоны заполнения [20, 21]

$$D = \frac{360 \cdot (26 - 32) \cdot 2 \cdot r}{80 \cdot \pi}, \text{ м}, \quad (1)$$

где D – диаметр ячеистого диска, м;
 $2 \cdot r$ – диаметр наибольшего семени.

В технологическом процессе заполнения семенами ячеек высевающего диска существенную роль играют параметры ячейки.

Ячейки высевающего диска забирают семена из нижнего слоя, поэтому наибольший интерес представляет скорость движения этого слоя. Находящиеся в бункере над ячейкой семена препятствуют выбросу семени из ячейки. Слой семян действует на семя в ячейке постоянно из-за соударения семян между собой и с ячейками.

Теоретически на основе принципа относительности движения установлена зависимость скорости семян

$$V_{\text{отн}} = \omega \cdot R - \sqrt{R \cdot g \cdot \left(\frac{f_1 - K_1}{f_2} + K_2 \right)}, \text{ м/с} \quad (2)$$

где $V_{\text{отн}}$ – относительная скорость семян, м/с;

ω – угловая скорость высевающего диска, с^{-1} ;

R – радиус диска, м;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

f_1 – коэффициент трения семени о диск;

f_2 – коэффициент внутреннего трения семян;

K_1, K_2 – коэффициенты [13].

Траектория движения центра масс семени, при западании в ячейку, имеет форму параболы. Учитывая, что начальная скорость мала, а высота падения находится в пределах размера семени, траектория движения будет иметь вид

$$y = \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot V_{\text{отн}}^2}. \quad (3)$$

После ряда промежуточных вычислений получим уравнение, которое является универсальным математическим выражением для определения длины ячейки в зависимости от угловой скорости, радиуса и материала диска с учетом физико-механических свойств семян

$$l = \omega \cdot R \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot r}{g}} - \sqrt{2 \cdot R \cdot r \cdot \left(\frac{f_1 - K_1}{f_2} + K_2 \right)} + r'. \quad (4)$$

Теоретические исследования проверялись опытным путем. Математическую модель технологического процесса высева, оценку степени влияния отдельных факторов и их взаимодействие на качество работы высевающего аппарата, а также поиск рациональных значений, основных его параметров получили с использованием центрального композиционного равномер-рототабельного плана.

В качестве рациональных параметров приняли отклонение заполняемости ячеек семенами от требуемой величины. При идеальной заполняемости разница между количеством высеянных за один оборот диска семян и количеством ячеек диска равна нулю.

Основываясь на рекомендациях, произвели математические вычисления и получили уравнение регрессии в закодированном виде

$$Oz = 289,50 - 177,49X_1 - 3,97X_2 - 83,81X_3 - 26,89X_1 \cdot X_2 + 10,16X_1 \cdot X_3 + 13,89X_2 \cdot X_3 + 33,56X_1^2 + 198,52X_2^2 + 16,57X_3^2, \quad (5)$$

где Oz – отклонение заполняемости ячеек;

X_1, X_2, X_3 – соответственно, варьируемые значения факторов диаметра ячейки, скорости диска, глубины ячейки.

Далее провели исследования, включающие следующие задачи: определение центра поверхности отклика, определение типа поверхности отклика в изучаемой области; определение места оптимума параметра оптимизации внутри области варьирования факторов. При решении этих задач использовались методы аналитической геометрии.

Результаты. При обосновании оптимальных параметров и режимов работы высевающего аппарата необходимо учитывать технологические свойства семян. В связи с этим нами проведены исследования семян (длина, ширина, толщина, масса, углы естественного откоса, коэффициенты статического и динамического трения семян по различным материалам) применительно к рапсу, клеверу и люцерне. Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях. Обработкой данных установлено, что геометрические размеры семян исследуемых культур существенно не отличаются между собой, средние размеры которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Линейные размеры семян

Культура и сорт	Средние размеры семян, мм		
	длина	ширина	толщина
Рапс «Салют»	1,71	1,49	1,47
Клевер красный	1,71	0,88	0,51
Люцерна жёлтая	1,65	0,89	0,42

Как видно из таблицы 1 по одноименным размерам семена клевера и люцерны находятся в узком диапазоне, не превышающем 0,2 мм. Семена рапса близки к шаровидной форме, что подтверждается классификацией ряда авторов.

Отсутствие четко выраженного размера семян создает трудности в определении оптимальных параметров ячейки высевающего диска.

Взвешиванием навесок из 1000 семян каждого вида установили их массу (табл. 2). При этом, между линейными размерами семян и их массой имеет место прямая корреляция.

Таблица 2 – Значения углов естественного откоса φ_1 , коэффициентов внутреннего f_2 , статического $f_{ст}$ и динамического f_1 трения семян изучаемых культур

Культура и сорт	Абсолютная масса 1000 семян, г	Угол естественного откоса/ тангенс, градус	Коэффициенты трения		
			внутренний	статический	динамический
Рапс «Салют»	3,79	22°24' / 0,415	0,412	0,216	0,141
Клевер красный	1,70	20°00' / 0,364	0,364	0,204	0,131
Люцерна жёлтая	1,84	22°10' / 0,404	0,407	0,208	0,135

Коэффициент внутреннего трения между поверхностями отдельных зерен в их совокупности определяется как тангенс угла естественного откоса. Плотность укладки семян и, как следствие, величина угла естественного откоса зависит от свойств поверхности семян.

Коэффициенты трения и углы естественного откоса рассматриваемых нами мелкосеменных культур не имеют больших различий и варьируют в незначительных пределах (табл. 2).

В качестве материала при изготовлении высевающего диска принят алюминиевый сплав, для которого и приведены значения коэффициентов трения. Причем, динамический эффект трения (f_d) семян находится со статическим (f_{cm}) в соотношении $f_d = (0,6 \dots 0,7) f_{cm}$.

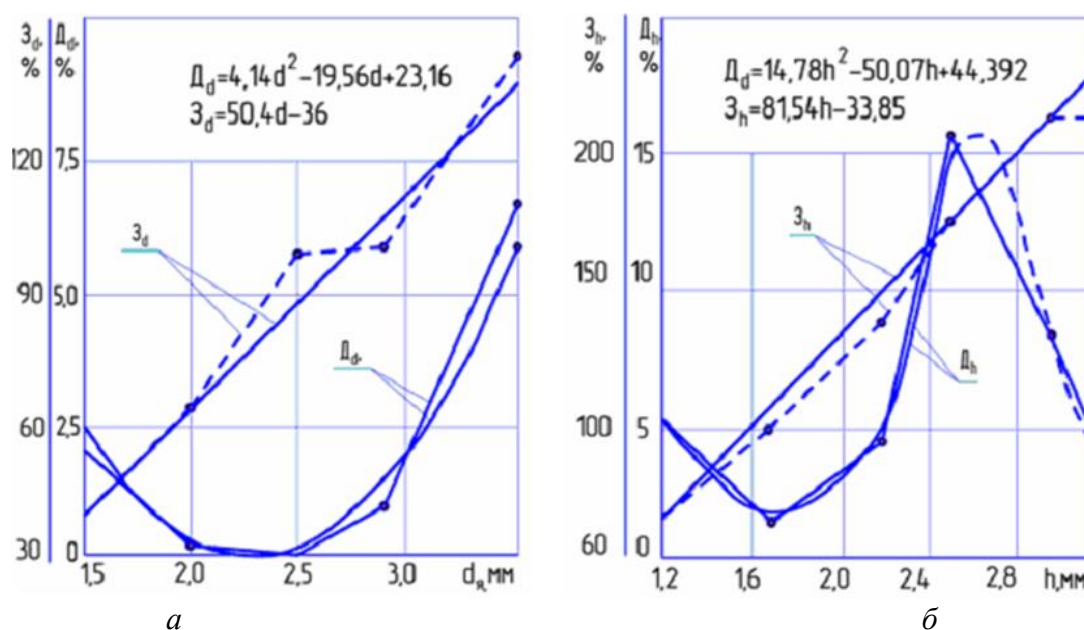
Представленные в табл. 2 тангенсы углов естественного откоса семян находятся в пределах от 0,364 до 0,415, а коэффициенты трения – 0,131...0,412. Максимальные значения коэффициентов как статического, так и динамического, относятся к семенам рапса.

Результаты этих исследований, на примере рапса, использовались при определении и объяснении закономерностей работы экспериментального высевающего аппарата.

С учетом разброса размеров семян расчетный диапазон диаметра ячейки должен находиться в пределах 1,4...2,0 мм, а глубина – 1,7 мм при условии изготовления дна ячейки сверлом с углом заточки 120° .

Однако проведенные опыты показали, что минимальное дробление (0,3%), при рациональной скорости вращения высевающего диска, соответствует диаметру ячейки 2,5 мм, а фактический интервал, включая зазор между поверхностью семени и стенками ячейки, с учетом односеменного стопроцентного заполнения и выталкивания семян составляет 2,3...2,9 мм. Для этого интервала дробление семян равно 0,4...0,9% (рис. 1а).

Лабораторными исследованиями по оценке влияния глубины ячейки на дробление семян и заполняемость ячеек установлено, что оптимальное значение глубины соответствует 1,7 мм. Для принятого в исследованиях диаметра ячейки 2,5 мм и глубины ячейки 1,7 мм, дробление семян равно 0,87% (рис. 1б).



а – влияние диаметра (d_d) ячейки диска; б – влияние глубины (h) ячейки диска
Рисунок 1 – Влияние параметров ячеек диска на их заполняемость (3_h) и дробление (D_h) семян

Уменьшение глубины ячейки менее 1,3 мм и увеличение более 2,0 мм приводит к резкому переходу трехпроцентной границы, допускаемой агротребованиями.

Испытаниями выявлено, что при изменении глубины ячейки от 1,6 до 2,0 мм, заполняемость колеблется в пределах 92...123% (рис. 1б), а для диаметра 2,5...2,9 мм – 100...101,7% (рис. 1а).

Анализ экспериментальных данных позволил установить следующие параметры ячейки высевающего диска диаметр (длина) – 2,5 мм, глубина – 1,7 мм. Оценить параметры ячейки только необходимым условием недостаточно.

Процесс западания семян надо рассматривать с учетом режимов работы высевающего диска, выраженного относительной скоростью семян в зоне загрузки. При этом западания семян в ячейки не произойдет без перемещения их относительно диска или при чрезмерно большой относительной скорости. Транспортировка семян возможна, когда центр его тяжести будет на уровне или ниже поверхности диска. Расчётами (зав. 2) установлен размерный диапазон диаметра высевающего диска 0,072...0,091 мм и скоростной режим (зав. 4) в пределах 0,06...0,3 м/с. Сравнительную оценку проводили для однорядных дисков диаметром 70, 80 и 90 мм, с числом ячеек 30, 40, 50 и 60 шт. Установлена общая закономерность – с увеличением окружной скорости диска заполняемость ячеек семенами уменьшается, с уменьшением – возрастает. При этом количественное уменьшение ячеек на диске также приводит к снижению заполняемости. Так, при окружных скоростях 0,06...0,2 м/с заполняемость 50 ячеек на диске диаметром 70 мм и 60 ячеек на дисках диаметром 80 и 90 мм колеблется в пределах, соответственно 100...85, 100, 8...96,25, 101,2...96,2 процентов (рис. 2).

Применение дисков с 50 ячейками и диаметром 80...90 мм приводит к уменьшению заполняемости на 0,25...2,1%. Для диска диаметром 70 мм с 40 ячейками эта разница более существенна (до 7,4%). Аналогичная зависимость получена и для дисков с 40 и 30 ячейками. Эти данные указывают на целесообразность применения дисков с максимально допустимым числом ячеек. Проведенные опыты показали, что стопроцентную односеменную заполняемость можно обеспечить при окружной скорости 0,13...0,16 м/с для диска диаметром 80 мм (рис. 2) и 0,14...0,17 – диаметром 90 мм. Для диска диаметром 70 мм этот показатель можно получить только при окружной скорости 0,06 м/с.

При других скоростях заполнение ячеек семенами или увеличивается (возрастает число «двойников») или уменьшается (возрастает число незаполненных ячеек). Это приводит к нарушению заданной нормы высева и ухудшению распределения семян в рядке.

Отклонение окружной скорости от оптимальной влечет за собой также повышение дробления семян. При скорости меньше оптимальной, увеличивается количество ячеек с двумя семенами в ячейке, а при скорости больше оптимальной, часть семян не успевает полностью войти в ячейку. Эти явления и приводят к увеличенной повреждаемости семян отражателем.

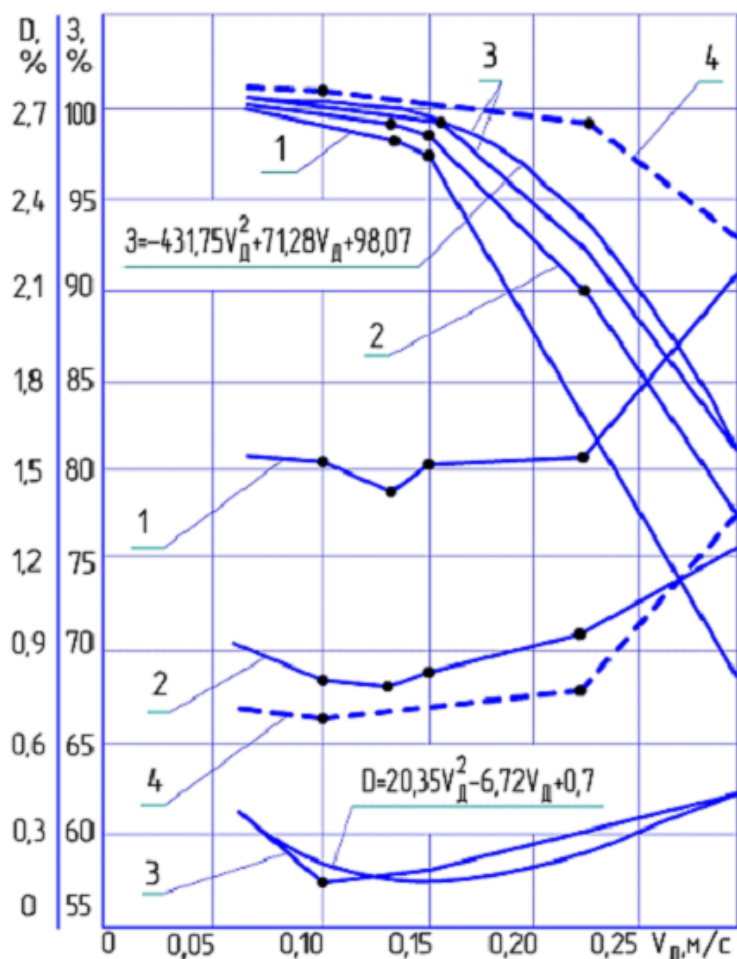


Рисунок 2 – Зависимость степени заполнения (3) ячеек и дробления (D) семян от окружающей среды (V_d) диска диаметром 80 мм: 1 – 40 ячеек; 2 – 50 ячеек; 3 – 60 ячеек; 4 – 40 ячеек

Характер изменения кривых по дроблению семян указывает на определенный ранее диапазон оптимальной окружной скорости диска. Повреждение семян резко возрастает при окружной скорости более 0,3 м/с и заполняемости ячеек менее 75...85% и достигает 0,6...2,1%.

На основании экспериментальных исследований и обработки опытных данных выявили некоторые преимущества высевающего диска диаметром 80 мм с 60 ячейками, который и приняли для дальнейших исследований. Расчёты (зав. 5) хорошо согласуются с экспериментом, параметр оптимизации (Oz – отклонение заполняемости) составляет 1,45.

В результате эксперимента получена по шести точкам плана, соответствующем нулевому значению факторов, средняя величина отклонения заполняемости $Oz=1,44$. Абсолютное отклонение экспериментального показателя от расчетного оказалось примерно одинаковым (разница составляет 1,44%). Таким образом, при высеве семян рапса предлагаемый аппарат точного высева обеспечивает отклонение заполняемости семенами ячеек диска $\pm 0,86\%$.

Экспериментальными исследованиями установлено, что угол трения семян рапса о поверхность диска в динамике изменяется в пределах $8...9^\circ$, а среднее значение угла внутреннего трения семян составило $22^\circ 24'$. Анализ линейной зависимости размеров ячейки от угловой скорости диска (рис. 3) показал, что наибольшая допустимая угловая скорость, при $\varphi_l=8$ ($l=0,571\omega+0,126$) и условия стопроцентного односеменного заполнения ячеек диаметром 2,5 мм, равна 4,16 рад/с.

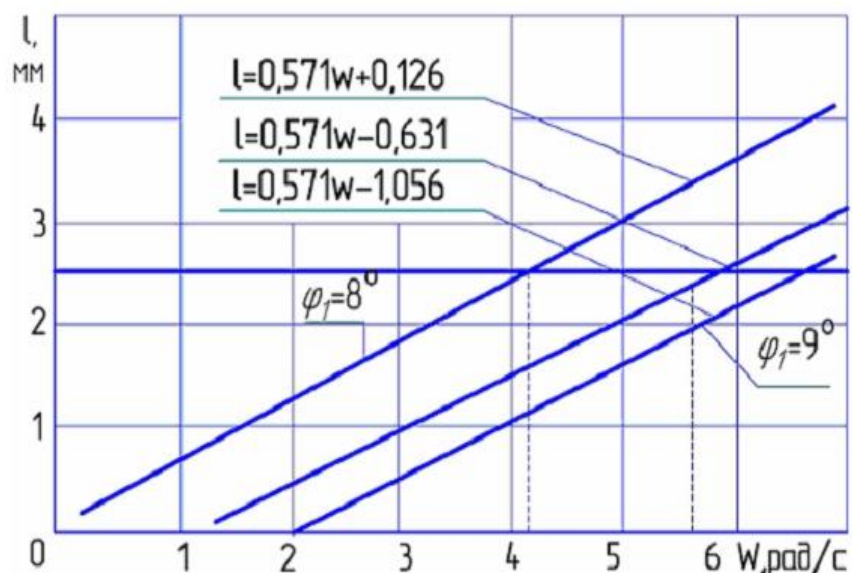


Рисунок 3 – Зависимость длины ячеек от угловой скорости диска

Этому значению соответствует окружная скорость диска $0,166$ м/с и относительная скорость семян $0,105$ м/с ($V_{отн} = 0,04 \dots 0,061$) (рис. 4), что совпадает с выводами по данному рисунку. Повышение угла трения до 9° ($l = 0,571\omega - 1,05$) позволяет расширить скоростной диапазон до $\omega = 6,23$ рад/с и $V_d = 0,25$ м/с. Однако, в процессе работы поверхность диска «шлифуется» семенами и повышенная шероховатость выравнивается до величины с углом трения 8° . Поэтому в дальнейших расчётах для изготовления дисков принимается коэффициент трения рабочей поверхности не более $0,14$. Улучшить качественные показатели и повысить производительность работы высевающего аппарата можно путем изготовления входных фасок ячеек диска. Кроме того, при увеличении относительной скорости фаска дает возможность уменьшить допуск на зазор между семенами и диском, а это обеспечивает для семян более четкий единичный отбор и меньшее дробление [19]. Оптимальное сечение фаски в плоскости диска должно быть таким, чтобы не снижалась скорость падения семени. Такой формой сечения является парабола. Но изготовление её – процесс технологически сложный. В связи с тем, что длина и глубина входной фаски для мелкосеменных культур малы, то для упрощения изготовления рабочую поверхность входной фаски можно выполнять в виде прямой.

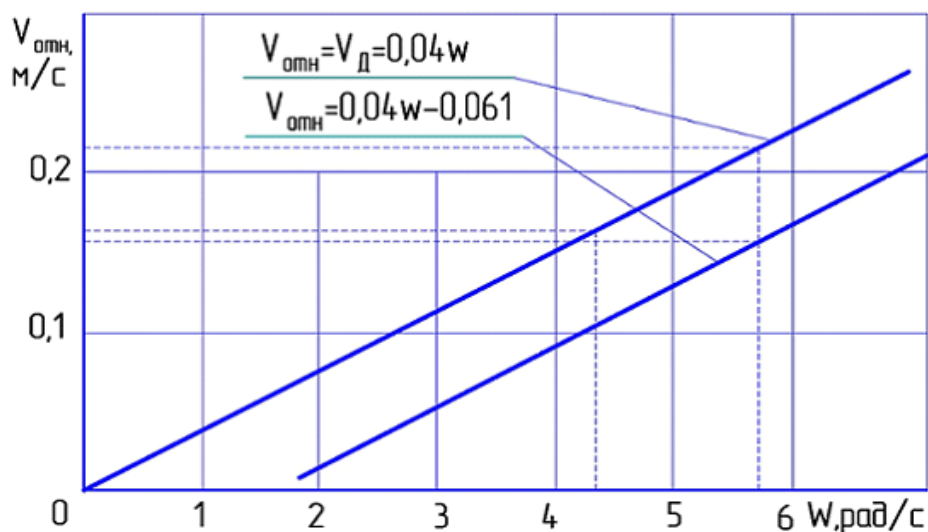


Рисунок 4 – Взаимосвязь относительной скорости семян и угловой скорости диска

Изготовление высевяющих дисков в заводских условиях с длиной входной фаски 0,4, 0,8 и 1,2 мм и их экспериментальная оценка позволили установить, что наилучшие режимы получены для фаски длиной 0,8 мм ($l=0,571\omega + 0,631$). При этом окружную скорость диска можно увеличить до 0,22 м/с, сохранив стопроцентную заполняемость ячеек (кривая 4 рис. 2). Применение входной фаски, за счет увеличения общей длины и, соответственно, объема ячейки, приводит к повышению дробления семян, и для диска диаметром 80 мм с 60 ячейками это приращение составляет 0,36...0,45%. Дальнейшее повышение скоростного режима (более 0,22 м/с) приводит к резкому увеличению дробления семян и снижению заполняемости ячеек.

Использование диска с входными фасками ячеек целесообразно при норме высева свыше 12 кг/га и повышенных (более 3 м/с) скоростях движения посевного агрегата.

Аналогичного результата можно добиться применением в высевяющем аппарате двух- и трехрядных дисков. В пределах выбранного скоростного диапазона (0,05...0,016 м/с) для двухрядного диска снижение заполняемости составило 0,8...4,0%, трехрядного – 2...10%. Увеличение дробления семян для двухрядного диска равно 0,24...0,54%, трехрядного – 0,8...1,2%. Эти данные свидетельствуют о том, что для повышения производительности высевяющего аппарата и посевного агрегата в целом, для выбранного диапазона окружной скорости, возможно применение двухрядных дисков с общим числом ячеек 120 штук.

Сравнение равномерности распределения семян в рядке показало явные преимущества экспериментального аппарата точного высева мелкосеменных культур перед катушечными, особенно при работе с малыми нормами высева.

Посевной блок к сеялке СЗТ-3,6 (СЗ-3,6) с экспериментальными механическими аппаратами точного высева успешно прошел лабораторно-полевые испытания и производственную проверку в ряде хозяйств Центрально-чернозёмного региона на посеве рапса, люцерны и клевера.

Выводы. Посевные машины с механическими аппаратами точного высева, в силу своей конструктивной, эксплуатационной простоты, надёжности и низкой стоимости, не потеряли значимости в настоящее время. Использование экспериментального высевяющего аппарата снижает (по сравнению с катушечным) на 30...33% коэффициент вариации интервала между семенами по длине рядка и устойчиво работает с малыми нормами высева. Экономия семян достигает 32%, а прибавка урожая зелёной массы составляет 14,4% (по сравнению с сеялкой СЗТ-3,6). Установка комплекта аппаратов на зерновую сеялку в виде модульного посевного блока, позволяет увеличить годовую загрузку сеялок.

Литература

1. Методика формирования системы машин для комплексной механизации агротехнологий / И.И. Гуреев, В.П. Дьяков, Г.К. Гребенщиков и др. Курск: ГНУ ВНИИЗ и ЗПЭ РАСХН, 2008. 23 с.
2. Рекомендации по использованию рапсовых кормов в животноводстве и птицеводстве. Липецк: ВНИПТИ рапса, 1992. 27 с.
3. Влияние применения метанола и метилового эфира рапсового масла на процесс сгорания и эффективные показатели дизеля 2Ч 10,5 / 12,0 / В.А. Лиханов, Р.Р. Деветьяров, В.Н. Копчиков и др. // Тракторы и сельхозмашины. 2015. №6. С. 3-4.
4. Краснощекоев Н.В., Липкович Э.И. Концепция разработки системы машинных технологий в растениеводстве // Тракторы и сельхозмашины. 2008. №8. С. 3-6.
5. Кондратец Л.И., Суворова Л.Г., Свирень Л.С. Современные агрегаты для посева пропашных культур в СССР и за рубежом // Испытания и использование новой техники. Серия механизация растениеводства. М.: Агро НИИТЭННТО, 1990. 48 с.
6. Renius K.T. Cooperation between industry and the research institutions: the point of view of the research institution. Proceedings of the 7 the meeting of the full members. Bologna, 1996.
7. Журавлев Б.И. Пневматические сеялки. М.: НИИА втосельхозмаш, 1965. 89 с.
8. Farmgrow 81, oct. 1981. P. 13-24.
9. Word S.M. Research // Journal of agricultural engineering. 1981. V.26. №4. P.321-331.
10. Шишлов С.С., Коловская Т.М., Шишлов А.Н. Пневмомеханический высевяющий аппарат // Сельский механизатор. 2015. №6. С.10-11.

11. Малофеев В.Ю., Рула Д.М., Голубев В.В. Высевающий аппарат для посева льна – долгунца и внесения минеральных удобрений // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2012. №6. С. 5-6.
12. Василенков В.Е. Обоснование процесса высева семян люцерны малыми нормами усовершенствованным вертикально-дисковым высевающим аппаратом: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Глеваха, 1983. 18 с.
13. Белодедов В.А. Оптимизация однозерновых высевающих аппаратов в связи с продольной равномерностью распределения семян: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 1985. 30 с.
14. Prazesion ist Trzumpf bei der Zuckenrubensoat // Topagr. 1978. №1. P. 34-38.
15. Schafmayer H. Zuckerhubensoat miupneumatischen Drillger aten //Zucker. 1977. №6. P. 284-287.
16. Василенко В.Е., Зырянов В.А. Свекловичные сеялки на посевах люцерны // Техника в сельском хозяйстве. 1982. №4. С.11-14.
17. Ахламов Ю.Д. Обоснование и разработка средств механизации в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве многолетних кормовых трав: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 1990. 32 с.
18. Chtze Cooperation between industry and the research institutions: the point of view of the research institutions. Proceedings of the 7th meeting of the fullmembers. Bologna, 1996.
19. Zegg B. Cooperation between industry and the research institutions: the point of view of the research institutions. Proceedings of the 7th meeting of the fullmembers Bologna. 1996.
20. Василенко В.В. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин. - Воронеж: Воронежский ГАУ, 1994. 228 с.
21. Einzelkorn samaschina Tip Saatknech En-Prakt. Landtechnik, Lg 21, No.3, 1968.
22. Мельников С.В., Алешин В.Р., Рошин П.П. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л: Изд-во Колос, 1980. 166 с.
23. Wolf Benjamin J. Diagnostic Techniques for Improving Crop Production. Haworth Press, 1996. 426 p.
24. Paarlberg Philip L. The Agricultural Revolution of the 20th Century. Blackwell Publishing, 2000. 154 p.

УДК 66.074.25: 577.15.02

Т.Н. Тертычная¹, И.В. Мажулина¹, А.А. Шевцов², В.А. Гулевский¹

АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛЮКОАМИЛАЗЫ ASPERGILLUS AWAMORI ВУДТ-2

¹ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени Императора Петра I,

²ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий

Аннотация. Анализ резервов эффективности наиболее перспективного способа производства глюкоамилазы показал необходимость в реализации оперативного управления технологическими параметрами на всех этапах производства биомассы аэробных микроорганизмов. Цель работы – повышение точности и надежности управления процессом производства глюкоамилазы, снижение удельных энергозатрат и повышение выхода фермента. В соответствии с поставленной целью разработан алгоритм управления процессом производства биомассы глюкоамилазы. В качестве объекта производства использован ферментный препарат глюкоамилазы, полученный глубинным способом с использованием продуцента грибов *Aspergillus awamori* ВУДТ-2. Глюкоамилаза – это ферментный препарат, гидролизующий крахмал с образованием глюкозы. Фермент действует не только на амилозу, но и на амилопектин. Для стабилизации температурных режимов культивирования в инокуляторе, выращивании микроорганизмов в ферментере и охлаждении готовой культуры в приемных сборниках осуществляли подготовку теплой и холодной воды с использованием парожеторной холодильной машины. Машина работает в режиме теплового насоса. Алгоритм управления производства биомассы микроорганизмов *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 позволил обеспечить стабилизацию параметров в области оптимальных значений и увеличить выход готовой культуры, предотвратить выброс отработанных теплоносителей в окружающую среду, обеспечить су-

ществленную экономию теплоэнергетических затрат за счет рекуперации и утилизации отработанных энергоносителей в замкнутых термодинамических циклах по материальным и энергетическим потокам.

Ключевые слова: ферментер, культивирование, глюкоамилаза, управление, тепловой насос, энергоэффективность.

ASPECTS OF INCREASE IN PRODUCTION EFFICIENCY ASPERGILLUS AWAMORI VUDT-2 GLUCOAMYLASES

Abstract. Analysis of the most promising stocks efficiency of glucoamylase production method showed the need to implement the operational management of process parameters at all stages of production of biomass of aerobic microorganisms. The goal of the work is to increase the accuracy and reliability of the management of the process of microorganisms production of glucoamylase, to reduce specific energy inputs and to increase the yield of enzyme. In accordance with the goal an algorithm has been developed for managing the biomass production of glucoamylase. As an object of production, an enzyme preparation of glucoamylase was used, which was obtained by a deep method using the producers of *Aspergillus awamori* fungi VUDT-2. Glucoamylase is an enzyme preparation that hydrolyses starch with the formation of glucose. The enzyme acts not only on amylose but also on amylopectin. To stabilize the temperature regimes of cultivation in the inoculator, for the cultivation of microorganisms in the fermenter and cooling of the finished crop in the collection receptacles, preparation of warm and cold water using a steam-jet refrigerating machine was carried out. The machine operates in heat pump mode. Algorithm for controlling the production of biomass of microorganisms *Aspergillus awamori* VUDT-2 allowed to stabilize parameters in the field of optimal values and to increase the output of the finished crop, to prevent the release of spent coolants into the environment, to provide significant savings in heat and power costs through the recovery and utilization of waste energy in closed thermodynamic cycles for material and energy flows.

Keywords: fermenter, cultivation, glucoamylase, management, refrigerator, energy efficiency.

Глюкоамилаза – это фермент, который широко применяется при производстве различных продуктов питания. Поэтому несомненно актуальными аспектами является поиск новых активных источников и получение биомассы фермента с максимальной активностью [1]. Перспективным является глубинное культивирование микроорганизмов по причине обеспечения лучшей стерильности процесса.

Анализ резервов повышения эффективности наиболее перспективного способа производства глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 показал необходимость в реализации оперативного управления технологическими параметрами процесса культивирования на всех этапах производства биомассы. Отсутствие точного и надежного управления технологическими параметрами культивирования глюкоамилазы в настоящее время еще не позволяет увеличить выход готовой биомассы с максимально возможной активностью [1].

Цель работы – повышение точности и надежности управления процессом производства глюкоамилазы при снижении удельных энергозатрат и повышении выхода фермента глюкоамилазы. В качестве объекта использован ферментный препарат глюкоамилазы, полученный глубинным способом с использованием продуцента микромицета *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 [2-3].

Глюкоамилаза – это фермент, гидролизующий крахмал до глюкозы. Причем особенностью механизма его действия является тот факт, что глюкоамилаза расщепляет не только на α -1,4-гликозидные связи, но и на α -1,6-гликозидные связи, повышая степень осахаривания крахмала до 97-98 %. Глюкоамилаза осахаривает крахмалосодержащее сырье и улучшает его характеристики для дальнейшего применения в пивоваренной, спиртовой и хлебопекарной промышленности [4-10].

Наиболее широкое распространение этот фермент нашел именно в хлебопекарной отрасли. Повышение уровня глюкозы в тесте оказывает следующий эффект:

- 1) усиливается процесс газообразования и бродильная активность хлебопекарных дрожжей, за счет чего тесто больше увеличивается в объеме, хлеб имеет повышенный объем;
- 2) корка хлеба становится более интенсивно окрашенной;

3) улучшается качество готовой хлебобулочной продукции: увеличивается ее удельный объем и пористость мякиша;

4) замедляются процессы черствения хлеба, благодаря чему он дольше сохраняет свежесть [4-6].

Решение задач энергосбережения при конкретном способе получения фермента глюкоамилазы требует индивидуального подхода с учетом специфики его технологии [11-14].

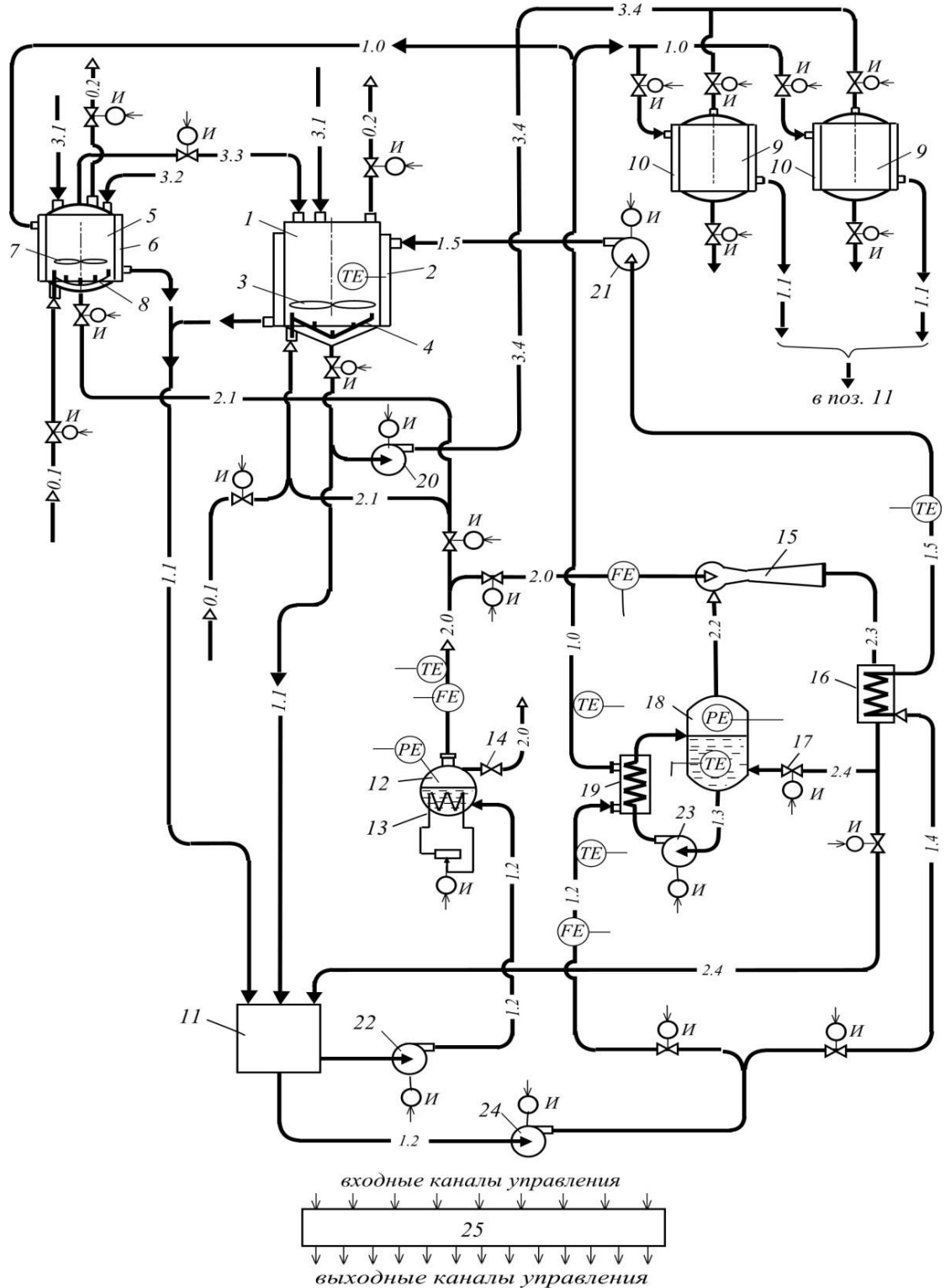


Рисунок 1 - Схема производства и управления технологическими параметрами при получении глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 глубинным способом

Авторы в своих многочисленных исследованиях использовали различные методы получения ферментных препаратов для их применения в разных областях пищевой биотехнологии [15-23]. Для проведения исследований использовали глюкозооксидантный метод определения активности глюкоамилазы на приборе ПЛАГ-11 [24].

Схема производства глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 включает ферментер 1 с обогревающей рубашкой 2, перемешивающими устройствами 3 и устройством для аэрации 4. Имеются инокулятор 5 с охлаждающей рубашкой 6, устройствами перемешивания 7 и аэрации 8; сборники готовой культуры 9 с системой охлаждения 10; сборник отработанной воды и конденсата 11; парогенератор 12 с электронагревательными элементами 13 и предохранительным клапаном 14; эжектор 15; конденсатор 16; терморегулирующий вентиль 17; испаритель 18; холодоприемник 19. Также предусмотрены насосы 20, 21, 22, 23, 24; микропроцессор 25. Линии материальных потоков: 0.1 – поток стерильного воздуха; 0.2 – поток выхлопа отработанного стерильного воздуха; 1.0 - холодная вода; 1.1 - отработанная вода; 1.2 - вода в холодоприемник; 1.3 - рециркуляция хладагента через холодоприемник; 1.4 - вода в конденсатор; 1.5 - теплая вода, подаваемая в ферментер; 2.0 – поток рабочего пара; 2.1 – поток пара в инокулятор и ферментер; 2.2 – поток эжектируемого пара хладагента; 2.3 - смеси рабочего и эжектируемого паров; 2.4 - конденсата; 2.5 - сброса давления; 3.1 - питательная среда; 3.2 – поток посевного материала; 3.3 - передавливание жидкой посевной культуры; 3.4 – поток готовой культуры микроорганизмов. Имеются следующие датчики: *TE* - температуры, *FE* - расхода; *ρE* - оптической плотности; *PE* - давления, разрежения; *И* - исполнительные механизмы (рис. 1) [1].

Производство биомассы начинали с подготовки инокулятора и ферментера к культивированию аэробных микроорганизмов глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 в соответствии с технологическим регламентом, приведенном в таблице 1. Процесс культивирования осуществлялся в вертикальном ферментере производства фирмы «Sartorius Stedim Biotech» серии BIOSTAT. Рабочий объем ферментера составляет 100 л. Предназначен для выращивания микроорганизмов или культур клеток.

Таблица 1 – Продолжительность операций при производстве глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2

Технологическая операция	Время, ч
Мойка и осмотр аппарата	1,0-1,5
Проверка на герметичность	0,5-1,0
Проверка давления и стерилизация	2,5±0,3
Загрузка питательной средой	0,5±0,01
Стерилизация питательной среды	1,5±0,05
Охлаждение и засев среды посевной культурой	2,0-3,0
Выращивание жидкой посевной культуры	12-36
Передача посевной культуры в ферментер	0,5±0,01

Приготовление жидкой посевной культуры осуществляли в инокуляторе 5 с охлаждающей рубашкой 6, устройствами перемешивания 7 и аэрации 8.

Образовавшуюся в инокуляторе 5 жидкую посевную культуру культивировали при pH 4,4-4,5 и температуре 31-32 °С до достижения фазы экспоненциального роста в течение 12-36 ч. Однородность среды обеспечивали с помощью перемешивающего устройства 7.

По истечении времени культивирования жидкую посевную культуру передавливали стерильным воздухом из инокулятора 5 и направляли в ферментер 1. Это составляло примерно 10 % от количества питательной среды. После этого ферментер заполняли на 7/10 его объема. В ферментере 1 осуществляли выращивание культуры микроорганизмов грибов *As-*

pergillus awamori ВУДТ-2 с температурой культивирования 31-32 °С в течение 120 ч при непрерывной аэрации стерильным воздухом через устройство аэрации 3. Механическое перемешивание производили с помощью перемешивающего устройства 4. Также осуществляли подачу питательной среды заданного состава (таблица 2) в рабочий объем ферментера и теплой воды в обогревающую рубашку 2 [1].

Таблица 2 – Состав питательной среды и параметры процесса культивирования

Наименование показателя	Значение
Концентрация крахмала, %	5,3±0,15
Концентрация (NH ₄) ₂ HPO ₄ , %	1,1±0,03
Концентрация MgSO ₄ ·7H ₂ O, %	0,06
Концентрация КН ₂ РО ₄ , %	0,14
Давление стерильного воздуха при подаче в ферментер, МПа	0,025±0,005
Частота вращения мешалки, с ⁻¹	3,8±0,5
рН жидкой фазы	4,5±0,1
Температура культивирования, °С	31±0,5
Содержание сухих веществ фильтрата культуральной жидкости, %	6,0±0,5
Активность фермента, ед/см ³	195±5
Продолжительность культивирования, ч	120

Состав питательной среды обеспечивал максимальную активность глюкоамилазы. Готовую культуру глюкоамилазы из ферментера с помощью насоса 20 подавали в предварительно стерилизованные сборники готовой культуры 9 с системой охлаждения 10. Температуру культивирования поддерживали в пределах 8-12 °С. Для стабилизации температурных режимов при приготовлении жидкой посевной культуры в инокуляторе и непосредственном выращивании культуры глюкоамилазы в ферментере, а также для охлаждения готовой культуры в приемных сборниках осуществляли подготовку теплой и холодной воды с применением парожекторной холодильной машины. Машина работает в режиме теплового насоса (таблице 3) [1].

Таблица 3 – Параметры работы парожекторной холодильной машины

Наименование показателя	Значение
Холодопроизводительность, кВт	20-24
Температура кипения:	
в испарителе, °С	4-6
в парогенераторе, °С	154-157
Температура конденсации, °С	127-130
Температура воды на входе в конденсатор, °С	15-18
Коэффициент эжекции	3,0-4,4
Коэффициент теплопередачи холодоприемника, Вт/м ² ·°С	87-92
Коэффициент теплопередачи конденсатора, Вт/м ² ·°С	47-52
Площадь теплообменной поверхности	
холодоприемника, м ²	8±0,2
конденсатора, м ²	6±0,1
Хладагент	вода

Острый пар получали в парогенераторе 12 с помощью электронагревательных элементов 13. Одну его часть в качестве рабочего пара под давлением 0,05-0,06 МПа подавали в сопло эжектора 15, вовлекая эжектируемые пары хладагента.

В испарителе 18 создавали пониженное давление примерно 0,0009-0,001 МПа с температурой кипения хладагента 4-7 °С. Воду из сборника 11 насосом 22 подавали в холодоприемник 19. За счет рекуперативного теплообмена с хладагентом доводили ее температуру до 7-10 °С. Затем воду направляли в охлаждающую рубашку 6 инокулятора 5 и систему охлаждения 10 сборников готовой культуры микроорганизмов 9.

Образовавшуюся после эжектора 15 смесь паров подавали в конденсатор 16. Теплоту конденсации использовали для получения теплой воды с температуры 45-47 °С с последующей подачей в обогревающую рубашку 2 ферментера 1. Часть образовавшегося после конденсатора 16 водяного конденсата направляли через терморегулирующий вентиль 17 в испаритель 18 для восполнения в нем убыли воды. Избыточную часть конденсата выводили из замкнутого цикла парозежекторной холодильной машины. Вместе с отработанной водой после инокулятора 5, ферментера 1 и сборников готовой культуры 9 избыток конденсата подавали в сборник 11.

Одну часть воды из сборника 11 подавали на пополнение убыли воды в парогенераторе 12, а другую ее часть насосом 24 направляли в холодоприемник 19 и конденсатор 16 парозежекторной холодильной машины. При этом создавался замкнутый цикл [1].

Информация о ходе приготовления жидкой посевной культуры глюкоамилазы в инокуляторе 5, выращивании культуры микроорганизмов *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 в ферментере 1, а также о подготовке холодной и теплой воды в парозежекторной холодильной машине с помощью датчиков передавалась в микропроцессор 18. Микропроцессор по заложенному в него программно-логическому алгоритму осуществлял оперативное управление необходимыми параметрами с учетом накладываемых на них ограничений. Данные ограничения обусловлены высоким выходом готовой культуры глюкоамилазы и экономической целесообразностью процесса.

Фактическую паропроизводительность парогенератора 12 устанавливал микропроцессор 25 за счет воздействия на мощность электронагревательных элементов 13 из расчета необходимого количества пара. Пар необходим для предварительной стерилизации ферментера 1, инокулятора 5 и сборников готовой культуры 9, а также для получения рабочего пара, который подается в эжектор 15.

Коэффициент эжекции парозежекторной холодильной машины определялся путем изменения расхода рабочего пара воздействием на соотношение расходов рабочего пара, подаваемого в сопло эжектора, и эжектируемого из испарителя. При этом осуществлялся контроль величины разрежения и температуры хладагента в испарителе 18. Микропроцессор непрерывно определял текущее значение коэффициента теплопередачи от хладагента к воде через охлаждающую поверхность холодоприемника 19.

Микропроцессор осуществлял контроль температуры холодной воды на выходе из холодоприемника 19 при некоторых отклонениях температуры холодной воды, подаваемой в охлаждающую рубашку 6 инокулятора 5 и систему охлаждения сборников готовой культуры. Микропроцессор также осуществлял воздействие на коэффициент теплопередачи от хладагента к воде через охлаждающую поверхность холодоприемника 19 путем регулирования расхода хладагента через холодоприемник 19 с помощью управляемого привода насоса 23.

Нагревание теплой воды, используемой в рубашке 2 ферментера 1, осуществлялось при рекуперативном теплообмене между водой и конденсирующимися парами хладагента в конденсаторе 16.

Коэффициент эжекции парозежекторной холодильной машины изменяли воздействием на расход рабочего пара на входе в эжектор 15. Микропроцессор обеспечивал необходимое значение температуры теплой воды. При этом температура теплой воды непрерывно корректировалась по температуре выращивания культуры микроорганизмов в ферментере 1.

С целью эффективного перемешивания при непрерывном глубинном культивировании фермента, непрерывно контролировалась концентрация готовой культуры глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 по оптической плотности. Тем самым создавались оптимальные условия роста микроорганизмов глюкоамилазы. Стабилизация оптической плотности готовой культуры фермента осуществлялась за счет воздействия на частоту вращения перемешивающего устройства ферментера. При этом обеспечивался достаточный контакт между кислородом воздуха и жидкой средой и наилучшие дыхательные характеристики клеток популяции глюкоамилазы. Это позволяло увеличить выход ее биомассы.

В процессе культивирования микроорганизмов непрерывно поддерживали уровень хладагента в испарителе 10 путем регулирования расхода конденсата через терморегулирующий вентиль, а также уровень конденсата в парогенераторе путем регулирования расхода воды из сборника 11. При увеличении давления насыщенного водяного пара в рабочем объеме парогенератора 12 выше допустимого микропроцессор осуществлял аварийный сброс давления через предохранительный клапан 14 [1].

Итак, контроль и управление процессом культивирования глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 в ферментере глубинной аэробной ферментации с комбинированным подводом энергии к газовой фазе для аэрации стерильным воздухом с помощью барботера и к жидкой фазе перемешиванием с помощью механической мешалки, обеспечивал необходимую подачу потоков питательной среды, инокулята (посевого материала), стерильного воздуха, теплой воды в обогревающую рубашку. Предлагаемый способ обеспечивает высокую интенсивность массо- и энергообмена микробных клеток инокулята с питательной средой за счет стабилизации параметров процесса на уровне, который требуется для оптимального развития продуцента и образования целевого продукта. Из ферментера отводились отработанный воздух, отработанная вода и готовая культура микроорганизмов глюкоамилазы в виде смеси, содержащей клетки, внеклеточные метаболиты и биомассу с остаточной концентрацией целевого продукта.

Разработанный способ управления позволил обеспечить точность и надежность управления процессом производства биомассы глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 и создать оптимальные условия для реализации энергоэффективной технологии в непрерывном режиме эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.

Подключение парожекторной холодильной машины к управлению тепловыми и материальными потоками в замкнутых термодинамических циклах позволило реализовать производство глюкоамилазы *Aspergillus awamori* ВУДТ-2 как энергосберегающую и экологически безопасную технологию с минимальной погрешностью [1].

Глюкоамилаза широко применяется при приготовлении различной пищевой продукции из крахмалосодержащего сырья: в основном, производстве хлебобулочных изделий, этилового спирта, пива и т.п. Использование глюкоамилазы позволяет ускорить процесс приготовления, оптимизировать его и сделать более экономически выгодным за счет того, что свыше 96,0 % крахмала гидролизуеться до глюкозы. В результате можно уменьшить количество добавляемого в продукт сахара или исключить его вообще без ухудшения вкусовых качеств. А увеличение активности дрожжей позволяет также сократить их количество примерно на 30 %.

Литература

1. Патент № 2644193. МПК⁷ C12Q 3/00, C12M 1/02, C12M 1/36, C12N 1/20. Способ управления процессом производства биомассы аэробных микроорганизмов / А.А. Шевцов, О.С. Корнеева, И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная, А.А. Толкачева, В.А. Анненков; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. университет инженерных технологий. – № 2016149617; заявл. 19.12.2016; опублик. 08.02.2018. Бюл. № 4.
2. Яковлев А.Н. Амилаза термотолерантного микромицета *A. awamori* ВУДТ-2: препаративное получение / А.Н. Яковлев, Н.А. Жеребцов, В.С. Григоров, Г.П. Шуваева // Биотехнология. – 1994. – №3. – С. 11-14.
3. Яковлев А.Н. Подбор рациональной питательной среды для биосинтеза амилаз микромицетом *A. awamori* ВУДТ-2 / А.Н. Яковлев, Т.Н. Тертычная, О.В. Бакулин // Тезисы докла-

- дов международной науч.-практ. Конф. «Научно-технический прогресс в бродильных производствах». – 29-31 мая 1997 г. – Воронеж: ВГТА, 1997. – С. 39.
4. Aleshin A.E. Refined structure for the complex of acarbose with glucoamylase from *Aspergillus awamori* var. X100 to 2.4-Å resolution / A.E. Aleshin, L.M. Firsov, R.B. Honzatko // *Journal of Biological Chemistry*. – 1994. – Vol. 269. – P. 15631-15639.
 5. Horváthová V. Amylolytic enzymes: their specificities, origins and properties / V. Horváthová, S. Janecek, E. Sturdík // *Biologia*. – 2000. Vol. 55, N 6. – P. 605-615.
 6. Mateo C. Improvement of enzyme activity, stability and selectivity via immobilization techniques / C. Mateo [et al.] // *Enzyme and Microbial Technology*. – 2007. – Vol. 40. – P. 1451-1463.
 7. Peinado P.A. A new immobilization method and their applications / P.A. Peinado [et al.] // *Enzyme and Microbial Technology*. – 2006. – Vol. 40. – P. 79-84.
 8. Roy I. Hydrolysis of starch by a mixture of glucoamylase and pullulanase entrapped individually in calcium alginate beads / I. Roy, M.N. Gupta // *Enzyme and Microbial Technology*. – 2004. – Vol. 34, N 1. – P. 26-32.
 9. Sauer J. Glucoamylase: structure / function relationships, and protein engineering / J. Sauer [et al.] // *Biochimica et Biophysica Acta-Protein Structure and Molecular Enzymology*. – 2000. – Vol. 1543. – P. 275-293.
 10. Shenoy B.C. Effect of chemical modification on structure and activity of glucoamylase from *Aspergillus candidus* and *Rhizopus* species / B.C. Shenoy [et al.] // *Bioscience*. – 1987. – Vol. 11. – P. 339-350.
 11. Мажулина И.В. Научное обеспечение энергоэффективной технологии получения ферментного препарата инулиназы и его применение в производстве хлебобулочных изделий: дисс.... канд техн. наук. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 204 с.
 12. Шевцов А.А. Энергоэффективная технология получения ферментного препарата инулиназы и его применение в производстве хлебобулочных изделий: монография / А.А. Шевцов, А.И. Ключников, Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т. инж. технол., 2014. – 204 с.
 13. Патент № 2480520. МПК7 С 12М 1/02, С12М 1/36, F26В 5/06. Способ управления процессами получения и сушки ферментных препаратов / А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина; заявл. 03.10.2011; опублик. 27.04.2013. Бюл. № 12.
 14. Шевцов А.А. Выбор рациональных параметров процесса ультрафильтрации инулиназы *Vacillus polymyxa* 29/ А.А. Шевцов, А.И. Ключников, А.В. Дранников, И.В. Мажулина // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2013. – № 7. – С. 25-30.
 15. Шевцов А.А. Методология выбора оптимальных решений при сублимационной сушке ферментного препарата инулазы *Aspergillus awamori* 2250 / А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 1997. – №6. – С.24-26.
 16. Жеребцов Н.А. О механизме расщепления β-2,1-фруктозидных связей в инулине инулазой *Aspergillus awamori*-2250 / Н.А. Жеребцов, О.С. Корнеева. Т.Н. Тертычная // *Биохимия*. – 1995. – Т.60. – Вып.10. – С. 1580-1588.
 17. Тертычная Т.Н. Исследование биосинтеза и некоторых физико-химических свойств инулазы *Aspergillus awamori* ВКМФ-2250: автореферат дисс.... канд. биол. наук / Т.Н. Тертычная. – Воронеж: ВГУ, 1994. – 24 с.
 18. Корнеева О.С. Инулаза микромицета *Aspergillus awamori* 808. Препаративное получение и некоторые физико-химические свойства / О.С. Корнеева, Н.А. Жеребцов, Г.П. Шуваева, Р.М. Мустафаев, Т.Н. Тертычная // *Биотехнология*. – 1993. – №7. – С. 31- 35.
 19. Жеребцов Н.А. О механизме каталитического действия карбогидраз (обзор) / Н.А. Жеребцов, О.С. Корнеева, Т.Н. Тертычная // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 1999. – Т.35. – №2. – С.123-132.
 20. Патент № 2006772 Российская Федерация, МКИ F26B25/22, F26B5/06. Способ автоматического управления процессом сушки продукта в сублимационной сушилке / С.В. Николаенко, А.А. Шевцов, С.В. Шахов; заявитель и патентообладатель Воронеж. технол. ин-т. – № 4923461/06; заявл. 01.04.91; опублик. 30.01.94, Бюл. № 2. – 5 с.
 21. Патент № 2458980. МПК7 С 12М 1/00, С12М 1/06, В01D 3/32. Аппарат для культивирования автотрофных микроорганизмов / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, Н.Ю. Ситников, А.В. Пономарев, И.В. Мажулина; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технол. акад. – № 2011126828/10; заявл. 29.06.2011; опублик. 20.08.2012. Бюл. №23.
 22. Патент № 2484129. МПК7 С 12М 1/00, С12N 1/00, С 12М 1/36. Способ производства биомассы аэробных микроорганизмов / О.С. Корнеева, А.А. Шевцов, И.В. Черемушкина, И.В. Мажулина,

Д.А. Черенков; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. университет инженерных технологий. – № 2012118115/10; заявл. 03.09.2012; опубл. 10.06.2013. Бюл. № 16.

23. Шевцов А.А. Выбор оптимальной загрузки сублиматора по величине удельных энергозатрат при вакуум-сублимационной сушке ферментного препарата инулиназы / А.А. Шевцов, И.В. Мажулина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – №1. – С. 16-21.

24. Жеребцов Н.А. Лабораторный практикум по биохимии / Н.А. Жеребцов, В.С. Григоров, О.С. Корнеева. – Воронеж: ВГТА, 2000. – 138 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 631.445.4:630.228

Н.Д. Верзилина, Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников

ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕРНОЗЁМА ОБЫКНОВЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В КАМЕННОЙ СТЕПИ

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I

Аннотация. В условиях резко возросшей антропогенной нагрузки на экосистемы почвы подвергаются существенной трансформации в качестве отклика на изменение экологической обстановки. Облесение степи привело к прекращению поверхностного стока, что наряду с увеличением атмосферного увлажнения обусловило гидроморфизацию территории, и, как следствие, в полном соответствии с законом Докучаева о факторах почвообразования, эволюцию автоморфных чернозёмов. Цель исследований – выявить влияние лесных полос на эволюцию чернозёма обыкновенного. Задачами исследований являлись изучение влияния избыточного увлажнения на карбонатно-кальциевую систему, гранулометрический состав и органофильный профиль чернозёма обыкновенного. Исследования проводились на чернозёмах обыкновенном стационара Витера А.Ф. Каменной степи Таловского района Воронежской области. Выявлено влияние облесения территории на эволюцию чернозёма обыкновенного. Установлено, что под влиянием повышенного увлажнения формируется периодически промывной тип водного режима, не свойственный для автоморфных почв, вследствие чего развивается процесс декарбонизации профиля, и, как следствие, трансформируется карбонатно-кальциевая система, морфология, гранулометрический состав и органофильный профиль изучаемой почвы. В составе органического вещества преобладают Г-2 и ФК-3К, а тип гумуса в средней и нижней части преобразуется из гумусного в фульватный (разрез 5). Состав и качество органического вещества кротовин и затёков идентичен органофильному разрезу 6. Максимально ароматизированы фракции ГК-1+2 как органофильный, так и затёка и кротовины. Различия индекса оптической плотности фракции ГК-3 органофильного разреза №6, затёка и кротовины незначительны, что указывает на идентичность их химической природы. Отметим, что степень гумификации органического вещества затёка и кротовины мало отличается от таковой в верхней части органофильного разреза 6. Процесс декарбонизации работает как своеобразный пусковой механизм. Он является первопричиной наблюдаемых изменений. Процесс носит явно выраженный циклический характер, обусловленный многолетним режимом атмосферного увлажнения. Облесение территории степи смещает её в лесостепную зону. Изменение условий почвообразования обуславливает эволюцию степных почв в лесостепные. Чернозём обыкновенный эволюционирует в выщелоченный через типичный.

Ключевые слова: лесные полосы, эволюция, водный режим, трансформация, карбонатно-кальциевая система, гранулометрический состав, органофильный.

THE EVOLUTION OF THE ORDINARY CHERNOZEM UNDER THE INFLUENCE OF FOREST BELTS IN THE STONE STEPPE

Abstract. In conditions of a dramatical increase in an anthropogenic load on the ecosystems, soils are being exposed to a significant transformation as a response to changes in the environmental situation. The afforestation of the steppe led to the cease of the shallow runoff. This fact alongside with the increase in the atmospheric humidification caused the hydromorphization of the territory, and, as a result, according to the the law of Dokuchaev concerning soil formation factors - the evolution of automorphic chernozem. The purpose of the researches is to identify the influence of the forest bands on the evolution of the ordinary chernozem. The aim of the research was to study the influence of an excessive humidification on the carbonate-calcium system, granulometric composition and organ-profile of an ordinary chernozem. The studies were carried out on the ordinary chernozem in the Ansley namedafter Viter A. F., situated in the stone steppe of Talovsky district of Voronezh region. The influence of the afforestation of the territory on the evolution of an ordinary chernozem is confirmed. It was found out that under the influence of an increased humidification the periodically flushing type of water regime is being formed, and it's not typical for the automorphic soils.

As a result, the process of decalcification of the profile, and as a consequence, carbonate-calcium system, morphology, granulometric composition and an organ-profile of the studied soil transform. HA-2 and FA-3 dominate in the composition of an organic substance. And the type of the humus in the middle and in the lower parts is being converted from a humus to a fulvate type (splash 5). The composition and the quality of an organic substance of molehills and salines is identical to the organ-profile of the splash 6. The fractions of HA-1+2 as of an organ-profile and of an salines and molehills are maximum scented. The differences in the index of an optical density of the fraction HA-3 of an organ-profile splash 6, of the salines and the molehill are insignificant, it indicates the equality of their chemical nature. It should be mentioned that the degree of the humification of an organic substance of the salines and the molehill slightly differ from the same one in the upper part of the organ-profile (splash 6). The process of decalcification works as a kind of a trigger. It is the origin of the observed changes. The process is obviously cyclical, due to the long-term regime of an atmospheric humidification. The afforestation of the territory of the steppe displaces it to the forest-steppe zone. The changes in the conditions of soil formation cause the evolution of steppe soils in the forest-steppe ones. Ordinary chernozeme evolves into a leached one through the typical.

Keywords: forest belts, evolution, water regime, transformation, carbonate-calcium system, granulometric composition, organ-profile.

Вопрос изучения трансформации чернозёмных почв относится к одному из ключевых направлений современного почвоведения. Крупеников И.А. отмечает, что «...проблема чернозёма – мировая проблема...» [11, 23]. В «Русском чернозёме» Докучаев В.В. [8] практически не упоминает о деградации чернозёмов. Спустя всего 9 лет в работе «Наши степи прежде и теперь» [9] он много места уделяет проблемам, связанным с утратой чернозёмом своих первоначальных свойств. Он же разрабатывает программу, обеспечивающую повышение продуктивности чернозёмных почв и их защиту от деградационных процессов. Именно он предлагает свою формулу устойчивости агроландшафта: соотношение – пашня : лес : вода. По мнению Докучаева общая площадь лесов должна была достигать 10-20%. Лесные полосы по его плану достигали ширины 20, 100 м и более, а площадь полей 7-20 га. Эта программа была воплощена в жизнь в Каменной Степи. Облесённость современной территории достигла 8.9%. В условиях степи создан лесостепной ландшафт. Вряд ли сам Докучаев В.В. предполагал последствия такого облесения.

В условиях степи в среднем не менее 60 % талых вод в сумме с атмосферными осадками весной уходит боковым стоком по склону по не оттаявшей поверхности пахотных почв, к тому же у них хуже водопроницаемость, вследствие их уплотнения в процессе с.-х. использования. На весеннюю влагозарядку почв пашни остается около 40% поступающей воды (в лесу – около 70 %) [5]. Изменение условий почвообразования проявляется в формировании периодически промывного типа водного режима, свойственного условиям лесостепи. Следствием повышения гидрофизма территории является трансформация карбонатно-кальциевой системы и органофилия изучаемых почв, что и обуславливает эволюцию чернозёма обыкновенного [1, 10, 14, 19, 20, 21, 23].

Почвенный покров Каменной Степи изучен недостаточно [5]. Это касается эволюции, обусловленной как природными, так и антропогенными факторами – уровнем облесения территории, полноты изученности диагностических признаков различных почв и принципов классификации [18]. Первые исследования влияния лесных полос на почвы выполнил Тумин Г.М. [16]. Этим вопросом занимались и другие исследователи, которые приходили иногда к прямо противоположным заключениям [1, 2]. Проблемы остаются и требуют решения [5, 10].

Формирования устойчивых агроландшафтов в современных экологических условиях и возросшей антропогенной нагрузке на почвенный покров обуславливает необходимость установления экологически обоснованных норм облесения территории.

Цель исследований – выявить влияние лесных полос на трансформацию карбонатно-кальциевой системы, гранулометрический состав и органофильность чернозёма обыкновенного.

Задачи исследований: – выявить влияние лесных полос на трансформацию карбонатно-кальциевой системы чернозёма обыкновенного;

- выявить влияние трансформации карбонатно-кальциевой системы чернозёма обыкновенного на гранулометрический состав, содержание и свойства органического вещества;
- установить направление эволюции чернозёма обыкновенного.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является чернозём обыкновенный стационара Витера А.Ф., заложенного 1968 году [3]. Опыт был заложен в трёхкратной повторности. В течение последних 25-30 лет опытный участок использовался в полевом севообороте без применения удобрений.

Климат Каменной Степи типично степной, умеренно континентальный, с холодной зимой и тёплым, часто жарким, резко засушливым летом. Годовая сумма атмосферных осадков составляет в среднем 420-440 мм; основное их количество выпадает в тёплое время года (до 75 %) и только 25 % осадков приходится на период ноября – первая половина апреля. Засушливые периоды продолжительностью от 10 до 20 дней наблюдаются ежегодно [5].

Территория Каменной Степи представляет собой изборозженную пологими балками и неоформленными степными западинами слабоволнистую равнину. Нередки здесь и ветвистые овраги, местами глубоко врезаемые в толщу подпочвенных пород.

На не дренированных, представленных равными плакорными участками элементами рельефа встречаются многочисленные блюдцеобразные понижения, западинки, небольшие бугорки и всхолмления зоогенной природы, вызывающие неравномерное распределение атмосферных осадков на поверхности почв, особенно при весеннем таянии снега и летом при интенсивных ливневых дождях [5].

Методы исследований: - $C_{\text{карб}}$ и $C_{\text{орг}}$ были определены на анализаторе Vario max CNS;
 - рН, рСа определяли потенциометрически в насыщенных водой пастах;
 - известковый потенциал расчётным методом;
 - фракционно-групповой состав гумуса по Тюрину в модификации Пономарёвой, Плотниковой;
 - индекс оптической плотности по Плотниковой, Пономарёвой.

Результаты исследований и обсуждение. Установленным фактором является гидроморфизация территории, вследствие предотвращения поверхностного стока лесными полосами и почти двукратным повышением атмосферного увлажнения (рис. 1).

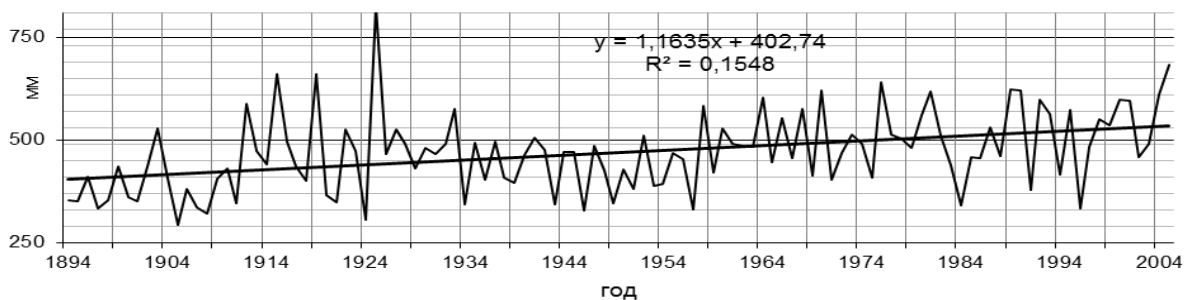


Рисунок 1 – Среднегодовое количество осадков за 1894-2005 гг., мм [5]

Как следует из приведённых данных, количество выпавших осадков за 1894-1900 гг. составило в среднем 370 мм, за 1901-1905 гг. – 402 мм, за 1906-1910 гг. – 374 мм, т. е. находились в пределах близких к 400 мм. С 1990 г. по 1995 г. и с 1996 г. по 2000 г. выпало в среднем 505 мм. Сумма выпавших осадков за период 2001-2005 гг. составила в среднем за год 538 мм. Т. о., общее увеличение выпадающих осадков превышает 150 мм в год. Вместе с тем в 2000 г., 2001 г., 2004 г. значения были близки к 600 мм, а в 2005-2006 гг. превысили эту величину и составили, соответственно, 683 и 614 мм. Такое количество атмосферных осадков за весь период наблюдений раньше не отмечалось, за исключением 1925 г., с максимальной величиной 826 мм [5]. Режим атмосферного увлажнения имеет тренд к повышению, а сам процесс носит неравномерный циклический характер – периоды недостаточного увлажнения сменяются избыточным. Прекращение поверхностного стока за счёт лесных полос и перевод его во внутрпочвенный сток обусловило формирование периодически промывного типа водного режима, совершенно не свойственного условиям степи. Наряду с повышенным атмосферным увлажнением это привело к существенному повышению уровня грунтовых

вод. В почвах усилились гидроморфные процессы. На изучаемой территории получают распространение полу- и гидромофные почвы.

Системной работы за более чем вековой период по исследованию почв Каменной Степи не было. Отсутствует и база данных по почвам и почвенному покрову. Первые почвенные изыскания в каменной Степи были выполнены Сибирцевым Н.М. и Глинкой К.Д. под руководством Докучаева В.В. [5]. Об уровне исследований в смежных областях можно судить по работам земледелов, которые мы вынуждены использовать для характеристики исходного состояния объекта исследований (таблица 1). В диссертации Витера А.Ф. [3] отсутствуют данные о типе почвы, на которой был заложен опыт. На территории НИИИСХ им. Докучаева преобладали чернозёмы обыкновенные [2]. Судя по данным таблицы 1, на опытном участке был этот подтип чернозёма.

Таблица 1 – Характеристика почвы опытного участка (по Витеру, 1974)

Слой, см	рН _{KCl}	Гумус %	Н		V, %
			мг.-экв/100 г почвы		
0-10	6,83	8,60	1,03	56,20	98
10-20	6,86	8,58	1,12	56,28	98
20-30	7,02	8,54	0,93	58,08	98
30-40	7,14	6,45	0,56	76,86	99
0-40	6,96	8,04	0,91	61,84	98

На это указывает высокое содержание гумуса в верхней части гумусового горизонта, и особенно низкая величина гидролитической кислотности, и очень высокая величина рН солевой вытяжки. При таких значениях рН солевой вытяжки почва должна вскипать в пределах пахотного слоя, что вполне вероятно для чернозёма обыкновенного, сформировавшегося на лёссе, почвообразующей породе, содержащей в своём составе до 40% карбонатов. О высокой исходной карбонатности свидетельствует и очень высокая сумма обменных оснований, тем более, что она повышается с глубиной, что несколько противостоит, ведь содержание гумуса уже в слое 30-40 см резко, более чем на 2% снижается, а ведь эти показатели тесно связаны. Но всё приходит в норму, если учесть, что в этом слое самая высокая величина рН солевой вытяжки, что характерно для карбонатных горизонтов почвы.

Исследованиями Хитрова Н.Б. [18] выявлены существенные изменения морфологии всех почв Каменной Степи: специфическая угловатая, остросребёрная, неправильной формы структура пахотных переуплотненных горизонтов; глинистые кутаны в карбонатных и выщелоченных от карбонатов горизонтах; поверхности скольжения в выщелоченных от карбонатов и карбонатных горизонтах; оливковая окраска сильно увлажненных нижних горизонтов, сравнительно быстро исчезающая при высыхании; закрытые вертикальные трещины усадки в средней части профиля, заполненные материалом гумусового горизонта; переходный слой между жёлто-бурыми покровными лёссовидными глинами сверху и подстилаемым коричневато-бурым плотным глинистым слоем покровных четвертичных отложений проплетчатого генезиса.

В работе [18] отмечается, что все автоморфные почвы Каменной степи эволюционируют вследствие усиления гидроморфизма территории. Основной причиной является высокий уровень лесистости изучаемой территории. Все отмеченные Хитровым Н.Б. особенности морфологии почв подтверждаются и нашими исследованиями. Но изменения морфологии почв всегда следствие процессов, протекающих в почве. Это подтверждается и полученными нами результатами исследований, приведёнными в таблице 2. Считаем, что эволюция, как и процесс деградации чернозёмов, начинается с трансформации карбонатно-кальциевой системы, главным образом в результате декальцирования [14], которое является своеобразным пусковым процессом (механизмом) деградации и/или эволюции.

Мы понимаем, что наши данные не совсем корректно сравнивать с данными таблицы 1, но это вынужденный приём из-за неимения достоверных данных по исходному состоянию почвы стационара. Тем не менее, основания для выявления эволюционного тренда у нас есть.

Для выявления процесса трансформации карбонатно-кальциевой системы нами определены: содержание $S_{\text{карб}}$, $S_{\text{орг}}$, pH, pCa и $K_{\text{изв}}$. Это параметры состояния карбонатно-кальциевой системы. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Карбонатно-кальциевая система почв

№ разреза	Слой, см	pH	pCa	$K_{\text{изв}}$	$S_{\text{карб}}$, %	$S_{\text{орг}}$, %
5	0-10	6,33	2,96	4,85	0,61	3,81
	10-37	6,40	3,15	4,83	0,48	3,75
	37-59	6,93	3,01	5,43	0,49	2,90
	59-74	6,98	2,76	5,60	0,56	1,68
	74-109	7,73	3,07	6,20	1,72	0,83
	109-133	7,31	3,55	5,54	1,88	0,39
6	0-10	6,84	3,43	5,13	0,75	3,86
	10-32	6,54	2,99	5,05	0,64	3,74
	32-43	7,15	3,51	5,40	0,57	2,91
	43-55	7,30	3,53	5,54	0,30	1,72
	55-67	7,76	3,25	6,14	0,53	1,15
	67-115	8,13	3,23	6,52	2,16	0,55
	115-135	7,95	2,73	6,59	2,16	0,32

Считаем, что профиль изучаемой почвы подвержен активному процессу декальцирования. Прежде всего, отметим низкую величину pH в пределах верхней части органопрофиля – 6.33-6.40 и 6.54-6.84, по параметрам, предложенным Орловым с соавт. [12] она оценивается как слабокислая. О дефиците свободных катионов кальция свидетельствует и величина pCa., а о низкой прочности связи их с минеральной матрицей можно судить по величине известкового потенциала, возрастающего вниз по профилю. Органопрофиль изучаемой почвы содержит мало карбонатов, их содержание варьирует в пределах 0.48-0.61% (разр. 5) и 0.30-0.75% (разр. 6). Распределение их по профилю почвы элювиально-иллювиальное, что подтверждает развитие процесса декальцирования. Подтверждением этого вывода является и формы выделения видимых карбонатов, вместо типичной для обыкновенного чернозёма белоглазки мы наблюдаем псевдомицелий (разрезы 1 и 2), а белоглазка приобретает диффузную форму. Только в слое свыше 100, 110 см встречается относительно плотная белоглазка.

Трансформация карбонатно-кальциевой системы чернозёма обуславливает все почвенные процессы [14, 19, 25], в том числе и минеральную матрицу. Трансформируются даже относительно стабильные крупные фракции – песок и крупная пыль. Нами [14] показано, что декальцирование профиля обуславливает глубокую трансформацию минеральной матрицы, которая проявляется в изменении содержания гранулометрических фракций. Наличие подобного процесса в изучаемых почвах подтверждается данными гранулометрического анализа (табл. 3) на примере разрезов №2 и 5. Выбор этих разрезов обусловлен примерно одинаковой глубиной залегания карбонатов – ниже границы органопрофиля, т.е. одинаковой степенью выщелоченности, и одинаковой физико-химической обстановкой, величины pH варьируют в пределах органопрофилей разрезов 2 и 6 соответственно 6.20-6.68 и 6.33-6.93.

Информация о гранулометрическом составе используется далеко не полно, а она позволяет понять процессы почвообразования и генезис почв. Важно знать не только содержание отдельных гранулометрических фракций, но и характер их распределения по профилю. Некоторые гранулометрические фракции надо использовать как диагностические признаки почвообразующих пород. По содержанию (более 30-45%) крупнопылевой фракции (0.05-0.01 мм) почвообразующая порода является лёссом.

Анализом данных таблицы 3 выявлены кардинальные различия гранулометрического состава. Так содержание среднего песка (1-0,25 мм) в разрезе №2 варьирует по профилю в пределах 0.15-0.40%, а в разрезе №5 0.48-1.68% при одинаковом типе распределения – элювиально-иллювиальном. Более существенны различия по содержанию фракции мелкого песка (0.25-0.05 мм), 0.55-28.22 и 3.60-22.60% соответственно, разрезы 2 и 5. Максимально обогащены этой фракцией переходные горизонты, содержащие соответственно 1.98 и 1.68% органического углерода.

Таблица 3 – Гранулометрический состав разрезов №2 и 5

№ разреза	Слой, см	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01	Кэ	С _{карб} , %	Гранулометрический состав
P2-1 P5-1	0-7	<u>0,40</u>	<u>0,55</u>	<u>36,43</u>	<u>10,75</u>	<u>18,91</u>	<u>33,06</u>				Легкоглинистая*
	0-10	0,48	3,60	24,74	12,21	17,17	42,00	<u>62,72</u>	<u>0,88</u>	<u>0,56</u>	Среднеглинистая
P2-2 P5-2	7-28	<u>0,55</u>	<u>0,99</u>	<u>36,11</u>	<u>5,12</u>	<u>23,93</u>	<u>33,30</u>				Легкоглинистая
	10-37	1,16	16,48	9,56	14,70	19,92	38,18	<u>62,35</u>	<u>0,88</u>	<u>0,53</u>	Среднеглинистая
P2-3 P5-3	28-48	<u>0,20</u>	<u>6,39</u>	<u>38,67</u>	<u>0,71</u>	<u>20,42</u>	<u>33,61</u>				Легкоглинистая
	37-59	1,41	16,76	9,05	20,77	14,59	37,42	<u>54,74</u>	<u>0,89</u>	<u>0,66</u>	Среднеглинистая
P2-4 P5-4	48-56	<u>0,15</u>	<u>28,22</u>	<u>14,66</u>	<u>2,77</u>	<u>17,58</u>	<u>36,62</u>				Легкоглинистая
	59-74	1,34	22,60	6,56	17,35	11,85	41,72	<u>56,97</u>	<u>0,97</u>	<u>2,96</u>	Среднеглинистая
P2-5 P5-5	56-86	<u>0,20</u>	<u>4,19</u>	<u>37,62</u>	<u>3,37</u>	<u>16,92</u>	<u>37,70</u>				Легкоглинистая
	74-109	0,96	19,28	2,44	17,80	14,00	44,52	<u>57,99</u>	<u>1,00</u>	<u>0,39</u>	Среднеглинистая
P2-6 P5-6	86-106	<u>0,35</u>	<u>21,65</u>	<u>18,70</u>	<u>3,29</u>	<u>18,31</u>	<u>37,70</u>				Легкоглинистая
	109-133	1,68	16,20	4,13	11,84	9,46	46,75	<u>59,30</u>	-	<u>1,78</u>	Среднеглинистая
								<u>68,05</u>	-	<u>1,88</u>	

* – по единой шкале Кирюшина В.И. (2013)

Верхняя часть профиля разреза №2 обогащена фракцией крупной пыли, ведь почвы Каменной Степи сформировались на лёссах. Распределение этой фракции по профилю элювиально-иллювиальное, что не характерно для чернозёма обыкновенного и указывает на его существенное изменение. Минимумы содержания крупной пыли приходится на нижнюю часть органофилия и переходный горизонт, 14.66 и 18.70% соответственно. В разрезе №5 фракция крупной пыли практически отсутствует, за исключением слоя 0-10 см – 24.74%. Вниз по профилю её содержание резко уменьшается до 9.56-2.44%, а распределение по профилю постепенно убывающее.

В содержании и характере распределения фракции средней пыли (0,01-0,005 мм) наблюдается обратная закономерность. Профиль разреза №2 обеднён этой фракцией, содержание её варьирует в пределах 10.75-2.77%, тип распределения элювиально-элювиальный. Профиль разреза №5 обогащён фракцией средней пыли, содержание варьирует в пределах 20.77-11.84%, распределение бимодальное.

По содержанию фракции тонкой пыли профиль разреза №2 обогащён (23.93-16.92%), а разреза №5 обеднён (19.92-9.46%). Распределение по профилю элювиально-элювиальное и бимодальное соответственно для разрезов 2 и 5.

Содержание и характер распределения по профилю илстой фракции совершенно различно. В разрезе №2 содержание ила равно 33.06-37.70%, распределение по профилю постепенно возрастающее, а в разрезе №5 – 37.42-46.75%, распределение модальное. Минимум содержания ила 37.24% приходится на нижнюю границу органофилия. Подобное элювирование профиля по илу не характерно для чернозёма обыкновенного и указывает на его

эволюцию/деградацию. Одним из способов выявления и оценки интенсивности элювиирования профиля является расчётный метод, выполняемый по материалам определения гранулометрического состава. Степень дифференциации почвенного профиля (коэффициента элювиирования) можно рассчитывать по содержанию различных гранулометрических фракций (главным образом илистой и тонкопылевой). Она определяется по формуле:

$$K_{\text{э}} = a/v, \text{ где;}$$

$K_{\text{э}}$ – коэффициент элювиирования; a – содержание ила (или любой другой фракции) в горизонте А, %; v – содержание ила (или любой другой фракции) в горизонте В, %.

Мы рассчитали $K_{\text{э}}$ ила по отношению к слою 86-106 и 109-133 см. При $K_{\text{э}} < 1$ имеет место элювиирование фракции, а при $K_{\text{э}} > 1$ она аккумулируется. Расчёт подтверждает наш вывод об элювиировании фракции ила.

Трансформация карбонатно-кальциевой системы чернозёма обуславливает все почвенные процессы, что согласуется с данными других исследователей [19]. Нами определены коэффициенты корреляции связи содержания гранулометрических фракций с параметрами карбонатно-кальциевой системы (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции гранулометрических фракций с $S_{\text{карб}}$, рН, рСа и $K_{\text{изв}}$

Параметры	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01
Разрез 2							
$S_{\text{кабр}}$	-0,492	0,888	-0,892	-0,368	-0,489	0,541	-0,391
рН	-0,280	0,748	-0,765	-0,382	-0,666	0,863	-0,277
рСа	0,598	-0,418	0,368	-0,004	0,721	-0,401	0,379
$K_{\text{изв}}$	-0,254	0,709	-0,743	-0,214	-0,707	0,818	-0,186
Разрез 6							
$S_{\text{кабр}}$	0,274	0,183	-0,543	-0,287	-0,617	0,881	0,031
рН	0,408	0,593	-0,796	0,312	-0,697	0,612	0,323
рСа	0,460	-0,068	-0,313	-0,515	-0,298	0,498	-0,371
$K_{\text{изв}}$	0,307	0,634	-0,748	0,457	-0,646	0,506	0,431

В разрезе 2 выявлены средняя отрицательная и положительная связь фракции среднего песка с $S_{\text{карб}}$ и рСа, фракции мелкого песка и крупной пыли имеют среднюю отрицательную связь с рСа и тесную с остальными параметрами. Фракция тонкой пыли имеет среднюю положительную и отрицательную связь и тесную связь со всеми параметрами. Фракция ила имеет среднюю положительную связь с $S_{\text{карб}}$, и отрицательную среднюю с рСа, и тесную с остальными параметрами.

В разрезе 5 выявлена средняя отрицательная связь фракции тонкой пыли и средняя и тесная для ила со всеми параметрами карбонатно-кальциевой системы. Таким образом, трансформация гранулометрического состава изучаемых почв связана и обусловлена карбонатно-кальциевым режимом изучаемых почв.

Декальцирование профиля сопровождается существенным огрублением структуры гумусового горизонта, он практически утратил зернистую структуру. Появляются структурные отдельности с резкими гранями, а в нижней части гумусового и переходного горизонтов, появляются гумусовые и глинистые кутаны. В переходных горизонтах формируется совершенно не типичная для чернозёма обыкновенного ореховато-призматическая структура, и это при наличии псевдомицелия карбонатов или белоглазки. Наши исследования [15] подтверждают результаты, полученные Хитровым Н.Б. с осавт. [18] о развитии процесса слитизации. Помимо выявленных изменений нами установлено явно выраженное уплотнение почвы, как следствие слитизации. Плотность почвы возрастает с 1.23 г/см³ в пахотном слое до 1.96 г/см³ в средней части органо-профиля, и постепенно снижается до 1.69 г/см³ в нижней части профиля (разрез 5).

Трансформируется и органофиль. В исходном состоянии содержание гумуса в слое 0-40 см составляло 8.04%, в настоящее время оно снизилось до 5.56-6.78, среднее – 6.10%, т.е. снизилось на 1.94%. В гумусовом профиле появляются зоны миграции и аккумуляции органического вещества, что морфологически проявляется по гумусовым кутанам в нижней части профиля. Если максимум его содержания отмечается в слое 7-12 см, $C_{орг}$ 3.81-4.15%, то в начале второго метра оно достигает 0.30-0.55% (таблица 5).

В России особое внимание уделяется гумусному состоянию почв и его связи с урожайностью с.-х. культур. Однако корреляционный анализ не позволяет выявить прямой связи гумусированности с урожайностью [4, 7].

Мы изучили влияние трансформации карбонатно-кальциевой системы на состояние органофилия. Выявленная трансформация органофилия изучаемой почвы сопровождается количественными и качественными изменениями гумусовых кислот, как это представлено в таблицах 5, 6. В составе гуминовых кислот (ГК) преобладает фракция, ГК связанных с кальцием, но её содержание оценивается как низкое [12], свободных ГК очень мало 0.6-3.0%, невысоко и содержание ГК-3, 4.4-7.7%. В пределах гумусового профиля содержание ГК-2 максимально в горизонте А1 – 31.3% и резко снижается в переходном АВ до 24.7%.

Таблица 5 – Фракционный состав гумуса

Горизонт	Слой, см	$C_{общ}$, %	$C_{гк}$, %	$\frac{C_{гк}}{C_{общ}} \times 100$	ГК				ФК				Σ РВ	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$	
					1	2	3	Σ	1а	1	2	3			Σ
Разрез 5															
$A_{пах}$	0-10	3,69	1,47	39,84	3,0	29,5	7,3	39,8	1,4	5,1	5,7	6,8	19,0	58,8	2,10
$A_{пп}$	10-37	3,62	1,48	40,88	2,8	30,4	7,7	40,9	1,4	4,4	7,7	8,6	22,1	63,0	1,85
A1	37-57	2,72	0,80	29,41	0,7	31,3	4,4	36,4	2,2	8,8	4,8	10,3	26,1	62,5	1,40
AB	57-74	1,50	0,47	31,33	0,6	24,7	6,0	31,3	3,3	8,7	4,0	10,7	26,7	58,0	1,18
B	74-109	0,64	0,06	9,37	0,0	9,4	0,0	9,4	4,7	6,2	12,5	17,2	40,6	50,0	0,23
СК	109-133	0,56	0,05	8,93	0,0	8,9	0,0	8,9	5,3	7,1	17,8	21,4	51,8	60,7	0,17
Разрез 6															
$A_{пах}$	0-10	3,75	1,55	41,33	3,2	32,0	3,1	41,3	1,6	4,3	5,6	5,6	17,1	58,4	2,42
$A_{пп}$	10-32	3,79	1,55	40,90	2,4	33,0	5,5	40,9	1,6	6,9	3,4	6,6	18,5	59,4	2,21
$AB_{зат\grave{e}к}$	62-93	2,13	0,86	40,37	1,9	32,9	5,6	40,4	2,4	4,2	4,2	8,0	18,8	59,2	2,15
$AB_{крово\grave{v}}$	105-115	2,89	1,25	43,25	1,7	34,3	7,3	43,3	2,0	9,7	0,7	5,9	18,3	61,6	2,36

Органофиль заметно дифференцирован по содержанию фракций ГК-2 и ГК-3. В распределении этих фракций по профилю есть особенность. Если максимум содержания ГК-2 приходится на горизонт А1, то в этом же слое наблюдается минимум ГК-3. За пределами органофилия эта фракция отсутствует. Максимум ГК-3 наблюдается в подпахотном слое, на который приходится и максимальная сумма фракций ГК. Подобный характер распределения фракции ГК-3 обусловлен их природой, ведь они связаны с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов. Ведь декарбонизация при частично промывном типе водного режима сопровождается дифференциацией гранулометрического состава. В данном случае мы можем рассматривать эту фракцию в качестве индикатора процессов дифференциации профиля изучаемой почвы по гранулометрическому составу. В нашем случае, минимальное содержание фракции ГК-3 в горизонте А1 может быть обусловлено его элювированием. И это действительно так. По данным определения гранулометрического состава выявлено, что профиль в разрезе №5 заметно элювирован по илу, содержание его в горизонте А1 минимальное – 37.42%, а тип распределения по профилю элювиально-иллювиальный.

Следует отметить, что степень гумификации, рассчитанная по отношению $C_{гк}/C_{общ} \times 100$ [12] неодинакова в пределах органофилия (разрез 5). Максимальна она в

верхней части органофилия 39.88-40.88%, а минимальна в средней части – 29.41%, возрастает в нижней части до 31.33%.

В содержании и распределении по профилю фракций фульвокислот (ФК) наблюдаются иные особенности. Первая особенность в распределении фракций ФК заключается в возрастании их содержания и суммы фракций вниз по профилю, за исключением фракций ФК-1 и ФК-2. Обращает внимание прогрессивное (в 3.8 раза) повышение содержания агрессивной фракции ФК-1а по профилю. Эта фракция связана с подвижными полуторными оксидами. Столь значительное повышение содержания фракции ФК-1а может указывать на существенные изменения минералогического состава изучаемой почвы.

Если фракция ГК-1 в нижней части профиля, за пределами органофилия не обнаруживается, то содержание фракции ФК-1, связанной с ГК-1 достигает 6.2 и 7.1%. И если характер распределения фракции ГК-1 по профилю соответствует прогрессивно (в 5 раз) убывающему типу, то распределение ФК-1 элювиально-иллювиальное.

Вторая особенность заключается в том, что в отличие от ГК, в составе которых преобладает фракция ГК-2, в составе фракций ФК преобладает ФК-3, причём её содержание прогрессивно (в 3.1 раза) возрастает вниз по профилю. Если фракция ГК-2 преобладает в пределах органофилия, то фракция ФК-2 за её пределами.

В пределах органофилия сумма фракций ГК существенно, в 1.5-2 раза превышает сумму фракций ФК, но за его пределами преобладание ФК 4.3-5.8 кратное.

О дифференциации органофилия изучаемой почвы можно судить по сумме растворимых веществ. Как следует из данных таблицы 3, её распределение по профилю соответствует элювиально-иллювиальному типу. Повышение суммы растворимых веществ, в средней части органофилия, обусловлено фракцией ГК-2, а в нижней части фракциями ФК-2 и ФК-3.

Эволюция органофилия сопровождается резким сужением отношения $S_{гк}/S_{фк}$, от 2.10 в слое 0-10 см, до 1.18 в нижней части органофилия. В пределах слоя 0-37 см гуматный тип гумуса изменяется в фульватно-гуматный, а за пределами органофилия в фульватный. Это явное следствие декарбонизации под влиянием избыточного увлажнения межполосного пространства.

В профиле изучаемой почвы наблюдаются кротовины и вертикальные затёки гумуса. Затёки гумуса простираются за пределы органофилия. Их формирование обусловлено суспензионными потоками по трещинам, образующимся в чернозёмах при их иссушении. Выполнен анализ гумусовых веществ кротовин и затёков. Данные представлены в таблице 5.

Содержание общего углерода в затёке 2.13% существенно выше, чем в разрезе №6 на этой глубине (0.55%), что вполне объяснимо поступлением гумусированных суспензий из выше расположенных горизонтов. В кротовине содержание общего углерода ещё выше – 2.89%, что тоже объясняется перемещением гумусированного материала из выше расположенного слоя.

Наибольший интерес представляет сравнение фракционного состава гумуса верхнего слоя с таковым в натёке и кротовине. Преобладающей фракцией гуминовых кислот является ГК-2 – 32.0-34.3%. Зато по содержанию ГК-1 образцы из затёка и кротовины различаются значительно, 1.9 и 1.7 соответственно, а в пахотном и подпахотном горизонтах – 3.2 и 2.4%. В затёке и кротовине, содержание свободных ГК оказывается т. о. ниже, чем в верхней части органофилия. Кротовина обогащена и фракцией ГК-3, что видимо, обусловлено временем её формирования.

Заметные различия наблюдаются и по содержанию фракций ФК. Так в затёке содержание фракции ФК-1а в 1.5 раза выше, чем в верхнем слое. С суспензиями т. о. перемещаются слабо связанные формы ФК. Обогащён затёк и фракцией ФК-3, что вполне объяснимо, эта фракция связана с глинистыми минералами, составляющими основную массу мигрирующих суспензий.

Кротовина по содержанию фракций ФК занимает особое положение. В ней в 1.5-2 раза выше содержание фракции ФК-1 и в 5-6 раз ниже содержание ФК-2, чем в верхней части

органопрофиля. Отличительной особенностью кротовины является и самое высокое содержание растворимых веществ 61.6%. Тип гумуса как в верхней части органопрофиля, так и в затёке и кротовине – гуматный.

Выявленные изменения состояния органического вещества изучаемой почвы сопровождаются и изменениями химической природы гумусовых кислот. Для оценки этого параметра мы использовали индекс оптической плотности гуминовых кислот, определённый по методу Плотниковой Т.А. и Пономарёвой В.В. (1967) [13]. Чем выше величина индекса оптической плотности, тем сильнее ароматизирована молекула ГК и наоборот, чем он ниже, тем более она алифатизирована. Данные представлены в таблице 6.

Максимальные величины индекса оптической плотности фракций ГК наблюдаются у ГК-1+2. Это вполне закономерно, так как фракция ГК-2 связана с кальцием, сшивающим молекулы ГК.

В разрезе №5 индекс оптической плотности ГК-1 резко, в 2 раза, снижается в нижней части органопрофиля, что свидетельствует о явной алифатизации молекул в переходном горизонте.

Индекс оптической плотности фракции ГК-1+2 изменяется в пределах профиля. Максимальная его величина отмечается в нижней части органопрофиля – 28.1, а минимальная в горизонте В – 22.8. Некоторое снижение величины индекса оптической плотности в подпахотном горизонте видимо, обусловлено дефицитом кальция, что подтверждается данными таблицы 2, $pCa = 3.15$, $C_{карб}$ минимальное – 0.48%.

Индекс оптической плотности фракции ГК-3 в 1.5-2 раза выше, чем у фракции ГК-1, и во столько же ниже, чем у ГК-2, занимая т. о. промежуточное положение. Он возрастает в средней части органопрофиля и снижается в нижней. Индекс оптической плотности фракции ГК-1 затёка и кротовины несколько ниже, чем в верхней части органопрофиля разреза №6.

Таблица 6 – Индекс оптической плотности гуминовых кислот

Горизонт	Слой, см	$C_{общ}$, %	$\frac{C_{ГК} \times 100}{C_{общ}}$, %	E_c мг/мл		
				ГК-1	ГК-1+2	ГК-3
$A_{пах}$ (разр. 5)	0-10	3,69	39,84	10,6	26,4	14,5
$A_{пп}$	10-37	3,62	40,88	9,3	25,5	15,2
A1	37-57	2,72	29,41	8,7	27,2	16,5
AB	57-74	1,50	31,33	5,3	28,1	12,7
B	74-109	0,64	9,37	-	22,8	-
Ск	109-133	0,56	8,93	-	23,5	-
$A_{пах}$ (разр. 6)	0-10	3,75	41,33	10,5	26,9	14,7
$A_{пп}$	10-32	3,79	40,90	10,5	27,4	17,0
AB затёк	62-93	2,13	40,37	9,4	26,0	15,0
AB кротовина	105-115	2,89	43,25	9,6	26,8	16,9

Максимально ароматизированы фракции ГК-1+2 как органопрофиля, так и затёка и кротовины. Различия индекса оптической плотности фракции ГК-3 органопрофиля разреза №6, затёка и кротовины незначительны, что указывает на идентичность их химической природы. Отметим, что степень гумификации органического вещества затёка и кротовины мало отличается от таковой в верхней части органопрофиля разреза 6.

Таблица 7 – Коэффициенты корреляции

Параметры	r	Параметры	r
$pH/C_{орг}$	-0,890	$pH/C_{карб}$	0,636
$pCa/C_{орг}$	0,295	pH/pCa	-0,248
$K_{изв}/C_{орг}$	-0,889	$pCa/C_{карб}$	-0,377
$C_{карб}/C_{орг}$	-0,716	$K_{изв}/C_{карб}$	0,665

Выявлена тесная отрицательная связь величины рН, $K_{изв}$ и углерода карбонатов с содержанием органического углерода (табл. 7). Связь величины рН и $K_{изв}$ с углеродом карбонатов средняя.

Выводы. Прекращение поверхностного стока за счёт лесных полос и перевод его во внутрипочвенный сток обусловило формирование периодически промывного типа водного режима, совершенно не свойственного условиям степи. Чернозём обыкновенный эволюционирует в выщелоченный через типичный. Считаем, что эволюция, как и процесс деградации чернозёмов, начинается с трансформации карбонатно-кальциевой системы, г. о. в результате декальцирования, своеобразного пускового процесса (механизма) деградации и/или эволюции.

Установлено, что трансформация гранулометрического состава изучаемых почв связана и обусловлена карбонатно-кальциевым режимом изучаемых почв. Выявлена связь содержания гранулометрических фракций с параметрами карбонатно-кальциевой системы.

Если в исходном состоянии содержание гумуса в слое 0-40 см составляло 8.04%, то в настоящее время он снизилось до 5.56-6.78, среднее – 6.10%, т.е. снизилось на 1.94%. В органопродиле появляются зоны миграции и аккумуляции органического вещества.

В составе органического вещества преобладают Г-2 и ФК-3К, а тип гумуса в средней и нижней части преобразуется из гумусного в фульватный (разрез 5). Состав и качество органического вещества кротовин и затёков идентичен органопродилу разреза 6.

Максимально ароматизированы фракции ГК-1+2 как органопродил, так и затёка и кротовины. Фракции ГК-3 органопродила разреза №6, затёка и кротовины идентичны по химической природе. Степень гумификации органического вещества затёка и кротовины мало отличается от таковой в верхней части органопродила разреза 6.

Выявлена тесная отрицательная связь величины рН, $K_{изв}$ и углерода карбонатов с содержанием органического углерода. Связь величины рН и $K_{изв}$ с углеродом карбонатов средняя.

Литература

1. Адрихин П.Г. Изменение почв под влиянием лесных полос в Каменной степи. Преобразование природы в Каменной Степи / П.Г. Адрихин. – М.: Россельхозиздат, 1970. – С.78-88.
2. Ахтырцев Б.П. Почвы и их изменение под влиянием лесных полос. Каменная степь. Лесоаграрные ландшафты / П.Г. Адрихин. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – С.94-115.
3. Витер А.Ф. Обработка почвы в сочетании с применением удобрений в условиях Центрально-Чернозёмной зоны. Каменная Степь : дис... докт. с.-х. наук. / А.Ф. Витер. М., 1974. – 209 с.
4. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв Европейской части СССР: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. / Н.Ф. Ганжара. – М., 1988. – 31 с.
5. Гордеев А.В., Турусов В.И. Изменение плодородия черноземных почв в результате антропогенеза и способы его воспроизводства в современных системах земледелия / А.В. Гордеев, В.И. Турусов, Ю.И. Чевердин, А.М. Новичихин, В.М. Гармашов // Каменная степь. – 2015. – с. 9-23.
6. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества подзолистых и чернозёмных почв Европейской части СССР : дис. ... док. биол. наук / Н.Ф. Ганжара. М., 1988. – 340 с.
7. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии / Л.М. Державин. – М.: Колос, 1992. – 271 с.
8. Докучаев В.В. Русский чернозём. / В.В. Докучаев. М.: Наука, 1952. – 634 с.
9. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. / В.В. Докучаев. М.: Сельхозгиз, 1953. – 551 с.
10. Каменная Степь: проблемы изучения почвенного покрова / [Н.Б. Хитров]; под ред. Н.Б. Хитрова. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2007. – 210 с.
11. Крупеников И.А. Типизация антропогенных процессов деградации чернозёмов / И.А. Крупеников // Почвоведение. 2005. – №12. – С.1509-1517.
12. Орлов Д.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, М.С. Розанова // Почвоведение. – 2004. – №8. – С.918-926.
13. Плотникова Т.А. Упрощённый вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром / Т.А. Пономарёва, В.В. Пономарева // Почвоведение. – 1967. – №7. – С.73-85.

14. Стекольников К.Е. Карбонатно-кальциевый режим и гумусовое состояние чернозёмов лесостепи ЦЧЗ: автореф. дис... докт. с.-х. н. / К.Е. Стекольников. – Воронеж, 2011. – 47 с.
15. Стекольников К.Е. Проявление слитогенеза в чернозёмах ЦЧР на примере Панинского района Воронежской области / К.Е. Стекольников, Е.С. Гасанова // Агротехнологии XXI века. Мат.-лы Межд-ой науч. практи. конференции ВГАУ. – 2017. – С.31-46.
16. Тумин Г.М. Влияние лесных полос на почву в Каменной степи. / Г.М. Тумин. Воронеж: Изд-во Коммуна, 1930. – 40 с.
17. Хитров Н.Б. Генезис, диагностика, свойства и функционирование глинистых набухающих почв Центрального Предкавказья. / Н.Б. Хитров. М.: Почв. Ин-т им. В.В. Докучаева, 2003. – 505 с.
18. Хитров Н.Б. Подход к ретроспективной оценке изменения состояния почв / Н.Б. Хитров // Почвоведение. – 2008. – №8. – С.899-912.
19. Thermodynamic model of calcium carbonate system of soil solution. American Journal of Agricultural and Biological Science Volume / A.A. Batukaev [and others] // American Journal of Agricultural and Biological Science. – Volume 11. – Issue 2. – 2016. – Pages 82-92.
20. Dynamics of carbonates in soils under different land use in forest-steppe area of russia using stable and radiogenic carbon isotope data / O. Khokhlova [and others] // Geosciences (Switzerland). – Volume 8. – Issue 4. – 2018. – Pages 144.
21. Khokhlova, O.S. Evolution of chernozems in the southern forest-steppe of the central Russian upland under long-term cultivation examined in the agro-chronosequences / O.S. Khokhlova, Y.G. Chendev, // Quaternary International. – Volume 365. –2015. – Pages 175-189.
22. Novykh, L.L. Change in the morphological properties of chernozems in an agrosilvicultural landscape. / L.L. Novykh, Y.G. Chendev // Arid Ecosystems Volume. – Volume 4. – Issue 1. – 2014. – Pages 6-10.
23. Chendev, Y.G. Agrogenic evolution of automorphic chernozems in the forest-steppe zone (Belgorod oblast). / Y.G. Chendev, O.S. Khokhlova, A.L. Alexandrovskiy // Eurasian Soil Science. – Volume 50. – Issue 5. – 2017. – Pages 499-514.
24. Vysloužilova, B. Chernozem, from concept to classification: A review. / B. Vysloužilova [and others] // Acta Universitatis Carolinae, Geographica. – Volume 51. – Issue 1 – 2016 – Pages 85-95.
25. Tolpeshta, I.I., Sokolova, T.A. Transformations of layered silicates in soils of the boreal and subboreal zones: Literature review. / I.I. Tolpeshta, T.A. Sokolova // Eurasian Soil Science. – Volume 46 – Issue 9. – 2013 – Pages 968-982.

УДК 332.223.12

И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутляров, Е.Ю. Бадамшина, Э.И. Шафеева

ЭРОЗИЯ ПОЧВ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ И СПОСОБЫ ЛИКВИДАЦИИ ЕГО ПОСЛЕДСТВИЙ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье показана масштабы и динамика проявления эрозии и дефляции почв в Республике Башкортостан. Показана методика корректировки материалов полевого почвенного обследования и оценки его точности. Показано влияние эрозии и дефляции на урожайность и валовой сбор возделываемых культур, масштабы ущерба от эрозии и опыт освоения эродированных земель. Подчеркнута необходимость совершенствования нормативно-правовой основы и защиты почв от эрозии и роль землеустройства в реализации почвозащитных мероприятий.

Ключевые слова: эрозия, плодородие, восстановление почв.

SOIL EROSION: AN ECOLOGICAL AND ECONOMIC DAMAGE AND WAYS TO ELIMINATE ITS EFFECTS

Abstract. The article shows the scale and dynamics of erosion and soil deflation in the Republic of Bashkortostan. The method of correction of materials of field soil survey and assessment of its accuracy is shown. The influence of erosion and deflation on the yield and gross harvest of cultivated crops, the extent of damage from erosion and the experience of development of eroded land are shown. The need to improve the legal framework and protection of soil from erosion and the role of land management in the implementation of soil protection measures was emphasized.

Keywords: erosion, fertility, soil restoration.

Эрозия почв – естественный биологический процесс, противоположный процессу почвообразования. В тех случаях, когда процесс почвообразования преобладает над эрозией, такую эрозию называют естественной, нормальной или геологической. А если, в результате, процесс разрушения почв преобладает над почвообразованием, эрозию называют ускоренной. Чаще всего причиной ускоренной эрозии бывает хозяйственная деятельность человека: распашка целинных, залежных и пойменных земель, распашка крутых склонов, вырубка леса и кустарников в поймах рек и на склонах, нарушение системы земледелия. Такую эрозию называют *антропогенной*. Долгое время в специальной литературе и нормативных правовых актах применяли термин «борьба с эрозией почв». Считаем это определение не корректным. Надо не бороться с эрозией, а защищать почву от эрозии, предотвращать развитие и устранять её последствия.

Различают два типа эрозии почв – *водная и ветровая*. Ветровую эрозию обычно называют *дефляцией*. Водную эрозию подразделяют на два *подтипа*: *смыв и размыв почвы или овражная эрозия*. В зависимости от происхождения поступающей на почву воды, выделяют следующие *виды эрозии почв*: - *от талых вод, ливневую и ирригационную*. По характеру воздействия на почву каждый вид эрозии подразделяют на *следующие формы*:

- *поверхностная (плоскостная или смыв);*
- *струйчатая с образованием промоин и рытвин до 1 м;*
- *овражная или размыв с образованием промоин глубиной более 1м.* Дефляцию почв подразделяют на 2 основных *вида*:
 - *пыльные (черные бури) и местную (повседневную).*

Республика Башкортостан отличается большим разнообразием природных условий и относится к зоне интенсивного проявления эрозии и дефляции почв. По данным государственного учёта земель по состоянию на 01.01.2018 г. её территория занимает 14294,7 тыс. га. Из них 7326,9 тыс. га (51,3%) занимают сельскохозяйственные угодья, в т. ч. 3670,5 тыс. га (50,1%) пашня. В почвенном покрове пашни основную долю занимают чернозёмы: выщелоченные и оподзоленные (30,3%), типичные (13,4%), карбонатные (14,3%), обыкновенные (5,7%) и южные (0,9%). Широкое распространение получили светло-серые и серые лесные (18,9%) и тёмно-серые (13,8%) почвы.

Очаги проявления эрозии и дефляции почв, ареалы их распространения, динамику и интенсивность развития определяют в процессе полевого обследования почв. На территории современного Башкортостана работы по полевому почвенному обследованию были начаты в 1897 г. после сильнейшей засухи в Поволжье и Черноземье, и продолжены в период выявления земель для организации новых совхозов в 1927–1931 г.г. В эти годы, маршрутным способом было обследовано с составлением почвенных карт 1363 тыс. га. Для проведения почвенных и геоботанических обследований в 1932 г. при Башнаркомземе было создано почвенно-ботаническое бюро, на основе работ которого в 1940 г. под ред. академика Прасолова Л.И. была издана первая почвенная карта Башкирии в масштабе 1:500000.

Интенсивно почвенные обследования проводили в период освоения целинных и залежных земель (1954-1960 г.г.). К 1960 г. полевое обследование почв сельскохозяйственных угодий было завершено и были начаты работы по корректировке материалов предыдущих почвенных обследований. Корректировку проводили на доброкачественных планово – картографических материалах в масштабе 1:10000 или 1:25000 с рельефом и использованием аэрофотоснимков. Образцы почв для анализов при корректировке брали по почвенным разновидностям с привязкой к местам взятия образцов почв при предыдущем обследовании. Обработку показателей полевого обследования почв (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, содержание физической глины, ёмкость поглощения и реакцию почвенной) проводили методами статистического анализа по типам и разновидностям почв. Затем данные обобщали по землепользованиям, районам и зонам республики. Математическую обработку проводили при количестве образцов почвы не менее 6 с вычислением ошибки сред-

него показателя и показателя точности. Корректировка материалов почвенного обследования позволила не только поддерживать информацию о состоянии почв на должном уровне, но и выявить происходящие в почве изменения. (Таблица 1).

В процессе анализа установлено, что наиболее четко прослеживается сокращение гумусового горизонта, запасов и содержания гумуса в черноземах, где гумусовый горизонт превышает глубину обработки почв.

Таблица 1 - Характеристика мощности гумусового горизонта чернозёма обыкновенного тяжелосуглинистого в Степной зоне Республики Башкортостан по данным полевых обследований (фрагмент)

Мощность	Число случаев	Колебания, см	М	+, - m	b	v	p
Маломощный	81	16-40	31,3	0,73	6,57	21,0	2,3
Среднемощный	535	41-80	55,3	0,47	10,80	19,5	0,8
Мощный	11	81-115	87,0	3,60	11,95	13,7	4,1

На серых лесных почвах с гумусовым горизонтом до 20-25 см при повторном обследовании почв наблюдается увеличение гумусового горизонта, что обусловлено припашкой подстилающей породы (Таблица 2).

Таблица 2 Динамика средневзвешенных показателей мощности, содержания, валовых запасов гумуса и степени смытости почв в хозяйствах Илишевского района (Фрагмент)

Годы обследования	Мощность гумусового горизонта, см	Содержание гумуса в почве, %	Валовые запасы гумуса, т/га	Смытые почвы, %			
				Всего	в т. ч.		
					слабо	средне	сильно
Бывший колхоз им. Кирова							
1968	60	8,0	566	9,8	0,9	8,9	-
1989	49	6,5	375	32,5	14,1	17,7	0,7
В целом по району							
1968	59	7,3	384	6,1	4,4	1,6	0,1
1989	53	6,4	330	20,3	17,4	2,8	0,3

Из приведенных данных видно, что за сравнительно короткий период времени между обследованиями показатели плодородия почв претерпевают существенные изменения. С 1960 г. по 1991 г. корректировка была проведена в 39 из 54 районов. В процессе корректировки было установлено, что площадь эродированных земель за период между обследованиями увеличилась на 420 тыс. га. Мощность гумусового горизонта за это время сократилась в среднем на 6 см, а содержание гумуса в почвах - на 1,5%. По отдельным районам смыв почвы превышал 10 см: в Альшеевском - 15 см, в Стерлибашевском - 17, в Миякинском - 17, в Фёдоровском - 12 см.

В процессе полевого обследования почв и его корректировки установлено, что эродированные и эрозионно-опасные земли в республике занимали 5656,3 тыс. га, или 77,1 % площади сельскохозяйственных угодий, в т. ч. пашни - 3726,8 тыс. га. Из них в сильной степени эродировано 319 тыс. га и в средней степени 630 тыс. га. На территории республики выявлено 1892 оврага с 2336 интенсивно растущими вершинами на общей площади 16,6 тыс. га. Ежегодные приросты многих оврагов составляют 5-10 м. Среднегодовой смыв почвы равен 9,6 т/га, что в целом по республике составляет более 42 млн. т и равноценно потере пахотного слоя с площади 12-13 тыс. га.

Имеются районы совместного проявления водной эрозии и дефляции почв. Площадь дефлированных и дефляционно-опасных земель составляет 1613 тыс. га или 21,9 % площади пашни. Постоянными спутниками дефляции почв являются суховеи и засухи.

О размерах влияния эрозии на плодородие почв можно судить по следующим данным. В незэродированных черноземах выщелоченных в среднем содержится гумуса 600 т/га, на тех же слабоэродированных почвах – на 169 т/га меньше, на средне эродированных – на 284 т/га меньше, и на сильноэродированных – на 389 т/га меньше. Вместе с почвой ежегодно смывается 150 тыс. т д. в. азота и 130 тыс. т д. в. фосфора, что значительно превышает количество вносимых в почву этих веществ с минеральными удобрениями.

Но в процессе эрозии сокращается не только площадь продуктивных земель и запасы питательных веществ в почве. Ухудшаются агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства почвы, гидрогеологический режим и водный баланс территории. В результате снижения водопоглощительных и водоудерживающих свойств почвы, 60-70% осадков стекает в гидрографическую сеть и не принимает участия в формировании урожая. А каждые 10 мм потерянного поверхностного стока (100 м³/га) равноценно 1ц недополученного зерна. К тому же смываемые почвы и содержащиеся в них питательные вещества не исчезают бесследно. Они оседают в реках и водоемах, заиляя и отравляя их. Нарушается нормальный водный баланс территории, что оказывает заметные влияния на общее состояние климата, а, следовательно, на растительный и животный мир. Получается как бы порочный круг: чем больше стекает воды с полей – тем больше развивается эрозия почв и засуха, а чем больше эродированы почвы – тем менее они способны удержать влагу. А теряя питательные вещества и влагу, почва теряет свое ценнейшее свойство – плодородие и превращается в мертвое тело. Природа в целом теряет свои производительные силы, свое очарование, скудеет. И самое печальное, что в этом процессе не последнюю роль играет человек. Поэтому защита почв от эрозии является общегосударственной задачей и обязанностью каждого гражданина. Об этом записано в Конституции Российской Федерации, в Земельном кодексе РФ, в священных писаниях христиан и мусульман. Ещё в начале XIX века К. Маркс писал, что «почва должна возделываться как вечная собственность, неотчуждаемое условие существования и воспроизводства для ряда сменяющихся человеческих поколений» [3, с.825]. Как землицу ока, беречь землю призывал и В.И. Ленин. Но для защиты почв от эрозии и дефляции нужна решительная воля государства.

Непосредственным следствием эрозии и дефляции почв является снижения урожайности сельскохозяйственных культур. По данным Генеральной схемы противоэрозийных мероприятий, Республика Башкортостан в результате эрозии почв ежегодно недобирает 500-600 тыс. т зерна и более 100 тыс. т кормовых единиц.

Кроме эрозии и дефляции, значительное влияние на плодородие почв оказывает некомпенсируемый вынос питательных веществ из почвы с урожаем и минерализация гумуса в процессе обработки почв, особенно под пропашными культурами и парами. Ежегодный вынос питательных веществ из почвы с урожаем составляет 130 – 150 кг д.в. на 1 га пашни. По данным агрохимического обследования, дефицит фосфора в среднем по республике составляет 7,5 кг/га с колебаниями от +9, кг/га в Южной лесостепи до -12,8 кг/га в Зауральской степи. Отрицательный баланс гумуса составляет в среднем 880 кг/га, с колебаниями от 68 кг/га в Северо-восточной лесостепи до 1030 кг/га в Южной лесостепи. Приведенные данные свидетельствуют о том, что земледелие в республике ведётся за счёт некомпенсируемого выноса питательных веществ из почвы, то есть за счёт использования естественного плодородия почв, принадлежащего грядущим поколениям.

По данным агрохимического обследования почв, в республике более 1,5 млн. га пашни в районах Северной и Северо-восточной лесостепи имеют повышенную кислотность, в том числе более 400 тыс. га в сильной и средней степени. В республике необходимо ежегодно известковать около 300 тыс. га, а фактически за период с 1991 по 2017 годы площадь известкования сокращена со 142 тыс. га до 25 тыс. га. В связи с этим неуклонно снижается урожайность возделываемых культур (таблица 3) и их валовой сбор (таблица 4).

Таблица 3 Динамика урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Республики Башкортостан, ц /га

Культуры	Годы						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015 к 1990,%
Зерновые	18,5	13,2	13,0	19,0	9,5	17,8	96
Сахарная свекла (фабричная)	201	144	167	207,7	97,3	258,5	129
Подсолнечник	13,1	6,6	11,0	11,3	6,1	11,9	91
Картофель	127	93	67	24,3	44,2	126	99
Овощи	148	105	104	156,1	120,7	186,7	126

При этом следует учитывать, что в период с 1996 по 2011 г.г. 1328 тыс. га деградированной пашни было выведено из обработки и переведено в сенокосы (600 тыс. га), в пастбища (562 тыс. га) и в другие виды угодий (166 га).

Снижение уровня производства продукции растениеводства отразилось и на развитии животноводства. За этот период поголовье скота в республике опустилось до уровня 50-х годов XX столетия, а свиней, овец и коз - ниже уровня.

Таблица 4 Динамика производства продукции земледелия в хозяйствах всех категорий Республики Башкортостан, тыс. т

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Зерно	4728	2991	2521	2521	781	3005
Сахарная свекла	1577	961	1148	1194	377	1301
Подсолнечник	90	32	126	126	51	242
Картофель	1379	610	664	1186	409	1134
Овощи	193	200	202	315	254	366

В Республике Башкортостан большой опыт работы по защите почв от эрозии и ликвидации её последствий путём выполаживания оврагов, террасирования и облесения круто-склонов, создания полевых защитных и приовражных лесонасаждений, строительства прудов, водозадерживающих валов и водосбросных сооружений (Рисунки 1-10. Фото Косоурова Ю.Ф.)



Рисунок 1;2 Выполаживание и засыпка оврагов в Туймазинском районе



Рисунок 3;4 Полезащитная лесополоса, облесение оврага и террасирование крутосклонов в Туймазинском районе



Рисунок 5;6 Каскад водозадерживающих прудов и террасирование крутосклонов в балке Туймазинского района



Рисунки 7;8 Облесение оврагов в Шаранском районе



Рисунки 9;10 Приовражная лесополоса и водосбросное сооружение

На основе материалов полевого обследования почв и их корректировки в 1974 и 1990 г. были изданы новые почвенные карты республики и проведено четыре тура бонитировки почв и качественной оценки земель сельскохозяйственных угодий. В основу IV тура оценки земель (1989 г.) положены данные полевого обследования от 1965 г (Нуримановский район) до 1985 г (Архангельский район). Результаты IV тура оценки положены в основу государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий 2001 г. и их актуализации в последу-

ющие годы. Такой диапазон лет обследования ставит достоверность результатов оценки почв под сомнение. В 2010 г кафедра землеустройства Башкирского ГАУ привела показатели плодородия почв по мощности гумусового горизонта, содержанию и запасам гумуса в почве к сопоставимому показателю на 1991 и 2011 г.г. кадастровой оценки (Таблица 6).

Из приведенных данных видно, что баллы плодородия почв в материалах государственной кадастровой оценки земель (ГКОЗ) сельскохозяйственного назначения 2001 г. не коррелируют с данными оценки почв по материалам полевого обследования 1989 г. ни по одному показателю. В сопоставимых показателях такая связь прослеживается.

Таблица 6 - Баллы плодородия почв пашни в Республике Башкортостан по государственной кадастровой оценке 2001 г., качественной оценке 1989 г. и по сопоставимым показателям плодородия почв на 1991 г. (Фрагмент)

Год обследования	Район	Балл ГКОЗ 2001	Балл по содержанию гумуса		Балл по мощности гумусового горизонта		Балл по запасам гумуса в почве	
			1989	1991	1989	1991	1989	1991
1985	Архангельский	56	69	68	36	32	24	22
1975		55	72	71	39	32	29	26

По районам, где была проведена корректировка материалов почвенного обследования, по заказу Министерства сельского хозяйства России была определена «Динамика основных свойств почв». Исследования также подтвердили значительное снижение показателей плодородия почв за период между обследованиями. Однако в процессе начатых в 1990 г. социально – экономических преобразований работы по изучению состояния почвенного покрова и мерах по его защите от деградации были прекращены. И только в 2016 г. институт «Волгогипрозем» и Башкирский ГАУ по заказу Министерства земельных и имущественных отношений продолжили корректировку материалов почвенного обследования предыдущих лет.

Правовой основой защиты почв от эрозии и дефляции являются нормативно – правовые акты и целевые программы. Защита почв от эрозии и дефляции предусмотрена Земельным кодексом России (Ст.13), Федеральными законами «Об охране природы» (Ст.42) и «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Принят «Модельный закон об охране почв» Содружества Независимых от 1.10.2007 г. Но проект Федерального закона «Об охране почв» 2002г. даже снят с обсуждения. Нет и соответствующих подзаконных нормативных правовых актов. *Их принятие - давно назревшая необходимость.*

Организационной основой работ по защите почв от эрозии и дефляции на протяжении многих лет служили Генеральная, региональные и районные схемы противоэрозийных мероприятий, проекты внутрихозяйственного землеустройства с комплексом противоэрозийных мероприятий по хозяйствам. На их основе внедряли комплекс агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, выполняли овраги, террасировали крутые склоны, строили водозадерживающие и водорегулирующие противоэрозионные сооружения В 1984-1986 г. г. по всем колхозам и совхозам. были разработаны почвозащитные системы земледелия на 1990 расчётный год освоения. Но, в связи с реформированием колхозов и совхозов, они утратили своё значение и подлежат замене применительно к новым землепользованиям. Эрозийные процессы при открытой поверхности почв наблюдаются уже на склонах 1 – 2 градуса, а 157 тыс. га пашни располагается на склонах 5 – 7 градусов. На склонах более 7 градусов находится 39 тыс. га сенокосов и 140 тыс. га пастбищ. На таких землях нужна противоэрозийная организация территории и почвозащитная система земледелия.

В развитие Федеральной целевой программы, Правительством республики была утверждена целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов, как национального достояния Республики Башкортостан на 2006-2010 годы и на период до 2013 года». В ней были определены кон-

кретные виды и объемы работ. . Программа предусматривала вносить в почву органических удобрений по 8 т/га пашни. Но она не была реализована. В 1986 – 1990 г.г. на 1 га пашни вносили органических удобрений по 4 – 5 т/га, в 1990 г. – 3,6; в 1995 г. – 2,2; в 2000 г. – 1,1, в 2017 г. по 0,9 т/га. В развитие Федеральной целевой программы, Правительством республики утверждена новая целевая программа «Стратегией развития АПК Республики Башкортостан до 2020 года». Она также предусматривает ежегодно вносить в почву 8 т органических удобрений на 1 га пашни. Но при данном поголовье скота это скорее заявка о намерении, решить эту задачу крайне проблематично.

Аналогичное положение с минеральными удобрениями. По Программе намечали внести по 126 кг/га действующего вещества, Вносили в почву с минеральными удобрениями на 1 га посевов: в 1986 – 1990 г.г. в среднем 77 кг в соотношении N: P:K =1:0,9:0,5, в 1995 г. – 41 кг, в 2000 г.- 16 кг, в 2017 г. - по 21 кг/ га посевов. В результате этого вынос питательных веществ с урожаем и в процессе эрозии почв в 4 раза превышает их восполнение за счет органических удобрений и в 2,5 раза – за счет минеральных.

Кроме того, неуклонно снижается техническая оснащённость сельского хозяйства (Таблица 7).

Таблица 7 Динамика количества тракторов и комбайнов на 1000 га пашни

Техника	Годы				
	1992	2000	2005	2010	2015
Трактора	11	7	6	4	3
Комбайны зерновые	6	5	4	3	3
Комбайны свекловичные	15	8	5	1	-

Сохранение и восстановление агроландшафтов возможно только на основе проектов внутрихозяйственного землеустройства. Но разработка таких проектов по землеустройству вновь созданных сельскохозяйственных организаций прекращена в 1991г. и с тех пор не проводится. Практически земля, как главное средство производства в сельском хозяйстве, на протяжении всего периода земельных преобразований не организована для рационального использования. Не определен оптимальный состав, соотношение и размещение угодий. Не введены севообороты, не разработан комплекс почвозащитных мероприятий и т. д. При этом главная производительная сила хозяйств – люди, их приусадебные участки, объекты социально – бытового обслуживания, административные и производственные здания и сооружения сразу были оторваны от земли.

По утверждению летописца Нестора в «Повести временных лет», уставшие от междоусобных войн русские князья в 862 году обратились к варягам с просьбой: «Земля наша обильна и нарядна. Порядка в ней лишь нет. Идите княжить и володеть нами». И те не заставили себя долго ждать. С тех пор помогать нам приходили многие доброжелатели. В наши дни уже парламент Англии и Конгресс США озабочены использованием наших природных ресурсов и рекомендуют отдать их другим нуждающимся народам. В священном писании людям завещано в поте лица своего добывать себе хлеб насущный. Каждую весну, к светлому празднику воскресения Христа, земля просыпается и ждет нашей сыновней заботы. Так, может быть, вспомним былинного Илью Муромца, распрямим плечи, дружно ухнем «Вставай, страна огромная» и возьмёмся за дело. А земля-матушка щедро ответит на наши заботы о ней. Материнская щедрость беспредельна.

Литература

1 Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации [Текст] М: Госкомзем- Росреестр, 1993-2016г.г.

- 2 Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан. Уфа: Госкомзем РБ, Росреестр РБ, 1995-2013 гг..
- 3 К.Маркс Капитал, т. 3, ч. 2, с. 825
- 4 Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв. [Текст], М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов.- МГУ., 2010.
- 5 Материалы почвенных обследований. / Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем за 1960-1990 гг.
- 6 Россия в цифрах: Краткий статистический сборник М.: Росстат, 2015. 513 с
- 7 Стафийчук, И.Д. Защита земель сельскохозяйственного назначения от деградации в Республике Башкортостан. Организационно-экономический аспект. [Текст] Монография / И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутлияров. Уфа: ФГБОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2010, - 199с.
- 8 Стафийчук, И.Д. Земельная реформа 1991-2013 г. г. в зеркале статистики. [Текст] Ведущий рецензируемый научный журнал ВАК. Землеустройство, земельный кадастр и мониторинг земель. И.Д. Стафийчук, Г.Р. Губайдуллина - 2015.-№1. – С.28-38.
- 9 Янбухтин Н.Р., Стафийчук И.Д. Реформа земельных отношений в субъектах Российской Федерации на рубеже XX-XXI столетий. Уфа: Гилем 2009г, -450с.
- 10 Тайчинов С.Н., Бульчук П.Я. Природное и агропочвенное районирование Башкирской АССР. Ульяновск, 1975,-157с
- 11 Указания по сбору информации и определению изменений свойств и признаков почв с сельскохозяйственных угодий Российской Федерации» М: МСХ РФ, Росземпроект, 1982.

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.033:632.937.33(470.44)

И.А. Сазонова

ВОЛГОГРАДСКАЯ ПОРОДА – ИСТОЧНИК ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ БАРАНИНЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Аннотация. В современных условиях дефицита пищевого белка актуальным является разведение овец для производства молодой баранины. Овцы волгоградской породы обладают конкурентоспособными качествами. Мясо молодняка овец волгоградской породы характеризуется высокими показателями убоя, ценным химическим составом и биологической ценностью.

Ключевые слова: порода, ягнята, мясо, убойные показатели, химический состав, аминокислоты, жирные кислоты, биологическая ценность.

VOLGOGRAD BREED IS A SOURCE OF PRODUCTION OF HIGH-QUALITY MEAT OF SHEEPS IN CONDITIONS OF SARATOV REGION

Abstract. In modern conditions of deficiency of protein food, it is important to breed sheep for the production of young lambs. Sheep of Volgograd breed have competitive qualities. Meat of young sheep of Volgograd breed is characterized by high indicators of slaughter, valuable chemical composition and biological value.

Keywords: breed, lambs, meat, slaughter indicators, chemical composition, amino acids, fatty acids, biological value.

Развитие мясного овцеводства является одной из важнейших задач животноводства с целью обеспечения населения высококачественной молодой бараниной. В настоящее время большой интерес представляет разведение овец, которые адаптированы к засушливым экстремальным условиям, в том числе территории Саратовского Заволжья.

Волгоградская тонкорунная порода была выведена в период с 1931 по 1978 гг. в Волгоградской области путем сложного скрещивания местных грубошерстных курдючных маток с мясошерстными баранами пород прекос и кавказской, позднее австралийского меринуса и является основной районированной породой в данной области и прилегающих к ней территориях с засушливым климатом. Оригинатором и основной племенной базой разведения овец волгоградской породы выступает племя завод «Ромашковский».

Один из авторов волгоградской породы Н.Д. Цырендондоков характеризует овец данной породы как наиболее технологичных и приспособленных к природно-климатическим условиям засушливых экологических зон, к тому же, отличающихся высокой мясной и шерстной продуктивностью, скороспелостью и плодовитостью [5].

Овцы волгоградской породы являются крупными животными с выраженными мясными формами. У них хорошо сочетается шерстная и мясная продуктивность. Разводят их, в основном, в Волгоградской и Саратовской областях, не применяя какие-либо элементы интенсивной технологии. В исследованиях ряда ученых отражены особенности развития волгоградских баранчиков в зависимости от возраста, типа кормления, пола и других факторов [1,2,3].

Для изучения возможностей животных волгоградской породы в производстве высококачественной молодой баранины в условиях Левобережья Саратовской области нами проводились контрольные убои трех типичных баранчиков в 4-х и 7-ми месячном возрасте

по методике ВИЖа (1978). Исследования проводились на базе ЗАО «Петропавловское» Новоузенского района.

В качестве оценки мясной продуктивности измеряли массу туши, убойную массу и убойный выход, выход внутреннего жира, массу и выход отдельных отрубов, морфологический состав туш, химический состав мяса.

Результаты убоя представлены в таблице 1, из которой видно, что уже в возрасте 4-х месяцев (в момент отъема от маток) баранчики имеют хорошие убойные показатели: масса туш составила 14,64 кг, из которой 77,41% приходится на долю мякотной части. С возрастом по достижению 7 месяцев убойная масса увеличилась на 11% и имела значение 16,2% с долей мякоти 78,66%. Масса охлажденной туши возросла на 1,32 кг, а мякоти – на 1,22 кг. Как следствие этого, произошло увеличение наиболее важного показателя морфологического состава туш – индекса мясности (мясокостного соотношения) на 8%. Аналогичная ситуация наблюдалась и в накоплении жира-сырца за период нагула на естественных пастбищах – на 0,24 кг. Полученные данные свидетельствуют о положительных изменениях в количественных характеристиках мясной продуктивности. По нормам, принятым в мясной промышленности, по содержанию минимальной доли мяса в тушах баранчики опытных групп относились к I категории.

Таблица 1 – Мясная продуктивность волгоградских баранчиков, (n=3)

Показатель	Возраст	
	4 мес. (при отъеме от маток)	7 мес. (после нагула на естественных пастбищах)
Масса, кг:		
предубойная	33,14±0,51	35,90±0,45
убойная	14,64±0,21	16,20±0,20
охлажденной туши	14,42±0,21	15,74±0,20
внутреннего жира	0,22±0,01	0,46±0,01
Убойный выход, %	44,18±0,34	45,12±0,41
Выход: отрубов I сорта		
кг	12,49±0,47	13,95±0,55
%	86,60	88,65
мякоти		
кг	11,16±0,36	12,38±0,43
%	77,41	78,66
Мясокостное отношение	3,42	3,68
Содержание, %:		
влаги	73,7±0,7	73,3±0,7
белка	17,1±0,9	17,3±0,9
жира	8,14±0,16	8,37±0,11
зола	1,06±0,15	1,03±0,15
Калорийность, 100 г мякоти, ккал	145,8	148,8

Следует отметить, что уже при отъеме от матерей туши волгоградских баранчиков при разрубе обеспечивают выход наиболее ценных отрубов первого сорта – 86,6%. Для молодняка овец это достаточно высокий показатель. К семимесячному возрасту значение данного показателя достигло 88,65%.

Убойным выходом принято считать отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах. По нашим расчетам убойный выход составлял 44,18% в 4-х месячном возрасте и 45,12% в 7 месяцев.

Изучая мясную продуктивность сельскохозяйственных животных, большинство исследователей в качестве основного критерия качества мяса используют химический состав. Исследование химического состава мяса выявило общую биологическую тенденцию

к снижению влаги с возрастом (на 1 абс.%) и повышение содержания внутримышечного жира (на 3 абс.%).

Известно, что содержание воды в мясе зависит от количества белка, который находится в связанной биологической форме. А вот сам белок по разным данным ученых может претерпевать различные изменения: по мнению одних авторов с возрастом овец количество белка в мясе уменьшается, а другие отмечают снижение его содержания. По результатам нашего эксперимента наблюдалось небольшое повышение белка в мясе на 1 абс.%. В то же время отмечалось снижение процентного содержания зольного остатка на 3 абс.%.

Так как туши молодняка овец волгоградской породы уже в молодом возрасте накапливают много внутримышечного жира (8,14%), как следствие, мясо таких животных будет обладать высокой калорийностью: количество жира в мышечной ткани увеличилось в период с 4-месячного возраста к семимесячному возрасту, калорийность мяса баранчиков соответственно повышалась (на 2%).

По нашим данным сочетание жира и белка (протеинов должно быть больше по количеству, чем липидов) соответствовало хорошей питательности мяса животных всех изучаемых нами групп.

На современном этапе доказано, что мясо представляет собой сложный комплекс химических веществ, каждая группа которых выполняют определенную роль. Уникальность мяса состоит в сбалансированном составе белков, наличии биологически активных веществ и энергоемкости. Белки животного происхождения считаются наиболее ценным компонентом питания, что связано с их важной ролью в процессе развития и роста человека: выполнение структурной функции, поддержание обмена веществ и энергии, участие в процессах роста и размножения, обеспечение работы механизма движения, развитие иммунитета организма. Дефицит белка приводит к нарушению нормальной работы организма: потере памяти, снижению иммунитета, ослабление работы мозга.

В связи с актуальностью данного вопроса нами изучалась также биологическая ценность белка мяса молодняка овец волгоградской породы с целью выявления особенностей формирования питательности мякоти баранчиков. Известно, что эффективность использования пищевого белка организмом человека во многом зависит от сбалансированности в нем аминокислот, в первую очередь количество незаменимых кислот, степени усвояемости белка, доступности отдельных аминокислот и отношению его к белковому эталону. Диспропорция в аминокислотном составе пищевых белков может привести к нарушениям белкового обмена, нарушению развития и дисбалансу в организме. В связи с этим, при определении аминокислотной ценности белка необходимо придавать особое значение не только абсолютным количествам аминокислот, но и их соотношениям, так называемым формулам аминокислотной потребности.

Изучая пищевую ценность мяса волгоградских баранчиков, нами установлено, что белок мышечной ткани животных опытных групп содержит как заменимые аминокислоты, так и незаменимые, что делает мясо баранчиков волгоградской породы биологически полноценным продуктом (табл. 2). Общее количество аминокислот в мышечной ткани по отношению к протеину составило 90,65 и 98,81% в 4-месячном и 7-месячном возрасте соответственно.

Необходимо отметить, что с возрастом общее количество аминокислот увеличивалось на 9%. Отношение незаменимых к заменимым аминокислотам в течение всего эксперимента практически не изменялось, и было в пределах 0,58-0,59. Эти значения соответствуют рекомендациям сбалансированного питания [4].

Для более полного отражения пищевой ценности исследуемого мяса баранчиков волгоградской породы нами рассчитывались основные показатели. Это белково-качественный показатель (БКП) аминокислотных скоров (АКС), коэффициент рациональности (утилитарности) и показатель «сопоставимой избыточности».

По нашим данным в белке мяса баранчиков 4-месячного возраста минимальный аминокислотный скор равнялся 64,3%, к концу нагула это значение соответствовало 78%. Это означает, что азот белка изучаемого нами мяса молодняка овец может использоваться на

пластические цели организма человека на 64,3 % при убое животных в 4 месяца и на 78 % соответственно при убое в 7 месяцев. Оставшийся азот может быть использован организмом для энергетических нужд, то есть служить источником неспецифического азота.

Одним из наиболее объективных показателей пищевой ценности мяса является белково-качественный показатель (БКП), который определяется соотношением полноценных и неполноценных белков (отношение триптофана к оксипролину), то есть устанавливает соотношение мышечных и соединительнотканых белков. Полученные нами данные показывают, что белково-качественный показатель мяса волгоградских баранчиков имел достоверную тенденцию к увеличению с возрастом в 1,6 раз.

Таблица 2 – Биологическая ценность белка мяса волгоградских баранчиков, (n=3)

Показатель	Возраст животных	
	4 мес.	7 мес.
Незаменимые аминокислоты, %	33,17	36,82
Заменимые аминокислоты, %	57,49	61,99
Отношение незаменимых к заменимым	0,58	0,59
Минимальный аминокислотный скор, %	64,3	78
Белково-качественный показатель	2,42	3,91
Коэффициент утилитарности U, дол.ед.	0,69	0,76
Коэффициент сопоставимой избыточности δ_c , г/100г белка	12,99	11,21

Как отмечалось ранее, возможность утилизации аминокислот организмом predeterminedена минимальным скором одной из аминокислот. В связи с этим практическое значение имеет коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка. Он является численной характеристикой, которая достаточно полно отражает сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталону. Чем ближе к 1 будет показатель коэффициента утилитарности, тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональнее они будут использоваться организмом человека. Исследуя белок мяса волгоградских баранчиков, мы отмечали, что максимальный уровень сбалансированности коэффициент утилитарности приобретал в возрасте 7 месяцев (0,76 ед.).

Коэффициент сопоставимой избыточности характеризует сумму незаменимых аминокислот, которые не используются на анаболические цели, в некотором количестве белка, эквивалентного потенциально утилизируемого содержания 100г белка-эталона. В нашем случае данный показатель имел наиболее выгодный результат у семимесячных баранчиков (11,21 г/100г белка).

Анализируя полученные нами данные, мы отметили, что белок мяса молодняка овец волгоградской породы характеризуется оптимально сбалансированным соотношением аминокислот и в полной мере удовлетворяет требованиям сбалансированного питания, приобретая к возрасту 7 месяцев наиболее адекватные показатели биологической ценности протеина.

Большую роль при определении ценности и вкусовых достоинств мяса играет жир. Липидная фракция мышечной ткани имеет сложный химический состав и зависит от многих факторов. Качество жира, в то же время, зависит от жирнокислотной сбалансированности липидов и соотношения жирных кислот (насыщенных НЖК, мононенасыщенных МНЖК и полиненасыщенных ПНЖК). Жирнокислотный состав мяса влияет на его физические и химические свойства, а также усвояемость липидов, находящихся в мышечной ткани животных. Сбалансированность жирных кислот в мясе волгоградских баранчиков представлена в таблице 3.

Из таблицы видно, что значения определенных групп жирных кислот (НЖК, МНЖК и ПНЖК) в мышечной ткани исследуемых групп животных несколько отличается от эталона липидов по данным ФАО/ВОЗ. Это не умаляет пищевые достоинства мяса волгоградских баранчиков, так как оно содержит достаточно высокое содержание всех ненасыщенных жирных кислот: от 44,91 до 47,79 г в 100г липидов.

Таблица 3 – Жирнокислотная сбалансированность мяса баранчиков, (n=3)

Наименование жирной кислоты, показатель	Содержание жирных кислот, г/100 г липидов		Эталон, согласно ФАО/ВОЗ
	4 мес.	7 мес.	
Сумма НЖК	55,44	52,35	30,0
Сумма МНЖК	39,45	41,37	60,0
Сумма ПНЖК	5,46	6,42	10,0
Соотношение $\omega 6 : \omega 3$	4,90	6,13	
Коэффициент жирнокислотной сбалансированности R_L , дол.ед., $I=1 \dots 3$	0,52	0,57	

Из ненасыщенных жирных кислот значительная сумма приходится на наиболее важные для организма полиненасыщенные жирные кислоты. Их содержание в мясе 4-месячных ягнят составляло 5,46 г/100 г липидов, а к 7 месяцам – 6,42 г/100 г липидов. Нами отмечена тенденция повышения уровня ненасыщенных жирных кислот в мясе баранчиков с возрастом (на 7%) и, напротив, уменьшения содержания насыщенных кислот (на 6%).

Соотношения $\omega 6/\omega 3$ жирных кислот (линолевая + арахидоновая: линоленовая) в мясе опытных групп животных соответствуют оптимальным значениям сбалансированного питания и соответствуют значениям категории диетических продуктов: от 5 до 7.

Сбалансированность липидов мышечной ткани оценивается также по критериям рациональности жирнокислотного состава. Коэффициент сбалансированности жирных кислот по нашим результатам варьировал в пределах 0,52-0,75 ед. Это дает основание полагать, что мясо баранчиков отвечает пищевой адекватности и подтверждается высокая биологическая ценность мяса животных исследуемых групп.

Рентабельность производства ягнятины при реализации волгоградских баранчиков в возрасте 4 месяцев составила 52,4%. К концу нагула она снижалась, и ее значение равнялось 29,5%.

Учитывая полученные результаты исследований, полагаем, что молодняк волгоградской породы можно рекомендовать к реализации на мясо после дополнительного нагула в возрасте 7 месяцев. К этому периоду возрастает биологическая ценность мякоти баранчиков по сбалансированности аминокислотного и жирнокислотного состава, что позволяет получать высокоценную диетическую баранину с высокими убойными показателями. Тем более в настоящее время наблюдается устойчивый рост производства и потребления баранины, обусловленные наряду с высокими потребительскими свойствами этого вида мясного сырья, экономическими факторами. Кроме того, волгоградские баранчики хорошо сочетают в себе мясную и шерстную продуктивность.

Таким образом, считаем, что волгоградская порода овец является перспективной для разведения ее в условиях Поволжья, в том числе на территории Саратовской области. Необходимо использовать потенциал данной породы для широкого использования в производстве высококачественного мясного сырья.

Литература

1. Архипова Л.Г., Левина Т.Ю. Мясная продуктивность молодняка волгоградской породы разных возрастов // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: материалы Междунар. научно-практ. конф. – Волгоград, 2009. – С. 129-131.
2. Лушников В.П., Молчанов А.В., Архипова Л.Г. Мясная продуктивность овец волгоградской породы в условиях Саратовского Заволжья // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 1. – С. 17-19.
3. Мясная продуктивность и химический состав мяса молодняка овец и коз / А.С. Филатов, М.В. Забелина, М.В. Белова [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 3. – С. 67-69.
4. Пищевая химия / А.П. Нечаев, А.П. Траутенберг, А.А. Кочеткова [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
5. Цырендондоков Н.Д. Заводские линии волгоградской породы // Овцеводство. – 1982. – №4. – С. 16-20.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

Аннотация. Технология выращивания ремонтных телок оказывает влияние на продуктивные качества коров, а также рост и развитие полученного от них потомства. Интенсивное выращивание телок в молочный период способствовало их первому осеменению в возрасте 14,3 мес. при живой массе 409,9 кг. Коровы опытной группы имели удой за 100 и 305 дней лактации на 7,8 и 1,3% больше, чем в контрольной группе. Потомки коров, осемененных в 16 мес., отличались лучшими показателями роста и развития. Величина среднесуточного и абсолютного прироста у них была на 6,0 и 13,9% больше, чем у их сверстников.

Ключевые слова: молочный скот, молодняк, технология выращивания, живая масса, прирост живой массы, возраст первого осеменения, продуктивность.

THE EFFICIENCY OF DIFFERENT TECHNOLOGIES OF REARING IN DAIRY CATTLE

Abstract. The technology of growing heifers has an effect on the productive qualities of cows, as well as the growth and development of the offspring obtained from them. Intensive rearing of heifers during the milking period promoted their first insemination at the age of 14,3 months, at a live weight of 409,9 kg. The cows of the experimental group had a milk yield of 100 and 305 days of lactation at 7,8 and 1,3% more than in the control group. The descendants of cows inseminated in 16 months were distinguished by the best indicators of growth and development. The value of the average daily and absolute increase in them was 6,0 and 13,9% higher than that of their peers.

Keywords: dairy cattle, young growth, cultivation technology, live weight, weight gain, age of first insemination, productivity.

Современное развитие молочного скотоводства требует совершенствования технологии выращивания ремонтных телок. От их успешного выращивания зависят быстрый рост и скороспелость, высокая продуктивность, выносливость и длительный срок эксплуатации, хорошая усвояемость объемистых кормов [5].

Вырастить здоровых, хорошо развитых, устойчивых к неблагоприятным воздействиям внешней среды высокопродуктивных коров, способных рационально использовать корма, можно только в том случае, если в процессе выращивания учитываются особенности их роста и развития в отдельные возрастные периоды [6].

В настоящее время показатели воспроизводства стада и особенно плодовитости коров в значительной степени определяют экономическую эффективность молочного скота. Одним из важных факторов улучшения показателей воспроизводства в молочном скотоводстве является своевременное и научно обоснованное проведение мероприятий по подготовке телок к осеменению [1]. Интенсивное выращивание телок позволяет осуществлять их осеменение в молодом возрасте и, соответственно, раньше выявлять потенциал продуктивности, дает возможность повысить экономическую эффективность производства молока, ускорить процесс генетического совершенствования скота за счет уменьшения интервала между поколениями, но в ряде случаев снижает репродуктивные качества и сроки продуктивного использования коров [3].

В настоящее время учеными накоплен большой материал о влиянии интенсивности выращивания телок на реализацию генетического потенциала потомства. Однако результаты научных исследований неоднозначны и нет единого мнения по этому вопросу. В связи с этим требуются дополнительные исследования. Исследования, посвященные определению эффективности использования разных технологий выращивания ремонтных телок в молочном скотоводстве, были проведены в СПК «Кобраловский» в период 2016-2017 гг. В качестве объекта исследования было выбрано стадо крупного рогатого скота черно-пестрой породы в коли-

честве 1376 голов.

Для проведения исследований было отобрано 70 телок текущего года рождения, из которых сформировали 2 группы (по 35 гол.) методом пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и их происхождения. В контрольную группу вошли телки, осеменение которых было проведено в 16 месяцев, в опытную – 14 месяцев. Эффективность использования разных технологий выращивания молодняка определяли по живой массе и ее приростам; возрасту и живой массе при первом осеменении; молочной продуктивности коров первой лактации и их воспроизводительным качествам; динамике живой массы и ее приростам потомков коров-первотелок. Нами был проведен анализ, особенностей роста и развития, при использовании разных схем кормления. Молодняк контрольной группы выращивали по традиционной схеме кормления, которая принята в хозяйстве (табл. 1). За 180-дневный период телки получили 370 кг цельного молока, 260 кг сена, 400 кг силоса, кукурузы – 173 кг и 56 кг комбикорма.

Таблица 1 – Схема кормления телок до 6-месячного возраста

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Молоко	Концентраты, кг		Силос, кг	Сено, кг
месяц	декада			кукуруза	комбикорма		
1	1	35	5	–	–	–	–
	2		6	0,1	–	–	приуч.
	3		6	0,2	–	–	–
Всего		60	170	3	–	–	–
2	4	83	4	0,4	0,2	–	0,2
	5		3	0,4	0,2	приуч.	0,3
	6		3	0,4	0,2	–	0,5
Всего		83	140	12	6	–	10,0
3	7	106	2,5	0,4	0,6	0,5	0,7
	8		2	1,4	0,4	1,0	1,0
	9		1,5	1,4	0,4	1,5	1,3
Всего		106	60	32	14	30	30,0
4	10	130	–	1,4	0,4	2,0	1,5
	11		–	1,4	0,4	2,0	1,5
	12		–	1,4	0,4	3,0	1,5
Всего		130	–	42	12	70	45,0
5	13	153	–	1,4	0,4	3,0	2,0
	14		–	1,4	0,4	4,0	2,5
	15		–	1,4	0,4	5,0	3,0
Всего		153	–	42	12	120	75,0
6	16	175	–	1,4	0,4	5,0	3,0
	17		–	1,4	0,4	6,0	3,5
	18		–	1,4	0,4	7,0	3,5
Всего		175	–	42	12	1860	100
Итого			370	173	56	400	260

В хозяйстве для кормления телок использует только цельное молоко, т.к. стоимость качественного ЗЦМ, предлагаемого разными производителями высокая и это оказывает влияние на себестоимость выращивания молодняка. К концу молочного периода по представленной схеме норму выпаивания цельного молока постепенно уменьшают с полным прекращением к концу 9 декады. Со второй декады телок приучают к употреблению концентрированных кормов, что способствует более быстрому развитию преджелудков и рубцового пищеварения. В качестве концентрированных кормов используют молотое зерно кукурузы. Раннее скармливание зерна молодняку оказывает положительное влияние на развитие рубца. В результате ферментации корма летучие жирные кислоты стимулируют развитие сосочков в

рубце. Тем самым, он интенсивно развивается и к концу молочного периода способен принимать и переваривать значительные количества объемистых кормов [4].

К поеданию сена телят приучают со 2-й декады (11 сут. после рождения), так как благоприятно воздействует на развитие пищеварительной системы, а также укрепляет жевательные мышцы. Постепенно порцию сена увеличивают и доводят к 3 мес. возрасту до 1,3 кг, а к 6 мес. – до 3,5 кг. Раннее приучение к силосу улучшает пищеварение, повышает биологическую ценность рациона, способствует лучшему усвоению питательных веществ. Силос начинают скармливать с 3 мес. возраста. В начальный период суточная норма составляет 0,5 кг, а к 6 мес. телята поедают 5-7 кг силоса.

В опытной группе выращивание молодняка проводили по интенсивной схеме кормления, обеспечивающей приросты живой массы 850-900 г. По предложенной схеме использовали умеренное выпаивание цельного молока (270 кг) и обильное использование концентрированных кормов, сена и силоса (табл.2).

Таблица 2 – Схема кормления телок до 6-месячного возраста (интенсивное выращивание)

Возраст		Живая масса в конце периода, кг	Прирост, г/сут.	Молоко	Концентраты, кг		Силос, кг	Сено, кг
месяц	декада				престартер	стартер		
	1	35	500	5	–	–	–	–
1	2		450	4	0,2	–	–	–
	3		600	4	0,4	–	–	приуч.
За 1 мес.		52,7		130	6	–	–	
	4		600	4	0,5	–	приуч.	0,2
2	5		650	3	1	–		0,3
	6		700	3	1,2	–		0,5
За 2 мес.		81,7		100	27	–	–	10
	7		750	3	1,2	–	–	0,7
3	8		750	1	–	1,7	0,9	1,0
	9		800	–	–	2	1,1	1,3
За 3 мес.		106		40	12	37	20	30
	10		850	–	–	2,2	1,0	1,5
4	11		850	–	–	2,5	1,0	1,5
	12		850	–	–	2,6	2,0	1,5
За 4 мес.		134		–	–	73	40	45
	13		900	–	–	2,8	3,0	1,5
5	14		900	–	–	2,8	4,0	1,6
	15		900	–	–	2,8	5,0	1,7
За 5 мес.		159		–	–	84	120	48
	16		900	–	–	2,8	5,0	2
6	17		900	–	–	2,8	6,0	2
	18		900	–	–	2,8	7,0	2
За 6 мес.		182	780	270	45	278	360	193

Начиная со 2 декады, в соответствии со схемой, телок приучали к престартеру, продолжая давать молоко. Приучение к поеданию сена проводят с 3 декады.

К 8 декаде скармливали стартер до 6-ти месячного возраста. Приучение к силосу проводили с 2 месячного возраста.

При выращивании телят важно организовать кормление с расчетом на раннее приучение их к растительным кормам, т.к. это способствует лучшему развитию пищеварительной системы [2]. Рекомендуют раннее приучение телят к гранулированным престартерным ком-

бикормам, престартерным сухим кормосмесям (гранулированный БВМК с цельным или обработанным зерном, мюсли).

Традиционно применяемое в кормлении телят сено – хороший источник естественной фаунизации рубца. Однако оно практически не переваривается телятами до месячного возраста, а затем его переваримость плавно возрастает. При этом цельное сено по влиянию на развитие стенок рубца (абсорбирующую способность) сильно уступает качественным зерновым концентратам. Поэтому в настоящее время многие исследователи рекомендуют скормливать телкам сено с 1-1,5-месячного возраста.

Рацион телят на основе фуража и концентратов обычно дешевле, чем молоко и заменители. Кроме того, до тех пор, пока молодняк потребляет молоко, рост его ограничен. Увеличение массы происходит после отъема при условии, что теленок нормально адаптировался к рациону из грубых кормов [7].

Основным признаком, характеризующий эффективность технологии выращивания молодняка и одним из важнейших показателей, характеризующих уровень роста является живая масса. Данные о изменении живой массы подопытных телок представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Живая масса ремонтных телок по возрастным периодам (n = 70)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
при рождении	34,2±0,8	34,3±0,8
в 6 мес.	184,3±18,4	194,8±17,2
в 10 мес.	278,3±21,2	305,4±19,4
в 12 мес.	328,5±20,3	349,7±14,0
в 18 мес.	443,5±14,5	464,6±9,2
Возраст первого осеменения, мес.	16,2±0,1	14,3±0,1
Живая масса при первом осеменении, кг	397,2±14,2	409,9±7,9
Абсолютный прирост живой массы, кг	363,1±14,1	375,6±8,1
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	817,3±26,2	958,2±18,1
Относительный прирост живой массы, %	1062,9±44,8	1094,3±39,2
Возраст первого отела, мес.	25,2±0,1	23,3±0,1

Из данных таблицы 3 видно, что телочек осеменяли при достижении ими живой массы в контрольной группе – 397,2 кг, в опытной – 409,9 кг.

Таким образом, телки опытной группы превосходили по живой массе на 12,7 кг (3,2%). В результате возраст первого отела составил – 23,3, в контрольной – 25,2 месяца.

Наглядное представление об интенсивности роста животного можно получить на основании среднесуточного прироста. Так, величина прироста от рождения до первого осеменения в опытной группе была больше на 17,3%, чем в контрольной группе.

Высокую энергию роста телок характеризуют также показатели абсолютного и относительного прироста. Абсолютный прирост, за период выращивания у телок до 14 месяцев был на 12,5 кг (3,4%) больше, чем до 16 месяцев. Относительный прирост был в обеих группах высоким и контрольной он составил 1062,9%, а в опытной 1094,3%.

Интенсивное использование коров непосредственно связано с выращиванием ремонтного молодняка. Известно, что отставание в развитии телок сдерживает не только воспроизводство маточного поголовья, но и дальнейшую реализацию потенциала молочной продуктивности скота.

Эффективность влияния интенсивности роста телок на их последующую молочную продуктивность представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от возраста их первого осеменения

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество дойных дней	322,1±9,5	340,1±16,0
Удой за всю лактацию, кг	8972,7±120,7	9727,1±157,4
Удой за 305 дн. первой лактации, кг	8588,7±113,1	8852,4±161,5
МДЖ, %	3,77±0,05	3,65±0,07
Количество молочного жира, кг	323,8±4,5	323,1±4,1
МДБ, %	3,20±0,02	3,1±0,02
Количество молочного белка, кг	274,8±4,1	274,4±2,9
Удой за 100 дн. лактации, кг	2402,5±103,5	2589,5±176,2
Живая масса по первой лактации, кг	530,2±6,8	539,8±10,7
Коэффициент молочности	1619,9±8,8	1640,2±24,5

Из материалов таблицы 4 следует, что телки, осемененные в более раннем возрасте – незначительно превосходили сверстниц по удою за 305 дн. (263,7 кг), а по содержанию жира и белка в молоке уступали на 0,12 и 0,1% соответственно.

Удой коров-первотелок за 100 дней лактации был выше у коров опытной группы на 7,8%, чем в контрольной.

По коэффициенту молочности можно судить о направленности обменных процессов в организме коров в сторону их продуктивных качеств. В опытной группе величина коэффициента составила 1640,2, что на 1,2% больше, чем контрольной группе. Таким образом, коровы опытной группы имеют выраженный молочный тип продуктивности.

В наших исследованиях было изучено влияние интенсивности роста телок на воспроизводительные качества коров после первой лактации. Результат исследований представлен в табл. 5.

Таблица 5 – Воспроизводительная способность подопытных телок, (n = 70)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст первого осеменения, дн.	486,0±2,7	427,8±3,3
Возраст первого отела, мес.	25,2±0,1	23,3±0,1
Сервис-период, дн.	112,5±11,1	126,9±16,9
Сухостойный период, дн.	51,8±4,1	52,1±4,8
Выход телят, %	89	83

По данным таблицы 5 видно, группах коров-первотелок с разными сроками первого осеменения показатели физиологических периодов, связанные с воспроизводительной способностью, различны. Продолжительность сервис-периода было больше на 14 дней у телок опытной группы. Физиологической нормой сервис-периода является 80-120 дн. Нарушение продолжительности данного показателя связаны с высокой продуктивностью животных, которое доминирует над воспроизводительной способностью. Увеличения сервис-периода приводит к увеличению продолжительности межотельного периода, снижению выхода телят, сокращению продуктивного долголетия и увеличение спроса поголовья ремонтного молодняка. Поэтому оптимизация продолжительности сервис-периода в современных условиях производства молока является наиболее важным.

Продолжительность сухостойного-периода в обеих группах соответствовала физиологическим нормам (45-60 дн.) и составляла 51,8 и 52,1 дн. по группам соответственно.

Одним из важных показателей воспроизводства животных, является выход телят. По результатам исследований этот показатель в контрольной группе составил 89%, а в опытной – 83%.

При интенсивном выращивании ремонтного молодняка быстрее наступает половая и

физическая зрелость. Животные опытной группы отличались скороспелостью и достигли физиологической зрелости раньше, чем в контрольной группе, по нашему мнению, за счет повышения уровня кормления. Следует отметить, что физиологическую зрелость, по мнению многих ученых, определяет не возраст, а величина живой массы, которая должна составлять 75% массы взрослого животного.

Для дальнейших исследований влияния возраста первого осеменения телок на рост и развитие потомков, из каждой группы были отобраны телки (по 15 гол. в каждой) и сформированы опытные группы: I – потомки от коров-первотелок контрольной группы; II – от коров опытной группы.

По мнению некоторых ученых для ремонта стада наиболее пригоден молодняк, полученный от полновозрастных коров. Однако при интенсификации производства невозможно сделать такой отбор. В связи с этим, был проведен анализ влияния возраста первого осеменения телок на рост и развитие полученного от них потомства. Интенсивность выращивания телок определяли по динамике их живой массы и величине абсолютного прироста в молочный период (табл. 6).

Таблица 6 – Динамика живой массы телок в молочный период

Возраст, мес.	Группа	
	I опытная	II опытная
При рождении	34,7±0,47	33,9±0,53
1-й	55,3±0,61	54,2±0,58
2-й	77,6±0,63	75,8±0,61
3-й	100,6±0,63	97,9±1,14
4-й	126,4±0,85	122,4±1,28
5-й	153,7±0,73	147,5±1,34
6-й	182,3±0,99	173,1±1,59
Абсолютный прирост за весь период выращивания, кг	147,6±0,94	139,2±1,76

Проанализировав данные таблицы 6, можно сделать вывод, что от ранее осемененных телок получают молодняк с более низкой живой массой. В последующие периоды телки второй опытной группы уступают сверстницам первой группы. Так, особи второй группы имели живую массу при рождении ниже на 0,8 кг (2,4%), а к шестимесячному возрасту на 9,2 кг (5,3%). Наибольший абсолютный прирост в среднем за 6 месяцев также был больше у молодняка первой группы на 8,4 кг (6%).

При выращивании в оптимальных условиях кормления и содержания молодняк всех групп отличался достаточно высоким уровнем продуктивных качеств (табл. 7).

Таблица 7 – Продуктивные качества молодняка в молочный период

Показатель	Возрастной период	Группа	
		I опытная	II опытная
Среднесуточный прирост живой массы, г	От рождения - 1 мес.	685,7±17,12	678,6±16,57
	1 - 2 мес.	745,2±16,57	719,1±21,54
	2 - 3 мес.	766,7±13,07	738,1±36,65
	3 - 4 мес.	859,5±14,19	814,3±21,54
	4 - 5 мес.	909,1±20,37	838,1±17,82
	5 - 6 мес.	952,4±28,39	852,4±21,54
	За период выращивания	819,8±5,56	773,4±7,21
Относительный прирост живой массы, %	От рождения до 6 мес.	425,2±6,71	411,3±9,97

Анализ таблицы 7 показал, что во все возрастные периоды интенсивным ростом отличались телки, полученные от коров-первотелок, осеменение которых было проведено в более

поздние сроки.

Среднесуточный прирост живой массы молодняка по всем периодам был высоким и составил в период от рождения до шести месяцев в I опытной группе – 819,8 г., а во II – 773,4 г.

Более высокий относительный прирост, за весь период выращивания, был у телок I группы на 13,9%.

Проведенные исследования показали, что оплодотворение телок в 14-месячном возрасте при интенсивном кормлении ускоряет сроки хозяйственного использования, значительно сокращает возраст первого отела (на 2 мес.), а также позволяет получить высокую продуктивность в первую лактацию.

Однако для производства молока имеет значение и сохранность полученных телят, т.к. она определяет величину затрат на ремонт стада. По результатам исследований видно, что при интенсивном выращивании телок выход телят меньше, нередки случаи трудных отелов и рождения слабого молодняка. Стоит отметить, что при осеменении в 16 мес. увеличивается расход кормов на выращивание молодняка, уменьшается количество приплода и получаемого молока в расчете на 1 год жизни коровы.

Однозначно лучшего варианта выращивания ремонтного молодняка для молочного стада нет, поскольку все сельскохозяйственные предприятия отличаются использованием разных технологий производства молока, хозяйственными условиями и стратегией развития. В наших исследованиях высокие среднесуточные приросты живой массы телок до первого осеменения (более 900 г) были сопряжены с высокой молочной продуктивностью коров в первую лактацию, но эти особи отличались худшими показателями воспроизводительных качеств с высокой долей отхода и мертворожденного потомства, а также тенденцией к проявлению тяжелых отелов.

Следует отметить, что использование интенсивной технологии выращивания ремонтных телок, способствует сокращению затрат кормов и трудовых ресурсов, обеспечивает увеличение молочной продуктивности коров и получению приплода более ранние сроки.

Для выбора оптимальной технологии выращивания ремонтных телок в СПК «Кобраловский» и определения ее влияния на пожизненную продуктивность коров необходимо провести дополнительные исследования.

Литература

1. Дегтярев В.П., Масалов В.Н., Михеева Е.А. Зависимость воспроизводительных способностей телок и коров от сроков осеменения // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – №2 (Т. 17). – С. 14–15.
2. Крысин М.П., Кургузкин В.Н., Краснослободцева А.С., Шулаев Г.М. Рациональное кормление телят до 6-месячного возраста, включающее тритикале и комплекс биологически активных веществ / Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – №1 (Т. 15). – С. 142–144.
3. Мартынова Е.Н., Устинова К.В. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы и связь ее с молочной продуктивностью // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2016. – №19 (1). – С. 307–313.
4. Селезнева Н.В., Кудрин М.Р. Влияние престартерных и стартерных комбикормов в молочный период на рост и развитие телок холмогорской породы // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1 (46). – С. 56–65.
5. Селезнева Н.В., Ижболдина С.Н. Влияние скармливания в молочный период престартерных и стартерных комбикормов на рост и развитие ремонтных телок / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – №217. – С. 236–240.
6. Тулинова, О.В. Оценка коров и быков по интенсивности развития в разные периоды выращивания телок / Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – №3 (7). – С. 103–113.
7. Чулков А., Ганущенко О. «Разгон рубца» у телят – фундамент для реализации генетического потенциала // Комбикорм. – 2014. – №6. – С. 51–53.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЭМБРИОНА ПТИЦ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ*ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ*

Аннотация. В статье анализируются основные методы биологического контроля инкубации с точки зрения их применимости в целях осуществления мониторинга состояния эмбриона птиц в реальном времени без повреждения скорлупы. Приводятся сведения о лимитирующих факторах применения данных способов для подобных исследований. Объясняется необходимость поиска решения, позволяющего осуществлять продолжительный мониторинг состояния эмбриона в реальном времени. Рассматривается метод оптической пульсометрии в качестве способа определения частоты сердечных сокращений (ЧСС) эмбриона. Представлены результаты экспериментов по влиянию на ЧСС эмбриона внешних температурных воздействий на яйцо. Рассматривается возможность мониторинга состояния эмбриона птиц посредством контроля показателя ЧСС. Обсуждается возможность включения устройств контроля ЧСС в комплексы аварийной сигнализации промышленных инкубаторов.

Ключевые слова: эмбрион птиц, мониторинг, частота сердечных сокращений, биологический контроль инкубации.

MONITORING OF THE STATE OF THE EMBRYON OF BIRDS IN REAL TIME

Abstract. The article analyzes the main methods of biological control of incubation from the point of view of their applicability in order to monitor the state of the embryo of birds in real time without damaging the shell. Information is provided on the limiting factors of application of these methods for such studies. It is explained the need to find a solution that allows for a long-term monitoring of the embryo's status in real time. The method of optical pulsometry is considered as a method for determining the heart rate of the embryo. The results of experiments on the effect of external temperature effects on the egg on the embryonic heart rate are presented. The possibility of monitoring the state of the embryo of birds by monitoring the heart rate is considered. The possibility of switching the heart rate control devices into the alarm complexes of industrial incubators is discussed.

Keywords: embryo of birds, monitoring, heart rate, biological control of incubation.

На сегодняшний день искусственная инкубация является неотъемлемой частью технологического процесса разведения сельскохозяйственной птицы, как при промышленном производстве, так и в условиях фермерского хозяйства [4,12]. Высокая рентабельность птицеводства и заинтересованность производителей в дальнейшем повышении показателей выводимости стали факторами, которые обеспечили значительный приток научных исследований. Глубокое изучение процессов эмбриогенеза птиц обусловило разделение направлений исследований, сосредоточенных на улучшении результатов инкубации. Исследования можно разделить по типам: предварительный анализ качества инкубационного яйца, методы хранения яйца до закладки в инкубатор, изучение влияния на развитие эмбриона внешних физических и химических воздействий в процессе хранения и инкубации, коррекция температурно-влажностного режима, газообмен в камере инкубатора, способы вакцинации эмбриона, а также ряд прочих [2]. Особо следует выделить направление исследований по разработке и изучению методов биологического контроля инкубации. Биологический контроль инкубации – инструмент, позволяющий оценить результаты любых исследований на любой стадии эмбриогенеза, а также анализировать негативные факторы, которые привели к снижению показателя вывода. Известно множество методов биологического контроля, которые можно условно разделить на четыре типа: высокотехнологичные, общедоступные, инвазивные и неинвазивные. К высокотехнологичным методам следует отнести: гормональные, биохимические и иные анализы и рентгенографию. Общедоступными являются овоскопия, взвешивание яйца, контрольные вскрытия и оценка результатов инкубации. Инвазивные методы предполагают вскрытие яйца, являются высокоинформативными, в частности, позволяют

провести морфологическое исследование эмбриона, однако, приводят к его гибели. Неинвазивные не влияют на развитие, вместе с тем, не позволяют оценить мгновенное состояние эмбриона [5].

Попытки реализовать способ, позволяющий контролировать состояние эмбриона в реальном времени предпринимались неоднократно. Известен способ получения электрокардиограммы эмбриона посредством вживления в яйцо, размещенное в термостатируемой камере, электродов [13]. В ходе данного исследования были получены значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) эмбриона, однако, данный способ не предполагает исследования достаточных для получения репрезентативных данных количеств яйца, а также является достаточно рискованным для эмбриона. Компьютерная томография имеет высокую стоимость, а необходимость термостатирования яйца в процессе исследования ставит нетривиальные задачи. Разработки в области анализа выделяемых через скорлупу газов находятся в зачаточном состоянии и пока не предполагают широкого применения.

Одним из немногих способов мониторинга состояния эмбриона в реальном времени без повреждения скорлупы является оптический способ определения ЧСС при котором регистрируется изменение количества света проходящего через яйцо [9]. Основными компонентами устройства для подобных исследований являются: источник света, фоточувствительный датчик, усилитель сигнала и интерфейс [7]. Современный уровень развития оптоэлектроники позволил разрабатывать и производить устройства, которые обеспечивают уверенное распознавание изменений светопропускающей способности яйца, вызванные изменением диаметра кровеносных сосудов эмбриона вследствие сердечной деятельности. Несмотря на широкое применение метода оптической пульсометрии в медицине и спорте [1,3], особенности яйца птицы в качестве объекта подобных исследований, обусловленные сверхмалыми величинами исследуемых параметров, долгое время не позволяли применять данный метод для мониторинга состояния эмбриона птиц. Среди факторов, ограничивающих применение метода оптической пульсометрии для исследования яйца, следует выделить: малые величины получаемых значений, неоднородность расположения сосудов, движения эмбриона в яйце.

Появление устройства регистрации ЧСС эмбриона птиц «Buddy» (рис. 1) производства компании Авитроникс (Великобритания) позволило широкому кругу исследователей изучить влияние внешних воздействий на ЧСС эмбриона и впервые реализовать доступный метод биологического контроля, при котором можно получать данные о мгновенном состоянии эмбриона без повреждения скорлупы [14].

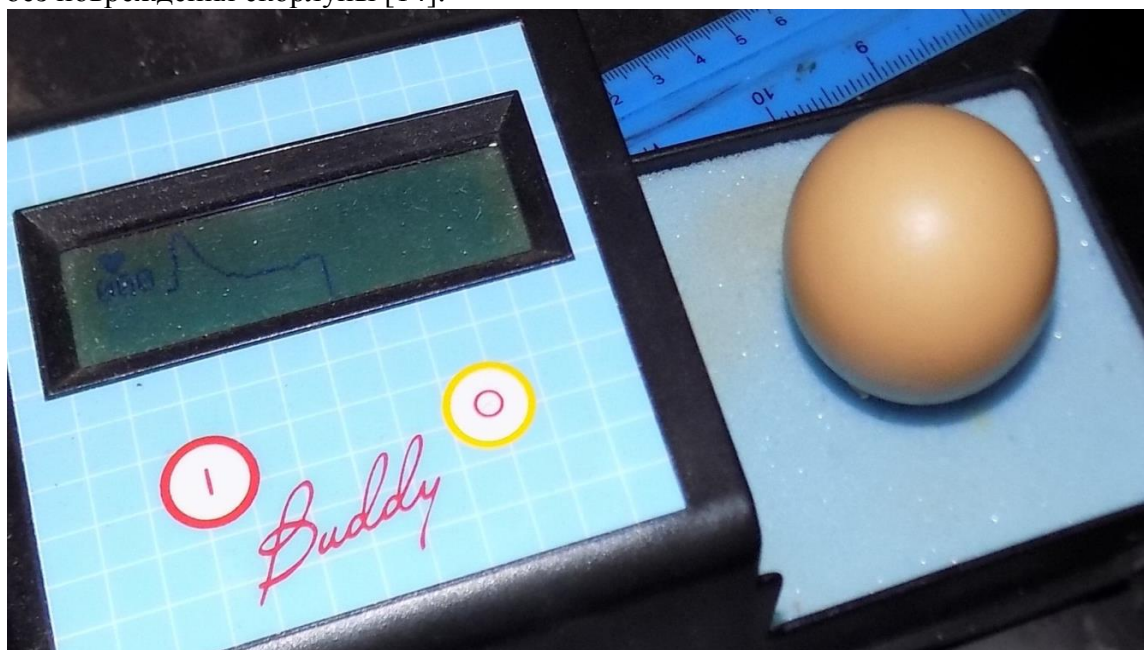


Рис. 1 - Монитор сердечного ритма «Buddy».

Были получены репрезентативные данные о влиянии изменения температуры эмбриона на ЧСС, а также изучена динамика изменений ЧСС в течение эмбриогенеза. Однако, данное устройство имеет ряд недостатков: отсутствие возможности автоматически осуществлять запись получаемых значений ЧСС, ограниченные размеры камеры для размещения яйца, недостаточно высокая точность получаемых данных, узкий временной диапазон по срокам эмбриогенеза, в который возможно проведение исследований.

Учитывая, что пульс является старейшим биологическим маркером состояния организма [8], а также выявленные в ходе поисковых экспериментов корреляции ЧСС эмбриона с температурой яйца, воздухообменом и рядом прочих физических воздействий, было принято решение о необходимости разработки отечественного устройства контроля ЧСС эмбриона птиц. Было запатентовано и изготовлено устройство регистрации ЧСС эмбриона птиц (рис. 2) [10], позволяющее осуществлять запись получаемых данных в память персонального компьютера в автоматическом режиме, а также стационарно размещать датчик устройства на инкубируемое яйцо на весь срок эмбриогенеза в камере инкубатора.

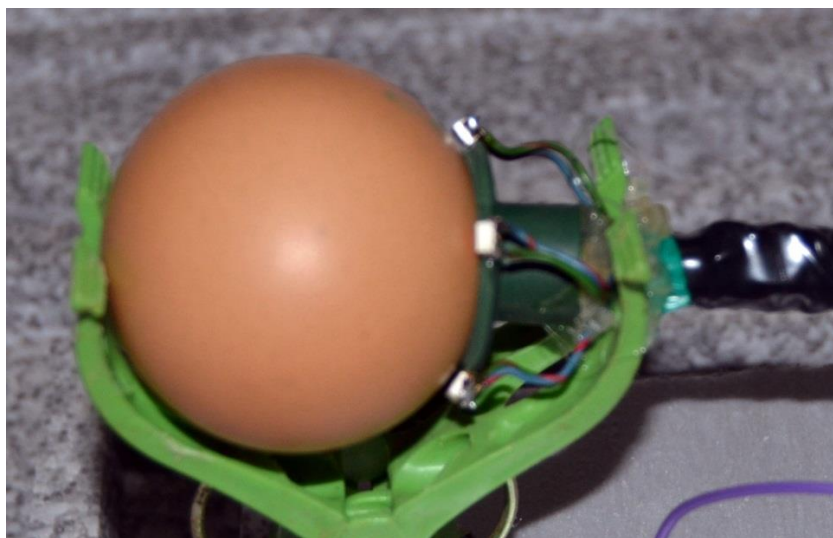


Рис. 2 - Яйцо курицы с прикрепленным датчиком устройства контроля ЧСС.

Полученные в ходе экспериментов данные позволили разработать методику расчета ЧСС эмбриона птиц, по которой и проводились последующие эксперименты [11].

Целью исследований была оценка возможности применения устройств регистрации ЧСС эмбриона птиц для осуществления мониторинга состояния эмбриона в реальном времени с возможностью коррекции параметров режимов инкубации на основании показателя ЧСС.

Известно, что решающее значение на успех искусственной инкубации оказывает соблюдение температурного режима, однако, важна не температура в камере инкубатора, а температура эмбриона [6]. Одним из методов биологического контроля температуры эмбриона является контактное измерение температуры скорлупы на экваторе яйца. В зависимости от типа инкубатора, количества заложенного яйца и способа его укладки в лотки, температура скорлупы может значительно отличаться от температуры в камере инкубатора. Следует также учитывать влияние расположения яйца в лотке и наличие контактирующих с ним неоплодотворенных или погибших яиц, которые не выделяют эндогенное тепло. При плотной укладке в лотки вертикально расположенных яиц, доступ к экваториальной части возможен только у яиц на периферии лотка, температура которых отличается от яиц находящихся в центральной части лотка. Как следствие, коррекция температуры в камере инкубатора осуществляется оператором эмпирически, на основании анализа данных о температуре скорлупы контрольных яиц, наполненности и модели инкубатора. Учитывая, что продуктивность эндогенного тепла различных пород и кроссов значительно различается и имеет положительную динамику роста со сроком эмбриогенеза, а стабилизация температуры скорлупы по-

сле изменения температуры в камере инкубатора, вследствие теплоемкости самого яйца, происходит с определенной задержкой, расчет оптимальной настройки инкубатора может представлять значительные трудности.

В ходе поставленного эксперимента был осуществлен длительный мониторинг показателя ЧСС эмбриона курицы. На яйце курицы кросса Кобб 500 находящемся в инкубаторе, на 14 сутки инкубации был установлен выносной датчик устройства контроля ЧСС. После стабилизации температуры в камере инкубатора и ЧСС эмбриона вследствие снижения температуры в инкубаторе, вызванной открыванием крышки для установки датчика, температура в камере инкубатора изменялась с параллельной фиксацией параметров температуры в камере и ЧСС эмбриона. Полученные значения представлены на графике (рис. 3).

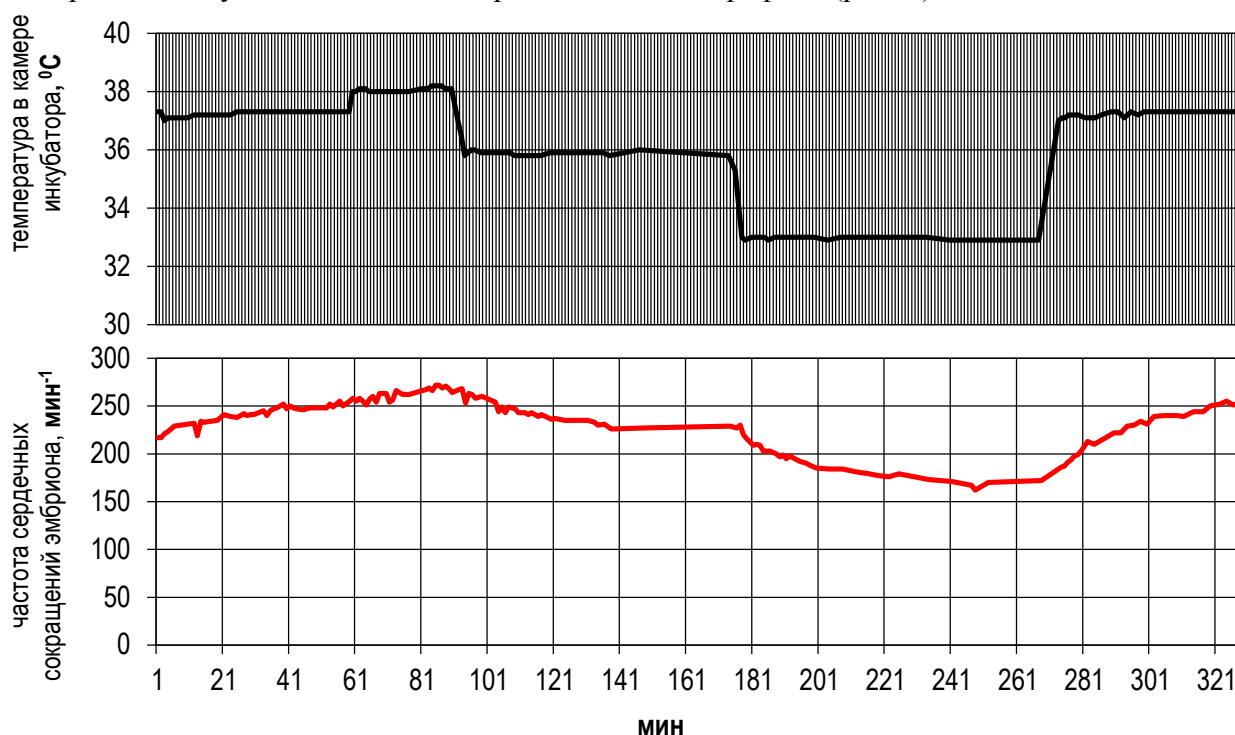


Рис. 3 - График изменений температуры в камере инкубатора и ЧСС эмбриона курицы.

Из графика видно, что при нормальной для данного кросса температуре инкубации 37.5°C ЧСС эмбриона на 14-е сутки инкубации составляет приблизительно 250 сокращений в минуту. Увеличение температуры в камере инкубатора на 1°C вызывает рост показателя ЧСС до 270 сокращений, а снижение температуры до 35.5°C снижает данный показатель до 230 сокращений. После возвращения значения температуры к нормальному уровню, ЧСС также возвращается к исходным значениям.

Представленные данные позволяют говорить о возможности осуществления мониторинга в реальном времени состояния эмбриона птиц и его изменений, вызванных изменением истинной температуры зародыша. Побочным результатом исследований является регистрация возрастания двигательной активности эмбриона с ростом температуры, что в некоторой степени усложняет регистрацию ЧСС, однако, может быть использовано в дальнейших исследованиях.

Результатом исследований является подтверждение потенциальной возможности использования показателя ЧСС эмбриона птиц для мгновенной оценки состояния эмбриона. Вероятно, следует говорить о первых попытках осуществить продолжительный мониторинг состояния эмбриона в реальном времени без повреждения скорлупы. Включение устройств регистрации ЧСС в системы аварийной сигнализации промышленных инкубаторов позволит анализировать состояние эмбриона не по косвенным признакам, контролируемым датчиками микроклимата в камере инкубатора, а получать данные непосредственно от развивающегося зародыша.

Отдельно следует рассматривать возможность использования продолжительного мониторинга ЧСС эмбриона птиц в качестве средства документирования гибели эмбрионов. В отличие от классических методов биологического контроля, позволяющих определить момент гибели с точностью до нескольких часов, запись показателя ЧСС позволит определить данный момент с точностью до секунд, что может быть использовано для детального анализа негативных факторов повлекших гибель эмбрионов.

Литература

1. Бажухин В.И., Перспективы развития биодатчиков для медицины и биологии. Сборник научных трудов «Актуальные проблемы создания биотехнических систем» М. Издательство АМТН, 1996. 35- 41 с.
2. Бессарабов Б.Ф., Инкубация яиц с основами эмбриологии с/х птицы. М.: Колос, 2006. 240 с.
3. Бунатян А.А., Шитиков И.И., Флеров Е.В. Перспективы применения пульсовой оксиметрии в анестезиологии и реаниматологии. Анестезиология и реаниматология, № 1, 1991. с. 3-7.
4. Буртов Ю. З., Голдин Ю. С., Кривопишин И. П., Инкубация яиц. М.: Агропромиздат, 1990. 238 с.
5. Дядичкина Л.Ф., Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад.: ВНИТИП, 2014. 171с.
6. Кривопишин И.П., Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2001
7. Мошкевич В.С., Фотоплетизмография (аппаратура и методы исследования). М.: «Медицина», 1970. 207 с.
8. Рихтер В., Вернер Э., Бэр Х. Основные физиологические показатели у животных и технология содержания. М.: Колос, 1982. 192 с.
9. Судаков А.Н., Липа О.А., Технические средства контроля показателя частоты сердечных сокращений эмбриона сельскохозяйственной птицы. Инновации в сельском хозяйстве: Научный журнал ВИЭСХ. 2017. №1(22). С. 122-129.
10. Судаков А. Н., Липа О. А., Махмутов М. М. Патент на полезную модель №172072 от 28 июня 2017 г. «Устройство регистрации частоты сердечных сокращений эмбриона птиц без разрушения скорлупы»
11. Судаков А.Н., Скользнев Н.Я., Дудин П.И., Липа О.А. Разработка методики подсчета частоты сердечных сокращений эмбриона птиц . Наука сегодня: вызовы и решения: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 31 января 2018 г.: в 2 частях. Часть 2 Вологда: ООО «Маркер », 2018. – 176 с.
12. Фисинин В.И., Промышленное птицеводство. М.: Колос, 1978. 399 с.
13. Vogue JY. The heart rate of the developing chick. J Exp Biol. – 1932. - №9. – С.351-358.
14. Lierz, Michael Gooss, Olivia Hafez, Hafez M., Noninvasive heart rate measurement using a digital egg monitor in chicken and Turkey embryos. Journal of Avian Medicine and Surgery. 2006. №20. P.3.

УДК 575.22

Н.В. Широкова, Л.В. Гетманцева, Н.Ф. Бакоев

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации от 22 февраля 2017 года №14.W01.17.1030-МК.

Аннотация. Целью работы было изучить полиморфизм микросателлитных локусов OarCP549, CSRD247, FCB20 и MAF65 у овец сальской породы. Исследования проводили на овцах сальской породы (n=95, ПЗ «Белозерное», Ростовская обл.). Анализ микросателлитов выполняли на шестнадцати капиллярном генетическом анализаторе ABI3130xl Genetic Analyzer. Для оценки полиморфизма локусов учитывали количество аллелей на локус (NA); наблюдаемую (No) и ожидаемую (Ne) гетерозиготность, эффективное число аллелей на локус (Ae). Связь между индивидуальными особями и попу-

ляцией в целом определяли на основе индекса фиксации (Fis). Наибольшее количество аллелей (NA=17) и эффективных число аллелей (Ae=7) у изучаемого поголовья овец было определено по локусу OarCP49. По другим локусам количество аллелей составило 15, 12 и 9, а и эффективное число аллелей 5,56; 5,33 и 3,85 соответственно для CSRД247, FCB20 и MAF65. Дефицит гетерозигот в популяции отмечен по локусам CSRД247 и MAF65. В среднем по четырем локусам индекс фиксации составил 0,094. Результаты представленной работы показали наличие полиморфизма микросателлитных локусов OarCP49, CSRД247, FCB20 и MAF65 и целесообразность их включения в панель ДНК-маркеров для оценки генетического разнообразия и достоверности происхождения овец сальской породы.

Ключевые слова: микросателлиты, полиморфизм, генетическое разнообразие, овцы, сальская порода, OarCP49, CSRД247, FCB20 и MAF65

MOLECULAR-GENETIC ANALYSIS OF POLYMORPHISM OF MICROSATELLITE LOCI IN SHEEP OF SALSKAYA BREED

Abstract. The results of the work showed the polymorphism of microsatellite loci OarCP49, CSRД247, FCB20 and MAF65 and the expediency of their inclusion in the panel of DNA markers for assessing the genetic diversity and authenticity of the origin for the sheep of Salsk breed. Studies were carried out on sheep of the Salsk breed (n = 95, PZ «Belozernoe», Rostov Region). Analysis of microsatellites was performed on sixteen capillary genetic analyzer ABI3130xl Genetic Analyzer. To estimate polymorphism of loci was taken into account: the Number of Alleles per locus (NA); Observed (Ho) and the Expected (He) Heterozygosity, the Effective Number of Alleles per locus (Ae). The highest Number of Alleles (NA=17) and the Effective Number of Alleles (Ae = 7) was determined from the locus OarCP49 in the sheep of the Salsk breed. At other loci, the Number of Alleles were 15, 12 and 9, and the Effective Number of Alleles were 5.56, 5.33 and 3.85 respectively for CSRД247, FCB20 and MAF65. The heterozygote deficiency in the population is noted at the loci CSRД247 and MAF65.

Keywords: Genetic diversity, microsatellites, polymorphism, sheep, Salsk breed, OarCP49, CSRД247, FCB20 and MAF65

Мировая тенденция индустриализации сельского хозяйства несет в себе множество рисков. Один из них – это сокращение национальных генетических ресурсов или генофондов животных и растений (доктрина продовольственной безопасности РФ, 2010). Включение в мировое сельское хозяйство транснациональных животноводческих индустрий создает опасность сокращения национальных генетических ресурсов сельскохозяйственных видов, зависимость от импорта продовольствия и селекционных достижений, а также угрозу глобализации распространения инфекций и скрытых генетических дефектов. Отсюда следует все возрастающая важность сохранения генофондов локальных сельскохозяйственных видов животных.

Изучение и сохранение генетических ресурсов сельскохозяйственных животных приобретают международное значение и тесно связаны с устойчивым развитием сельского хозяйства, решением вопросов продовольственной безопасности, развитием систем производства сельскохозяйственной продукции, а также здоровьем нации и качеством жизни в целом [1, 2]. В сложившейся ситуации, вызванной структурной перестройкой сельскохозяйственного производства, наблюдается резкое сокращение поголовья овец сальской породы и существует опасность полной деградации популяции [4]. Потеря породного разнообразия связана не только с утратой уникального и бесценного генетического разнообразия, но и сужением генетического потенциала, принципиально ограничивающим возможности селекционной работы и породообразовательный процесс.

В настоящее время в исследованиях генофонда различных пород и популяций, установления их генетической структуры и разнообразия применяют различные подходы, в том числе и молекулярно-генетические методы, основанные на использовании микросателлитных локусов.

Полиморфизм микросателлитных локусов зависит от видовых, породных и индивидуальных особенностей животных. В связи с этим объединенный анализ микросателлитных данных, полученных в независимых исследованиях, крайне желателен, но редко возможен [1, 5]. Поиск локусов, которые бы в большей степени позволяли бы оценивать разнообразие

и своеобразии пород овец, приводит к использованию различных групп маркеров. Для того, чтобы стимулировать использование одинаковых маркеров, в настоящее время Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) и Международным обществом генетики животных (ISAG, International Society for Animal Genetics) предложены списки микросателлитных локусов для овец [1, 6].

Исследования генетического разнообразия сальской породы овец на основе вариативности ядерной ДНК, становится необходимым условием для ее сохранения, дальнейшего совершенствования и использования для нужд современного агропромышленного комплекса. В связи с этим, целью работы было изучить полиморфизм микросателлитных локусов OarCP549, CSRD247, FCB20 и MAF65 у овец сальской породы и оценить целесообразность их включения в панель ДНК-маркеров для оценки генетического разнообразия и достоверности происхождения сальской породы овец.

Материалы и методы исследования. Исследования полиморфизма микросателлитных локусов OarCP549, CSRD247, FCB20 и MAF65 проводили в лаборатории молекулярных основ селекции отдела биотехнологии и молекулярной диагностики животных ВИЖ им.Эрнста. Для получения геномной ДНК были взяты образцы ткани у овец сальской породы (n=95) (ПЗ «Белозерное», Ростовская обл.). Выделение ДНК проводили набором Экстран 2 (ОАО «Синтол», Россия) согласно рекомендациям производителя. Анализ микросателлитов выполняли на шестнадцати капиллярном генетическом анализаторе ABI3130xl Genetic Analyzer.

Для оценки полиморфизма локусов OarCP549, CSRD247, FCB20 и MAF65 учитывали количество аллелей на локус (NA); наблюдаемую (No) и ожидаемую (Ne) гетерозиготность, эффективное число аллелей на локус (Ae). Связь между индивидуальными особями и популяцией в целом определяли на основе индекса фиксации (Fis). Все расчеты были выполнены с использованием программы GenAlex.

Результаты и обсуждения. Развитие ДНК-технологий послужило росту разнообразия молекулярно-генетических маркеров, используемых для изучения сельскохозяйственных животных. Все большую популярность сегодня завоевывают SNP-маркеры, однако для оценки генетического разнообразия большинство исследователей останавливают свой выбор на микросателлитных локусах [7-9]. Среди списка локусов, предложенных сегодня для изучения генетического разнообразия овец, нами были выбраны локусы OarCP49, CSRD247, FCB20 и MAF65, последовательности которых представлены в международной базе данных (GenBank NCBI) под номерами U15702.1, EU009450.1, L20004.1 и M67437.1 соответственно.

Референсная последовательность локуса OarCP49 (GenBank: U15702.1) состоит из 88 пар нуклеотидов (gtgggatga atattcctc ataaggacat **gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt** gtgcgttag ttgctaagcc gtgtctgt). Тандемные повторы представлены двумя нуклеотидами **gt**, расположенными в последовательности в позиции 30 - 62. По данным ISAG [6], общая длина последовательности варьируется от 72 до 132 п.н.

Результаты анализа локуса OarCP49 у овец сальской породы показали наличие аллельных вариантов длиной 72-74, 80-96, 100-104, 110, 130 и 132 п.н. (табл.1). В результате были определены 17 аллелей. Однако из них только 7 аллелей имели частоту более 0,05. Число эффективных аллелей по локусу у исследуемой группы овец было равно 7,0; наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность составили 0,85 и 0,84 соответственно (табл.2).

Исследования, проведенные на различных породах овец, в целом показывают высокую вариативность аллельных вариантов по локусу OarCP49. На основании анализа девяти турецких пород овец (Çine, Çaragi, Karyu Sakiz, Karyaka, Morkaraman, Tuj, Karakaş, Norduz, Awassi) было определено 36 аллелей, длина которых составляла от 82 до 141 п.н. и эффективное число аллелей достигало 12,3 [10]. Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность по локусу OarCP49 у турецких пород овец равнялась 0,91 и 0,92 соответственно. При изучении пород овец, разводимых в Словении (Istrian sheep, Krk island sheep, Rab island sheep, Cres island sheep, Lika pramenka sheep, Pag island sheep, Dalmatian pramenka, Dubrovnik ruda sheep, Kupres pramenka, Vlastic/Travnik/Dubaska pramenka, Privor pramenka and Hum/Stolac pramenka

(STO) sheep) по локусу OarCP49 было определено 25 аллелей и гетерозиготность составила $H_o=0,767$ и $H_e=0,876$ [11]. У овец породы Santa Inês hair sheep (Бразилия) по данному локусу зафиксировано 12 аллелей и наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность составила 0,877 и 0,866 соответственно [12].

Таблица 1 – Аллельные варианты микросателлитных локусов OarCP49, CSRD247, FCB20, MAF65 у овец сальской породы

Размер (п.н.)	Частота аллелей	Размер (п.н.)	Частота аллелей	Размер (п.н.)	Частота аллелей	Размер (п.н.)	Частота аллелей
OarCP49		CSRD247		FCB20		MAF65	
72	0,005	217	0,058	90	0,089	119	0,005
74	0,005	219	0,068	92	0,353	121	0,000
76	0,000	221	0,037	94	0,158	123	0,000
78	0,021	223	0,005	96	0,089	125	0,011
80	0,021	225	0,000	98	0,042	127	0,295
82	0,295	227	0,000	100	0,005	129	0,347
84	0,153	229	0,042	102	0,047	131	0,205
86	0,079	231	0,047	104	0,121	133	0,011
88	0,005	233	0,358	106	0,005	135	0,005
90	0,005	235	0,153	108	0,042	137	0,095
92	0,021	237	0,037	110	0,000	139	0,026
94	0,058	239	0,105	112	0,005		
96	0,000	241	0,005	114	0,000		
98	0,116	243	0,026	116	0,042		
100	0,053	245	0,042				
102	0,105	247	0,005				
104	0,000	249	0,000				
106	0,000	251	0,011				
108	0,011						
110	0,000						
112	0,000						
114	0,000						
116	0,000						
118	0,000						
120	0,000						
122	0,000						
124	0,000						
126	0,000						
128	0,021						
130	0,016						
132	0,011						

Последовательность локуса CSRD247 (GenBank: EU009450.1) состоит из 217 п.н. (ggacttgcca gactctgcaa ttgctgagc caattcttta cagtaaactc tttctctc tttacacaca **cacacacaca cacacacaca cacacagtct** ttgctgaaac caattcttta cattaaatcc ctgctcttta sasaacata saaacacaca cagatgcact ctgttggtg tttcctgga gaacctgac taatgcaaac cacagtg). Тандемные повторы ди-нуклеотидов **ac** расположены в позиции 64-95 п.н. Длина последовательности варьируется от 209 до 261 п.н. [6].

У овец сальской породы по локусу CSRD247 было установлено 15 аллелей, длина которых составила 217-223, 229-247 п.н. Среди них аллели длиной 221, 229, 231, 237, 243, 245 п.н. имели частоту менее 0,05 и 223 и 243 п.н. – менее 0,01 (табл.1). Результаты оценки наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, которые составили соответственно 0,684 и 0,820, указывают на дефицит гетерозигот по локусу CSRD247 у овец сальской породы (табл.2). Число эффективных аллелей по данному локусу у исследуемого поголовья составило 5,56.

Аналогично нашим результатам, у овец, разводимых в Словении, также наблюдался дефицит гетерозигот по локусу CSRD247 ($H_e=0,710$ и $H_o=0,821$; $N_A=20$) [11]. У овец, разводимых в Испании на Балеарских островах (Roja Mallorquina, Mallorquina, Menorquina, Ibicenca, Formentera, Churra, Merino, Segureno, French Merino, Fleischschaf) по локусу CSRD247 было установлено 20 аллелей и число эффективных аллелей составило 7,85 [13]. Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность в этой популяции была 0,780 и 0,790 соответственно.

Локус FCB20 (GenBank: L20004.1) в базе данных представлен последовательностью из 94 п.н. (ggaaaaccscc catatataacc tataacaatgt gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt gtgtgtgtat acasaacac atgtatggaa tcttaaacac attt). Тандемные повторы ди-нуклеотидов **gt** расположены в позиции 29-58 п.н. Длина последовательности варьируется от 92 до 118 п.н. [6].

По локусу FCB20 у овец сальской породы было определено 12 аллелей, длина которых варьировалась в пределах 90-116 п.н. (табл.1). В представленном диапазоне у изучаемой группы овец отсутствовали аллели длиной 110 и 114 п.н. и только 5 аллелей (90-96 и 104 п.н.) имели частоту больше 0,05. Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность составили 0,832 и 0,812, эффективное число аллелей – 5,33 (табл.2).

У овец породы Vembr sheep (Индия) по локусу FCB20 определено 6 аллельных вариантов, длина которых составляла 92-116 п.н.[14] Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность по локусу составила 0,574 и 0,769 соответственно, а эффективное число аллелей – 4,32. Исследования локуса FCB20 у овец турецких пород позволило установить 19 аллельных вариантов длиной 90-119 п.н., но число эффективных аллелей составило всего 3,95, что обусловлено высоким дефицитом гетерозигот ($H_o=0,360$ и $H_e=0,750$) [10]. У овец породы Santa Inês hair sheep (Бразилия) по данному локусу определено 13 аллелей и наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность составили 0,873 и 0,729 соответственно [12].

Последовательность локуса MAF65 (GenBank: M67437.1) представляют 125 п.н. (ccactctcc tgagaatata acatgtttct cattttcccg taaaacacca **cacacacaca cacacacaca cacacacaca cacacacact** cctttgaaat ctcttaattg catactctgg ccttt). Тандемные повторы ди-нуклеотидов **ca** расположены в позиции 49-89. Длина последовательности варьируется от 121 до 159 п.н. [6].

У овец сальской породы, в отличие от данных, представленных ISAG, длина последовательности локуса MAF65 составила от 119 до 139 п.н.(табл.1). При изучении турецких пород овец по локусу MAF65 было установлено 22 аллеля, длина которых составила 104-142 п.н.[10]. Однако, число эффективных аллелей у турецких пород овец было равно 7,94, что связано с высоким дефицитом гетерозигот ($H_o = 0,390$; $H_e = 0,88$). В нашей работе при изучении овец сальской породы установлено 9 аллелей и низкое число эффективных аллелей (3,85), что по аналогии с результатами, полученными на овцах турецких пород, связано с дефицитом гетерозигот ($H_o=0,544$; $H_e=0,740$) (табл.2). При изучении овец, разводимых в Испании на Балеарских островах по локусу MAF65 определено 11 аллельных вариантов и число эффективных аллелей составило 3,87, но наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность была 0,640 и 0,630 соответственно [13]. Гетерозиготность локуса MAF65 у овец, разводимых в Словении, составила 0,761 и 0,799 соответственно H_o и H_e , при общем числе зафиксированных аллелей 12 [11]. Высокая гетерозиготность локуса MAF65 установлена у овец породы Santa Inês hair sheep (Бразилия), которая составила $H_o=0,961$ и $H_e=0,799$ [12].

Таблица 2 – Показатели генетического разнообразия овец сальской породы

Локус	Кол-во аллелей	Эффективное число аллелей	Наблюдаемая гетерозиготность (H _o)	Ожидаемая гетерозиготность (H _e)	Индекс фиксации (F _{is})
OarCP49	17	7,00	0,850	0,842	-0,010
CSRD247	15	5,56	0,684	0,820	0,165
FCB20	12	5,33	0,831	0,812	-0,020
MAF65	9	3,85	0,544	0,740	0,264

Выводы. Таким образом, изучение микросателлитных локусов OarCP49, CSRD247, FCB20 и MAF65 у овец сальской породы показало наличие полиморфизма данных локусов. Наибольшее количество аллельных вариантов и эффективных аллелей было определено по локусу OarCP49. Дефицит гетерозигот в популяции отмечен по локусам CSRD247 и MAF65. В среднем по четырем локусам индекс фиксации составил 0,094, что можно рассматривать как тенденцию к повышению гомозиготности в стаде за счет использования родственного спаривания. Однако, недостаток гетерозигот в популяции можно интерпретировать и как один из критериев подразделенности, характеризующий уровень биологической организации популяции как целого [15]. Для более достоверных выводов о гетерозиготности популяции, а также о генетическом разнообразии сальской породы овец, необходимо проводить дальнейшие исследования на основе широкого спектра генетических маркеров. Результаты представленной работы показали наличие полиморфизма микросателлитных локусов OarCP49, CSRD247, FCB20 и MAF65 и целесообразность их включения в панель ДНК-маркеров для оценки генетического разнообразия и достоверности происхождения сальской породы овец.

Литература

1. Денискова Т.Е., Селионова М.И., Гладырь Е.А., Доцев А.В., Бобрышова Г.Т., Костюнина О.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. Изменчивость микросателлитов в породах овец, разводимых в России // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т.51. №6., С.801-810.
2. Колосов Ю.А., Широкова Н.В., Карабиневский А.Н., Приступа В.Н., Орлова О.Н., Дмитриева Л.С., Скрыпник Л.В. Повышение эффективности овцеводства // Все о мясе. 2016. №5. С.52-55.
3. Колосов Ю.А. 2012. Использование генофонда мериносовых овец отечественной и импортной селекции для совершенствования местных мериносов. Овцы, козы, шерстное дело. №4. С.13-16.
4. Колосов Ю.А., Широкова Н.В. 2012. Мясные качества чистопородных и помесных баранчиков разного происхождения. Овцы, козы, шерстное дело. №3. С 44-46.
5. Кузнецов В.М. F-Райта: оценка и интерпретация // Проблемы биологии продуктивных животных. 2014. №4. С.80-104.
6. Широкова Н.В. Генетическое детерминирование плодовитости овец// Молодой ученый, 2013. №6. - С. 785-787.
7. FAO . Guideline for Molecular Genetic Characterisation of Animal Genetic Resources. FAO Animal Production and Health Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. 2011. № 9. p.100.
8. Gorlov I.F., Kolosov Yu.A., Shirokova N.V., Getmantseva L.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Bakoev N.F., Leonova M.A., Kolosov A.Yu., Zlobina E.Yu. Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed. Small Ruminant Research. 2017. №150. P.11-14.
9. Guang-Xin E., Zhong T., Ma Y.-H., Gao H.-J., He J.-N., Liu N., Zhao Y.-J., Zhang J.-H., Hu Y.-F. Conservation genetics in Chinese sheep: diversity of fourteen indigenous sheep (*Ovis aries*) using microsatellite markers. Ecology and Evolution. 2016. Vol.6. №3. P.810-817.
10. ISAG. The International Society and the International Foundation for Animal Genetics. www.isag.org.uk.
11. Kawęcka A., Gurgul A., Miksza-Cybulska A. The use of SNP microarrays for biodiversity studies of sheep - a review. Ann. Anim. Sci. 2016.Vol.16. №4. P.975–987.

12. Markin N.V., Usatov A.V., Vasilenko V.N., Klimenko A.I., Getmantseva L.V., Gorbachenko O.F., Maidanyuk D.N. SSR Analysis of Maternal and Paternal Lines Selected in the Don Region (Russia). *American Journal of Agricultural and Biological Science*. 2016. Vol.11. №1. P.13-18.
13. Kolosov Yu, L. Getmantseva, N. Shirockova. 2013. Sheep Breeding Resources in Rostov Region. *World Applied Sciences Journal*. 23(10). p. 1322-1324.
14. Kolosov Yu A, Getmantseva LV, Shirockova NV, Klimenko A, Bakoev S Yu, et al. (2015) Polymorphism of the GDF9 Gene in Russian Sheep Breeds. *J Cytol Histol* 6:305. doi: 10.4172/2157-7099.1000305
15. Kunene N., Ceccobelli S., Di Lorenzo P., Hlophe R.S., Bezuidenhout C.C., Lasagna E. Genetic diversity in four populations of Nguni (Zulu) sheep assessed by microsatellite analysis. *Italian Journal of Animal Science*. 2014. Vol. 13. Iss.1. P.76-82.
16. Yilmaz O., Cemal I., Karaca O. Genetic diversity in nine native Turkish sheep breeds based on microsatellite analysis. *Anim Genet*. 2014. Vol.45. №4. P.604-608.
17. Salamon D., Gutierrez-Gil B., Arranz J. J., Barreta J., Batinic V., Dzidic A. Genetic diversity and differentiation of 12 eastern Adriatic and western Dinaric native sheep breeds using microsatellites. *Animal*. 2014. № 8. P.200–207.
18. Souza C. A., Paiva S. R., McManus C. M., Azevedo H. C., Mariante A. S., Grattapaglia D. Genetic diversity and assessment of 23 microsatellite markers for parentage testing of Santa Inês hair sheep in Brazil. *Genet. Mol. Res*. 2012. №11. P.1217–1229
19. Pons A. L., Landi V., Martinez A., Delgado J.V. The biodiversity and genetic structure of Balearic sheep breeds. *J. Anim. Breed. Genet*. 2015. №132. P.268-276.
20. Pramod S., Kumarasamy P., Chandra A.R.M., Sridevi P., Rahumathulla P.S. Molecular characterization of vembur sheep (*Ovis aries*) of South Indiabased on microsatellites. *Indian Journal of Science and Technology*. 2009. № 2, P.55-58.

УДК 636.2.082.13

С.Ф. Суханова, Е.И. Алексеева, Н.А. Лушников, Т.Л. Лещук, С.Н. Кошелев, Г.Е. Усков, Н.А. Позднякова, Л.Г. Достовалова

ПОРОДА КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Порода – фактор, определяющий продуктивность крупного рогатого скота. В отечественной и зарубежной литературе имеются многочисленные сведения о хозяйственно-полезных признаках крупного рогатого скота мясных пород, но мало достоверной информации о продуктивных особенностях конкретной породы в условиях определенного региона. В связи с этим, изучение продуктивности мясного скота разных пород в условиях Курганской области является актуальной проблемой. Исследования проводились в хозяйствах Курганской области в 2013-2014 годы на молодняке абердин-ангусской и герефордской пород. Установили, что основным резервом производства говядины в Курганской области является интенсивное выращивание и откорм молодняка абердин-ангусской и герефордской пород (31,53 и 63,51% соответственно от общего поголовья). Животные абердин-ангусской породы показали лучшую продуктивность и экономическую эффективность в сравнении с животными герефордской породы: живая масса в 18 месяцев 524,55 и 476,80 кг, убойный выход – 61,2 и 60,8%, коэффициент конверсии протеина - 16,31 и 16,15%, уровень рентабельности – 20,98 и 13,91% соответственно. За весь период выращивания (0-18 месяцев) животных абердин-ангусской породы израсходовали меньшее количество ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы – 6,23 ЭКЕ, 62,25 МДж и 540 г. Фактор «порода» оказал достоверное влияние на среднесуточный прирост живой массы (12,82%), содержание сухого вещества в мякоти (42,27%), содержание жира в мякоти (73,72%), энергетическую ценность мякоти (58,95%), коэффициент конверсии обменной энергии (59,14%). Для увеличения производства говядины в Курганской области рекомендуется разводить животных абердин-ангусской породы.

Ключевые слова: порода, крупный рогатый скот, абердин-ангусская порода, герефордская порода, рост, развитие, мясная продуктивность, коэффициенты конверсии протеина и обменной энергии, сила влияния фактора, коэффициенты корреляции, эластичности и детерминации.

BREED AS A FACTOR DETERMINING THE PRODUCTIVE QUALITY OF CATTLE

Abstract. The breed is a factor that determines the productivity of cattle. In the domestic and foreign literature there are numerous data on the economic characteristics of meat breed cattle but there is little reliable information about the productive features of a particular breed in the conditions of a certain region. In this regard the study of the productivity of beef cattle of different breeds in the conditions of the Kurgan region is an actual problem. The studies were conducted in the farms of the Kurgan region in 2013-2014 on the young Aberdeen-Angus and Hereford breeds. It was established that the main reserve of beef production in the Kurgan region is the intensive growing and fattening of the young Aberdeen-Angus and Hereford breeds (31.53 and 63.51% respectively, of the total number of livestock). The animals of the Aberdeen-Angus breed showed better productivity and economic efficiency in comparison with the Hereford animals: a body weight of 524.55 and 476.80 kg in 18 months, a slaughter yield of 61.2 and 60.8%, a protein conversion ratio of 16, 31 and 16.15%, the level of profitability of 20.98 and 13.91% respectively. During the entire period of cultivation (0-18 months) the animals of the Aberdeen-Angus breed consumed a smaller amount of EFU (energetic feed unit), exchange energy and digestible protein per 1 kg of body weight growth - 6.23 EFU, 62.25 MJ and 540 g. The breed factor influences a significant effect on the average daily weight gain (12.82%), dry matter content in the pulp (42.27%), fat content in the pulp (73.72%), energy value of the pulp (58.95%), conversion rate of the energy exchange (59.14%). To increase the production of beef in the Kurgan region it is recommended to breed the animals of the Aberdeen-Angus breed.

Keywords: breed, cattle, Aberdeen-Angus breed, Hereford breed, growth, development, meat productivity, protein conversion and metabolic energy conversion factors, force of factor influence, coefficients of correlation, elasticity and determination.

Введение. Разработка эффективных мер развития скотоводства России проходит в новых социальных и организационно-хозяйственных условиях развития отрасли [9]. Необходимо с позиций современной науки и практики детально и реально оценить исходное состояние в организации селекционно-племенной работы [1; 3; 14; 27; 28]. Именно порода - основное средство производства молока и говядины [2] и является фактором, определяющий продуктивность крупного рогатого скота. Мясное скотоводство России за два десятилетия претерпело существенные изменения. Так, в убойной массе в 1991 году было произведено 3989 тыс.т говядины, в 2001 г. - 1879 тыс.т, в 2010 г. - 1727 тыс.т, а в 2016 г. - 1623 тыс.т. (совокупно от скота молочных и мясных пород). В последние годы в России наметились положительные тенденции в обеспечении населения страны мясом отечественного производства и мясопродуктами в целом, однако по говядине наблюдается устойчивая отрицательная тенденция – уровень самообеспеченности говядиной снизился с 51,7 до 45,6 %. Импульсом развития отрасли мясного скотоводства стало принятие в 2009 году отраслевой целевой программы «Развитие мясного скотоводства России 2009-2012 годы» [8; 15; 29]. Разведением специализированного мясного скота в Курганской области товаропроизводители начали заниматься с 2007 года. В этот период в СПК «Крутихинский» из Челябинской области было завезено 159 голов чистопородных племенных нетелей герефордской породы. В 2008 году ООО «Суерь» приобрело в Австралии 412 телочек абердин-ангусской породы. В 2010 году в ЗАО «Полесье» было завезено 759 телочек герефордской породы, ООО «Арман» приобрело в Республике Казахстан 337 голов скота казахской белоголовой породы. В 2011 году в К(Ф)Х «Шаталин К.В.» было завезено 60 телочек герефордской породы. В декабре 2011 года К(Ф)Х «Пшеничникова Т.К.» закупило 45 племенных нетелей абердин-ангусской породы [17; 24]. Это племенное поголовье стало основой разведения специализированного мясного скотоводства в Зауралье. Толчком развития мясного скотоводства в Курганской области стала ведомственная целевая программа Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Курганской области «Развитие мясного скотоводства на 2011-2015 годы» [10; 12]. Реализация Программы позволила увеличить поголовье мясного скота за этот период с 2089 голов до 6531, в том числе коров с 666 до 2898 голов [11]. На 1 апреля 2018 года в Курганской области численность мясного скота составила 16550 голов, в том числе коров 7377 голов. Разведением крупного рогатого скота мясного направления продуктивности занимаются в 73 хозяйства, в т.ч. 16 сельскохозяйственных организаций и 57 К(Ф)Х. Структура породного состава крупного рогатого скота мясного направления продуктивности имеет сле-

дующий вид: герефордский скот - 63,51%, абердин-ангусский – 31,53%, калмыцкий – 0,65%, казахский белоголовый – 0,98%, аулиекольский – 2,72%, шароле – 0,33%, обрак – 0,28%. В отечественной и зарубежной литературе имеются многочисленные сведения о хозяйственно-полезных признаках крупного рогатого скота мясных пород, но мало достоверной информации о продуктивных особенностях конкретной породы в условиях определенного региона. В связи с этим, изучение продуктивности мясного скота разных пород в условиях Курганской области является актуальной проблемой.

Материалы и методы. Исследования проводились в хозяйствах Курганской области в 2014-2015 годы на молодняке абердин-ангусской и герефордской пород. Для изучения динамики роста и развития было сформировано две группы животных по 30 голов в каждой: I – бычки абердин-ангусской породы, II – бычки герефордской породы. Опытные животные были подобраны методом сбалансированных групп-аналогов по возрасту и живой массе [16]. Изменения живой массы изучали от рождения до 18-ти месячного возраста (включительно). Абсолютный, среднесуточный и относительный приросты животных рассчитывали по методике А.Майнота в модификации С.Броди (1927). Продуктивность определяли путём проведения контрольного убоя 3 бычков из каждой группы в возрасте 18 мес. по методикам ВИЖа и ВНИИМП (1972; 1977). При изучении мясных качеств исследуемых животных учитывали следующие показатели: живая масса, убойная масса, убойный выход, химический состав мяса. Исследование конверсии протеина и обменной энергии корма в продукцию выполняли по методике Л.К.Лепайе (1975,1983). Эффективность производства говядины от мясных пород определяли по методике ВАСХНИЛ (1983) с учетом действующих цен. Биометрическая обработка, полученных экспериментальных данных, производилась с использованием программ «Excel» и «FACTOR_ANALYSER», сервиса Однофакторный дисперсионный анализ [18; 19; 20; 21; 22; 23].

Результаты. В ходе исследований установлено, что при рождении большая живая масса была у бычков герефордской породы – 29,31 кг, разница со сверстниками абердин-ангусской породы составила 3,03 кг. В последующие месяцы жизни достоверное превосходство по живой массе было у животных абердин-ангусской породы. Так, в период отъема показатель был выше на 46,28 кг (20,45%), в 18-ти месячном возрасте – на 47,75 кг (9,10%) ($P<0,001$) (рисунок 1, а).

Выявлены колебания среднесуточного прироста живой массы мясного скота: у герефордов от 570 до 1055 г, у абердин-ангуссов - от 837 до 1061 г. По среднесуточному приросту абердин-ангуссы превосходили герефордов в первый месяц жизни на 263 г (25,02%) ($P<0,001$), во второй и третий – на 309 (30,96%) ($P<0,001$) и 225 г (22,84%) ($P<0,001$), четвертый, пятый, шестой, седьмой, восьмой, пятнадцатый и семнадцатый – на 137 (13,37%) ($P<0,05$), 387 (40,44%) ($P<0,001$), 75 (8,06%) ($P<0,05$), 248 (27,29%) ($P<0,001$), 94 (10,27%) ($P<0,05$), 33 (3,11%) и 42 (4,58%) г. Бычки герефордской породы имели преимущество по среднесуточному приросту перед бычками абердин-ангусской породы в девять, одиннадцать, двенадцать, тринадцать, четырнадцать и восемнадцать месяцев жизни на 31 (3,15%), 108 (10,24%) ($P<0,05$), 2 (0,21%), 8 (0,84%), 72 (7,12%) ($P<0,05$) и 35 (3,79%)г соответственно (рисунок 1, б).

Абсолютный прирост живой массы от рождения до отъема составил: у бычков герефордской породы 152,07 кг, а абердин-ангусской - 200,00 кг, т.е. разница по показателю составила 47,93 кг (23,97%) ($P<0,001$) в пользу вторых. Абсолютный прирост живой массы животных от рождения до 18-ти месяцев был больше у бычков абердин-ангусской породы, чем герефордской, на 43,41 кг (8,57%) ($P<0,001$) (рисунок 1, в). Коэффициент роста был также выше у молодняка абердин-ангусской породы: в период от рождения до отъема разница составила 28,69% ($P<0,001$), от рождения до 18-ти месяцев – 18,49% ($P<0,05$) (рисунок 1, г).

Среди бычков, рассматриваемых породы, интенсивнее на 25,2% ($P<0,001$) росли абердин-ангусы, чем герефорды (рисунок 1, д). Равномерность роста была чуть лучше, наоборот, у герефордов, разница – 1,1%. Напряженность роста у бычков абердин-ангусской породы была ниже на 8,6% ($P<0,001$).

Результаты контрольного убоя и показатели, характеризующие мясную продуктивность животных, приведены на рисунке 2. Живая масса бычков абердин-ангусской породы была 537 кг, что больше стандарта породы на 77 кг. После голодной выдержки перед убоем живая масса уменьшилась на 17,30 кг. Масса туши составила 318 кг, в т.ч. масса мякоти – 357,70 кг, костей – 52,43 кг. Живая масса бычков герефордской породы была 511 кг. После голодной выдержки перед убоем живая масса уменьшилась на 6,3 кг. Масса туши составила 307 кг, в т.ч. масса мякоти – 249,2 кг, костей – 48,9 кг. По живой и предубойной массе бычки абердин-ангусской породы превосходили бычков герефордской породы на 26 и 15 кг (4,84 и 2,89%) соответственно.

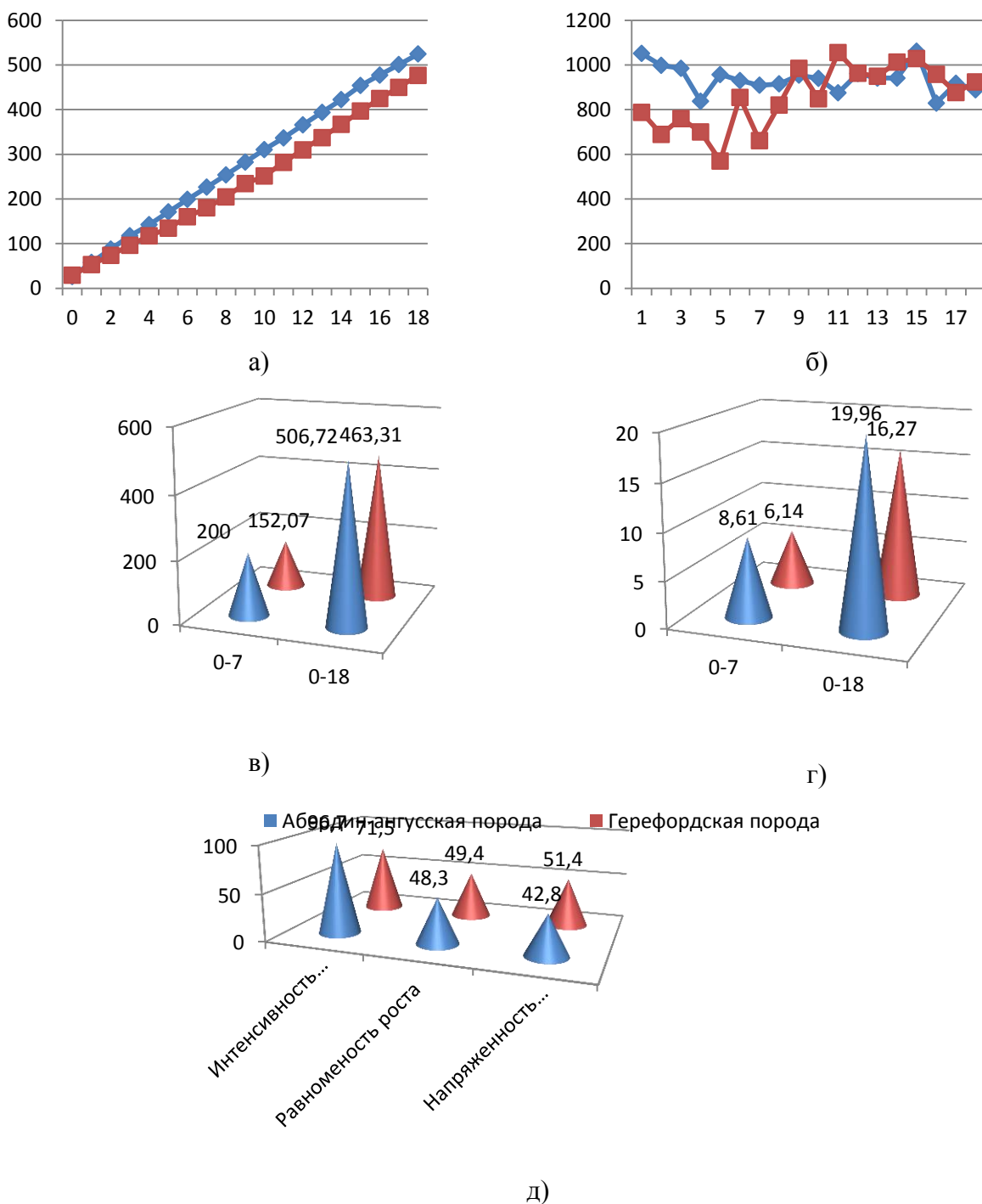
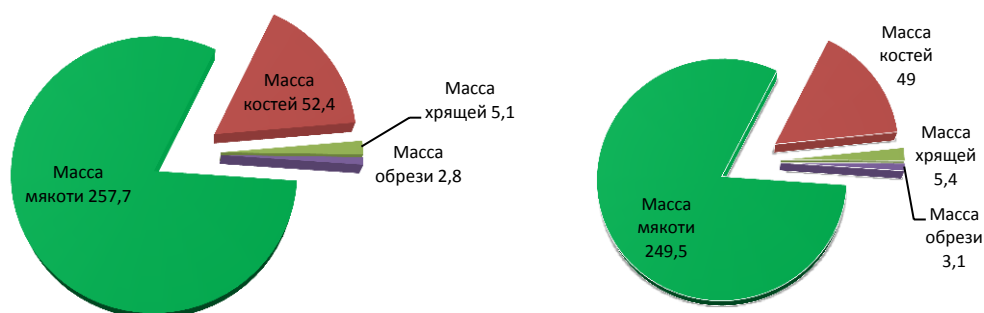


Рисунок 1 - Рост и развитие молодняка абердин-ангусской и герефордской пород: а) живая масса, кг; б) среднесуточный прирост живой массы, г; в) абсолютный прирост живой массы, кг; г) коэффициенты роста; г) показатели развития бычков, %

Масса туши и масса мякоти была также больше у бычков абердин-ангусской породы, чем у бычков герефордской породы, на 11,0 и 8,2 кг (3,46 и 3,18%) соответственно. Костей было меньше в туше бычков герефордской породы на 3,4 кг (6,49%) ($P < 0,01$).

Убойных выход животных абердин-ангусской и герефордской пород составил 61,2 и 60,8% соответственно, разница 0,4%. Повышенное значение выхода несъедобной части туши (содержание костей, хрящей и обрезки) незначительно снизило коэффициент мясности. Так, у абердин-ангусов показатель составил 4,27, герефордов – 4,33, разница 1,39% в пользу второй породы. Содержание мякоти на 1 кг живой массы было высокое и практически одинаковое – 496,0 г у бычков абердин-ангусской породы и 493,7 г – герефордской, разница 0,46%. Чистый прирост молодняка абердин-ангусской и герефордской пород составил 589 и 568 г, разница между породами 21 г (3,57%).



а

б

Рисунок 2 – Результаты контрольного убоя бычков абердин-ангусской (а) и герефордской (б) породы, кг

За весь период выращивания (0-18 месяцев) животных меньшее количество ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы израсходовали бычки абердин-ангусской породы – 6,23 ЭКЕ, 62,25 МДж и 540 г. Разница с герефордами составила 0,63 ЭКЕ (9,18%), 5,99 МДж (8,78%) и 52 г (8,78%) соответственно.

Исследования химического состава говядины показали, что в мясе молодняка герефордской породы массовая доля влаги составила 68,67%, сухого вещества – 31,33%, в т.ч. белка – 19,07%, жира – 11,30%, минеральных веществ – 0,97%. В мясе абердин-ангусов содержание влаги было 73,13%, сухого вещества – 26,87%, в т.ч. белка – 18,63%, жира – 7,43%, минеральных веществ – 0,80%. Сравнительный анализ химического состава мяса рассматриваемых пород показал, что меньшее содержание влаги и большее содержание сухого вещества отмечено у герефордов, разница составила 4,46%. В мясе бычков герефордской породы содержание белка и минеральных веществ было больше, чем в мясе бычков абердин-ангусской породы, на 0,44% и 0,17% соответственно. Меньшее содержание жира было отмечено в мясе бычков абердин-ангусской породы, разница составила 3,87%.

Для расчета коэффициентов конверсии протеина и обменной энергии рациона в мясную продукцию было определено количество потребленного протеина и обменной энергии за весь период выращивания бычков. Так, количество протеина составило 294,33 кг, а обменной энергии – 34332,6 МДж. Большее содержание белка и меньшее жира было в мякоти бычков абердин-ангусской породы 48,00 и 19,14 кг, разница с герефордами составила 3,43 (7,16%) и 8,17 (42,11%) ($P \leq 0,01$) кг соответственно.

Коэффициенты конверсии протеина и обменной энергии в группе бычков абердин-ангусской породы составили 16,31 и 4,56%, а у бычков герефордской породы – 16,15 и 5,57%, т.е. коэффициент конверсии протеина был выше на 0,16% в группе абердин-ангусов, а коэффициент конверсии обменной энергии на 1,01% у герефордов.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы абердин-ангусского и герефордского скота была 11985,00 и 13542,00 рублей соответственно, т.е. разница 1944,00 рублей. Прибыли получено больше от реализации абердин-ангусов на 8234,09 рублей. Уровень рентабельности производства говядины от абердин-ангусского скота составил 20,98%, от герефордского - 7,07%, разница - 13,91%.

Однофакторным дисперсионным анализом установлена сила влияния фактора «порода» на показатели продуктивности и качества мяса (рисунок 3). Так, достоверная степень влияния фактора ($P \leq 0,01$) выявлена на среднесуточный прирост живой массы (12,82%), содержание сухого вещества в мякоти (42,27%), содержание жира в мякоти (73,72%), энергетическую ценность мякоти (58,95%), коэффициент конверсии обменной энергии (59,14%). На другие показатели достоверного влияния фактора не определено.

Для получения более полной характеристика продуктивности животных рассматриваемых пород был выполнен регрессионный анализ показателей «среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования», «живая масса при отъеме – предубойная масса», «абсолютный прирост живой массы до отъема – масса туши». Учитывали коэффициенты корреляции (рисунок 4, а), эластичности (рисунок 4, б), детерминации (рисунок 4, в).

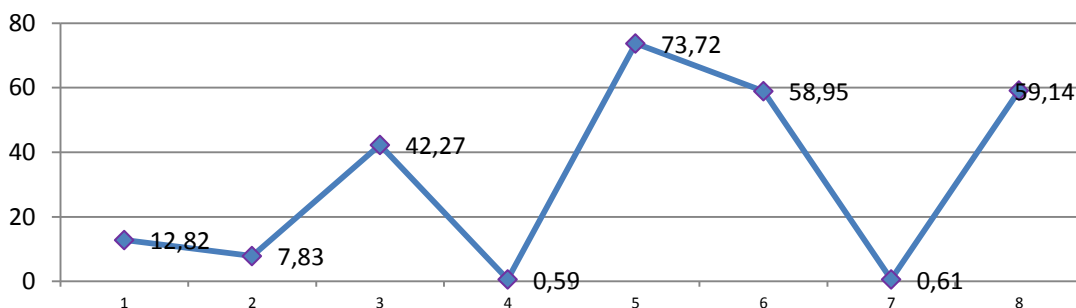
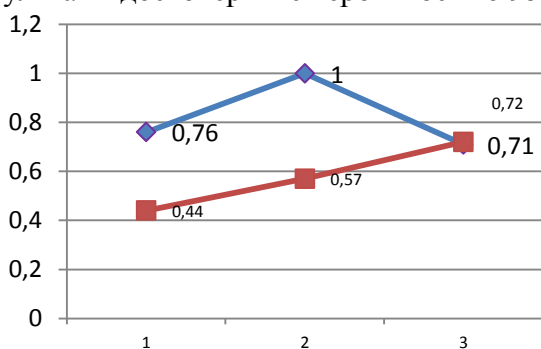
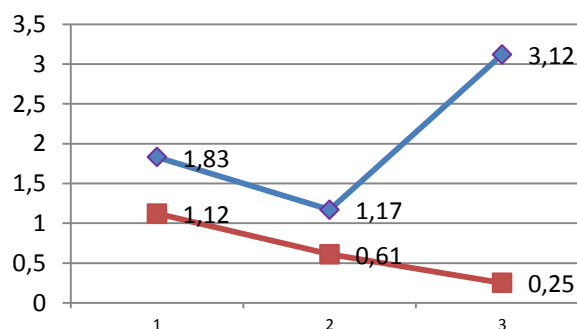


Рисунок 3 – Сила влияния фактора «порода» на показатели продуктивности и качества мяса, %: 1 - среднесуточный прирост живой массы; 2 – масса мякоти; 3 – содержание сухого вещества в мякоти; 4 – содержание белка в мякоти; 5 – содержание жира в мякоти; 6 – энергетическая ценность мякоти; 7 – коэффициент конверсии протеина; 8 – коэффициент конверсии обменной энергии

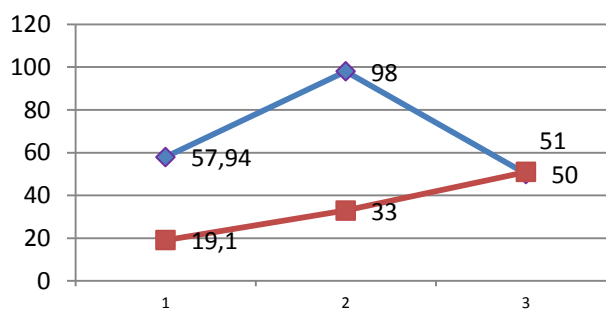
Установлено, что у бычков абердин-ангусской породы между показателями «среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования» высокая и прямая связь ($r=0,76$). При этом коэффициент эластичности показывает существенную зависимость этих показателей, то есть при увеличении значения одного на 1%, второй повышается на 1,83%, а коэффициент детерминации указывает, что интенсивность формирования определяется среднесуточным приростом на 57,94%. В группе бычков герефордской породы связь между этими показателями умеренная и прямая ($r=0,44$), при увеличении среднесуточного прироста на 1%, интенсивность формирования увеличивалась на 1,12%, в 19,1% случаев изменение среднесуточного прироста приводит к изменению показателя интенсивности формирования. Коэффициенты статистически значимы и уравнение регрессии статистически надежно, результаты достоверны с вероятностью 95%.



а)



б)



в)

Рисунок 4 – Корреляционная связь и зависимость показателей продуктивности (1 – среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования; 2 – живая масса при отъеме – предубойная масса; 3 – абсолютный прирост живой массы до отъема – масса туши):

а) коэффициент корреляции; б) коэффициент эластичности; в) коэффициент детерминации.

У бычков абердин-ангусской породы между показателями «живая масса при отъеме – предубойная масса» согласно шкале Чеддока связь весьма высокая и прямая ($r=0,92$), повышение живой массы при отъеме на 1% приведет к увеличению предубойной массы на 1,17%. Предубойная масса зависит от живой массы при отъеме на 98,0% и на 2,0% определяется неучтенными факторами. У молодняка герефордской породы между показателями связь заметная и прямая ($r=0,57$), увеличение живой массы при отъеме на 1% приведет к повышению предубойной массы на 0,61%. Предубойная масса зависит от живой массы при отъеме на 33,0% и на 67,0% определяется неучтенными факторами.

Между показателями «абсолютный прирост живой массы до отъема – масса туши» у бычков абердин-ангусской породы связь весьма высокая и прямая ($r=0,71$), увеличение абсолютного прироста живой массы до отъема на 1% будет способствовать повышению массы туши на 3,12%, масса туши зависит от абсолютного прироста живой массы до отъема на 50,0% и на 50,0% определяется неучтенными факторами. У бычков герефордской породы связь между рассматриваемыми признаками высокая и прямая ($r=0,72$). По величине коэффициента эластичности можно сказать, что при повышении абсолютного прироста живой массы до отъема на 1%, масса туши увеличится на 0,25%, масса туши зависит от абсолютного прироста живой массы до отъема на 51,0% и на 49,0% определяется неучтенными факторами.

Обсуждение. В настоящее время в России процесс оценки и совершенствования мясного скота получил особое развитие ввиду координального пересмотра отношения к проблеме продовольственной безопасности [5]. Это закреплено принятием «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» (утв. Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. №120), в соответствии с которой предполагается снижение доли импортной говядины на российском рынке менее 15% [13]. Понимание зависимости нашей страны от импорта продовольствия стало основанием для Правительства РФ к подготовке и реализации ряда отраслевых программ направленных на развитие отечественной отрасли мясного скотоводства. Первой такой программой стала отраслевая «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы». Дальнейшим этапом развития отрасли явилось принятие Подпрограммы «Мясное скотоводство» в рамках государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы» с общим финансированием 62,04 млрд. руб. Вместе с тем наряду с комплексом финансовых решений выход отрасли из кризиса невозможен без технологического перевооружения, что становится возможным с появлением новых производительных сил, которыми в животноводческой отрасли являются породы мясного скота [4]. Поэтому изучение продуктивных особенностей мясного скота задача важная и актуальная.

Крупный рогатый скот мясного направления продуктивности характеризуется высокой интенсивностью роста и достигает большой живой массы в раннем возрасте [25; 26]. Исследованиями установлено, что бычки абердин-ангусской породы превосходили по показателям

продуктивности молодняк герефордской породы. Так, при рождении большая живая масса была у бычков герефордской породы – 29,31 кг, разница со сверстниками абердин-ангусской породы составила 3,03 кг. В последующие месяцы жизни достоверное превосходство по живой массе было у животных абердин-ангусской породы ($P < 0,001$). Так, в период отъема показатель был выше на 46,28 кг, в 18-ти месячном возрасте – на 47,75 кг. Также у герефордов выявлено высокое значение показателя напряженности роста - 51,4%, что нежелательно. У бычков абердин-ангусской породы была предубойная масса, масса туши и мякоти на 4,56, 3,46 и 3,18%, большее содержание белка и меньшее жира - на 7,15 и 29,92% соответственно, коэффициент конверсии протеина - на 0,16%.

Выявленные особенности продуктивности характерны для животных абердин-ангусской породы и ранее констатировались в исследованиях Щукиной И.В. (2013), Шевелевой О.М. (2017) [29; 30]. Принципиально это обстоятельство играет важное значения для конкурентоспособности породы.

При разработке мероприятий по повышению продуктивности крупного рогатого скота необходимо знать характер связи и взаимосвязи между различными признаками [6; 7]. Так, в наших исследованиях с помощью однофакторного дисперсионного анализа установлена достоверная сила влияния фактора «порода» на среднесуточный прирост живой массы (12,82%), содержание сухого вещества в мякоти (42,27%), содержание жира в мякоти (73,72%), энергетическую ценность мякоти (58,95%), коэффициент конверсии обменной энергии (59,14%). Метод регрессионного анализа позволил выявить, что между показателями «среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования», «живая масса при отъеме – предубойная масса», «абсолютный прирост живой массы до отъема – масса туши» существует прямая связь ($r=0,44-1,00$), зависимость ($\beta=1,12-3,12$) и влияние показателей друг на друга ($R=19,1-98,0\%$). Полученные результаты подтверждаются исследованиями Plutakhin G.A., Koshchayev A.G., Donnik I.M. (2016).

Обобщение полученного экспериментального материала позволило нам сформулировать следующие выводы:

1. Основным резервом производства говядины в Курганской области является интенсивное выращивание и откорм молодняка абердин-ангусской и герефордской пород (31,53 и 63,51% соответственно от общего поголовья).

2. Животные абердин-ангусской породы показали лучшую продуктивность и экономическую эффективность в сравнении с животными герефордской породы: разница по живой массе в 18 месяцев составила 9,10%, убойному выходу – 0,40%, коэффициенту конверсии протеина – 0,16%, уровню рентабельности – 7,07%.

3. За весь период выращивания (0-18 месяцев) животные абердин-ангусской породы в сравнении с молодняком герефордской породы израсходовали меньшее количество ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы на 9,18, 8,78 и 8,78% соответственно.

4. Фактор «порода» оказал достоверное влияние на среднесуточный прирост живой массы (12,82%), содержание сухого вещества в мякоти (42,27%), содержание жира в мякоти (73,72%), энергетическую ценность мякоти (58,95%), коэффициент конверсии обменной энергии (59,14%).

5. Между показателями «среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования» у бычков абердин-ангусской и герефордской пород высокая и прямая, умеренная и прямая связь, при увеличении значения одного на 1%, второй повышается на 1,83 и 1,12%, интенсивность формирования определяется среднесуточным приростом на 57,94 и 19,1% соответственно. Между показателями «живая масса при отъеме – предубойная масса» связь весьма высокая и прямая, заметная и прямая, повышение живой массы при отъеме на 1% приведет к увеличению предубойной массы на 1,17 и 0,61%, предубойная масса зависит от живой массы при отъеме на 98,0 и 33,0% соответственно. Между показателями «абсолютный прирост живой массы до отъема – масса туши» связь весьма высокая и прямая, увеличение абсолютного прироста живой массы до отъема на 1% будет способствовать повышению мас-

сы туши на 3,12 и 0,25%, масса туши зависит от абсолютного прироста живой массы до отъема на 50,0 и 51,0% соответственно.

6. Для увеличения производства говядины в Курганской области рекомендуется разводить животных абердин-ангусской породы.

Литература

1. Chasovshchikova M.A., Sheveleva O.M., Svjazhenina M.A., Tatarkina N.I., Satkeeva A.B., Bakhariev A.A., Ponomareva E.A., Koshchaev A.G. Relationship between the genetic variants of kappa-casein and prolactin and the productive-biological characteristics of cows of the black-motley breed // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2017. Т. 9. № 7. С. 1038-1044.

2. Donnik I.M., Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Koshchaev A.G., Neverova O.P., Bykova O.A. Productivity and health markers for large cattle // International Journal of Green Pharmacy. 2017. Т. 11. № S3. С. S620-S625.

3. Koshchaev A.G., Shchukina I.V., Semenenko M.P., AnnaSergeevna K., Vasilevich K.V. Amino acid profile of meat of specialized beef breeds // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 5. С. 670-676.

4. Osadchuk L.V., Kleshchev M.A., Sebezsko O.I., Korotkevich O.S., Shishin N.I., Konovalova T.V., Narozhnykh K.N., Petukhov V.L. Characterizing physiological status in three breeds of bulls reared under ecological and climate conditions of the altai region // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. 2017. Т. 31. № 1. С. 35-42.

5. Patieva S.V., Patieva A.M., Lisovitskaya E.P., Zabashta N.N. The quality and safety of meat raw materials for the production of healthy food // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 2. С. 731-737.

6. Plutakhin G.A., Koshchaev A.G., Donnik I.M. Quality assessment of chicken meat by analysis-of-variance method // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 3. С. 2293-2299.

7. Азаубаева Г.С., Суханова С.Ф., Лещук Т.Л. Создание программы "FACTOR_ANALYSER" для определения степени влияния различных факторов на биологические системы // В сборнике: Современные методики учебной и научно-исследовательской работы Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 7-11.

8. Алексеева Е.И. Мясная продуктивность скота абердин-ангусской и герефордской пород в Зауралье // Главный зоотехник. - 2017. - №3. - С.42-47.

9. Алексеева Е.И., Лещук Т.Л., Лещук Г.П. Исследование некоторых вопросов конъюнктуры рынка говядины // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 4. С. 66-72.

10. Алексеева Е.И., Лушников Н.А., Лещук Т.Л. Результаты оценки качества мяса бычков абердин-ангусской породы // Вестник Курганской ГСХА. - 2014. - №3. - С.53-57.

11. Алексеева Е.И., Суханова С.Ф. Продуктивные качества мясного скота в условиях Зауралья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - №10 (156). - С. 161-167.

12. Алексеева Е.И., Суханова С.Ф., Лещук Т.Л. Сравнительная характеристика экстерьера коров мясного направления продуктивности // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (40). С. 98-102.

13. Алтухов А.И., Дрокин В.В., Журавлев А.С. Продовольственная безопасность и импортозамещение - основные стратегические задачи современной аграрной политики // Экономика региона. 2015. №3 (43). С. 256-266.

14. Булатов А.П., Суханова С.Ф. Конверсия протеина и энергии корма у гусят-бройлеров // В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. II Международная научно-практическая конференция. 2003. С. 21-23.

15. Лещук Г.П., Алексеева Е.И., Максун А.В. Мясное скотоводство в Зауралье: проблемы и перспективы / Главный зоотехник. - 2012. - №11. - С. 24-29.

16. Суханова С.Ф. Планирование и организация эксперимента: учеб. пособие / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева, А.Г. Махалов. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. - 210 с.

17. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Алексеева Е.И., Лушников Н.А. Современное состояние отрасли мясного скотоводства в Курганской области, перспективы, проблемы и пути их решения // Главный зоотехник. 2017. №11. С. 53-58.

18. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Лещук Т.Л. Возможность использования моделирования в биологических исследованиях // Современные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской учебно-методической конференции. 2017. С. 109-113.
19. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Лещук Т.Л. Использование методов математического моделирования для обработки результатов биологических исследований // Актуальные проблемы развития профессионального образования. Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 210-214.
20. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Лещук Т.Л. Степень влияния внешних факторов на показатели функционирования биологических систем // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 2 (22). С. 65-69.
21. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Лещук Т.Л., Коцаев А.Г. Биометрические методы в животноводстве. Краснодар: КубГАУ, 2017. 162с.
22. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Махалов А.Г. Оценка влияния некоторых факторов на показатели, обеспечивающие функционирование биологической системы гусей // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 11-12. С. 56-62.
23. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Махалов А.Г. Разработка модели мониторинга факторов, определяющих эффективное функционирование биологических систем // Главный зоотехник. 2016. № 10. С. 49-54.
24. Суханова С.Ф., Алексеева Е.И. Прогноз производства говядины от скота мясного направления продуктивности в Курганской области // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2018. № 1 (50). С. 130-137.
25. Суханова С.Ф., Алексеева Е.И. Качество мяса, полученного от животных герефордской и абердин-ангусской пород // Инновационная и продовольственная безопасность. №4 (18). 2017. С.20-25.
26. Суханова С.Ф., Алексеева Е.И. Формирование продуктивности молодняка мясных пород в условиях Зауралья // Вестник АПК Ставрополя. №4(27). 2017. С.53-57.
27. Суханова С.Ф., Махалов А.Г. Переваримость питательных веществ и состояние энергетического обмена у гусят, потреблявших различные дозировки АВЗИМ-1200 // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. № 5. С. 23-28.
28. Фисинин В.И., Суханова С.Ф., Махалов А.Г. Мясная продуктивность и трансформация питательных веществ у гусят, потреблявших ферментный препарат АВЗИМ 1100 // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2008. № 5. С. 40-43.
29. Шевелева О.М., Бахарев А.А., Криницина Т.П., Лысенко Л.А. Мясное скотоводство Тюменской области // Мир Инноваций. 2017. №1. С. 112-117.
30. Щукина И.В. Энергетическая и пищевая ценность мяса бычков абердин-ангусской и герефордской пород // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. №43. С. 198-199.

УДК 636.082:636.034

Р.Р. Шайдуллин

ОЦЕНКА БЫКОВ ПО ПРОДУКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ ДОЧЕРЕЙ ПРИ РАЗНОМ УДОЕ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ

ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

Аннотация. Изучено продуктивное долголетие дочерей в зависимости от наивысшего удоя матерей производителей и родительского индекса быка по удою. Установлено, что высокие показатели продуктивного долголетия имеют дочери, рожденные от быков с удоем матерей 7501-9000 кг. Отмечена некоторая тенденция к повышению продуктивного долголетия дочерей с увеличением уровня удоя их женских предков. По мере увеличения РИБ снижается реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров.

Ключевые слова: Долголетие, пожизненная продуктивность, корова, удой, дочери, РИБ.

EVALUATION OF BULLS FOR PRODUCTIVE LONGEVITY DAUGHTERS AT DIFFERENT MILK YIELD FEMALE ANCESTORS

Abstract. Studied the productive longevity of daughters in dependence on the higher milk yield of mothers of manufacturers and parental index of a bull for the yield of milk. It is established that daughters born from bulls with mother's milk yield of 7501-9000 kg have high indicators of productive longevity. Some tendency to increase of productive longevity of daughters with increase of level of a slaughter of their female ancestors is noted. As you increase the GIB is reduced realization of the genetic potential of milk productivity of cows.

Keywords: Longevity, lifetime productivity, cow, milk yield, daughters, GIB.

Увеличение продолжительности продуктивного использования коров является важнейшим условием повышения эффективности молочного скотоводства. Обусловлено это тем, что наивысшая продуктивность у животных проявляется обычно на 4-6 лактации, затраты на выращивание телок, нетелей и последующее их использование окупается после 3-4 лактации. Кроме того, длительное использование высокопродуктивных коров позволяет ускорить селекционное улучшение стада. Однако сроки использования коров в России в настоящее время не превышают 2,8-3,2 отела [5].

Как известно, к основным факторам, оказывающим влияние на продолжительность продуктивного долголетия коров относятся: уровень кормления, сбалансированность рационов по питательности, возраст к моменту первого отела и степень раздоя, в том числе до рекордного уровня молочной продуктивности первотелок. В тоже время, наряду с указанными общими факторами, существенное влияние на продуктивность и долголетие коров оказывает продуктивность женских предков [1, 2, 8, 9, 10].

Одним из факторов, обеспечивающих успех селекционно-племенной работы по совершенствованию продуктивных качеств молочного скота с использованием быков улучшающей породы, является знание племенной ценности и продуктивности женских предков спариваемых животных.

Высокий уровень хозяйственного использования животных – важнейший селекционно-генетический признак, который имеет наследственную основу и зависит как от матери, так и от отца. Так, установлено, что даже в пределах одного и того же стада имеется значительное количество дочерей быков, которое с высокой степенью достоверности различается по срокам использования в стаде [3, 6, 7].

Для эффективного отбора по пожизненной продуктивности и хозяйственного использования необходимо найти такие признаки, которые могут быть учтены в относительно раннем возрасте, но имеют высокую связь с итоговым уровнем их продуктивного долголетия и пожизненного удоя [4].

В настоящее время изучение влияния уровня удоя родителей на продуктивность своих дочерей имеет определенное значение.

Цель исследований - изучение продуктивного долголетия дочерей в зависимости от наивысшего удоя матерей быков-производителей и родительского индекса быка по удою, а также степень реализации их генетического потенциала в зависимости от уровня РИБ.

Материал и методы исследования. Для исследования были использованы данные по молочной продуктивности и продолжительности использования коров. Исследование проводилось в племенном заводе ЗАО «Бирюли» Высокогорского Республики Татарстан.

Объектом исследований являлись голштинизированные коровы. В обработку включены данные продуктивности выбывших коров (n=272 голов), которые происходили от 15 быков-производителей.

С целью изучения продуктивного долголетия коров в зависимости от уровня удоя женских предков быков анализируемые данные были распределены на четыре группы в зависимости от уровня продуктивности женских предков.

Для изучения характера реализации генетического потенциала продуктивности дочерей быков-производителей в зависимости от уровня родословного индекса быка (РИБ) по признакам молочной продуктивности была проанализирована степень реализации генетического потенциала удоя, массовой доли жира в молоке.

Результаты собственных исследований. Нами изучено продуктивное долголетие дочерей в зависимости от наивысшего удоя матерей быков-производителей и родительского индекса быка по удою.

Исследованиями установлено, что высокие показатели продуктивного долголетия имеют дочери, рожденные от быков с удоем матерей 7501-9000 кг (табл. 1). Так, достоверное превосходство над животными группы с удоем матерей быков менее 6000 кг составило по продолжительности использования 1,4 лактации ($P<0,05$), по пожизненному удою – 4546 кг ($P<0,01$), по удою на один день жизни – 0,88 кг ($P<0,05$), над коровами группы с удоем матерей быков 6001-7500 кг, соответственно, 1,9 лактаций ($P<0,01$), 4356 кг ($P<0,05$), 0,1 кг.

Таблица 1 – Сравнительная оценка быков по продуктивному долголетию дочерей при разном удое матерей

Удой матерей быков, кг	Кол-во дочерей	Срок использования дочерей, лакт.	Продуктивность дочерей			
			Пожизненный удой, кг	МДЖ, %	Удой на 1 день лактации, кг	Удой на 1 день жизни, кг
Менее 6000	62	3,1±0,19	14500±1098	3,84±0,02	15,92±0,23	7,13±0,24
6001-7500	19	2,6±0,22	14690±1346	3,81±0,03	17,19±0,42	7,91±0,44
7501-9000	82	4,5±0,56	19046±1291	3,80±0,02	16,42±0,21	8,01±0,27
Более 9001	109	3,4±0,18	16254±1017	3,82±0,02	16,38±0,19	7,52±0,23

Дочери быков с удоем матерей 6001-7500 кг характеризуются высоким удоем на 1 день лактации (17,19 кг) и по данному показателю имеют превышение над группой животных с минимальным удоем матерей на 1,27 кг ($P<0,01$).

Из данных таблицы 2 видно, что высокие показатели продуктивного долголетия характерны для дочерей, происходящих от быков с РИБ по удою 7501-8500 кг, при этом разница по сравнению с другими группами животных составила по сроку использования – 0,97-1,60 лактаций, по пожизненной продуктивности – 1470-4056 кг молока, по удою на 1 день жизни – 1,26-1,69 кг. Но разность статистически достоверна ($P<0,05$) только по величине пожизненного удоя в сравнении с группой с минимальным РИБ по удою (менее 7500 кг) и по удою на 1 день жизни в сравнении с группой РИБ 8501-9500 кг.

Таблица 2 – Сравнительная оценка быков по продуктивному долголетию дочерей при разном РИБ

РИБ по удою, кг	Кол-во дочерей	Срок использования дочерей, лакт.	Продуктивность дочерей			
			Пожизненный удой, кг	МДЖ, %	Удой на 1 день лактации, кг	Удой на 1 день жизни, кг
Менее 7500	81	3,0±0,15	14545±894	3,83±0,02	16,22±0,21	7,31±0,22
7501-8500	57	4,6±0,80	18601±1595	3,78±0,02	16,67±0,28	9,00±0,98
8501-9500	59	3,63±0,30	16818±1482	3,83±0,02	15,92±0,24	7,41±0,31
Более 9501	75	3,63±0,19	17131±1201	3,81±0,02	16,55±0,23	7,74±0,27

Также была изучена степень реализации генетического потенциала дочерей в зависимости от уровня родословного индекса быка по удою (табл. 3).

Установлено, что высокие показатели молочной продуктивности (4767 кг, 3,84%) имели дочери группы быков с родословным индексом менее 7500 кг. По мере увеличения РИБ до уровня 8501-9500 кг у дочерей снижается удой.

Таблица 3 – Степень реализации генетического потенциала признаков молочной продуктивности помесных коров в зависимости от РИБ по удою

Группа РИБ быков по удою, кг	Количество быков	Продуктивность дочерей			РИБ быков		Степень реализации генетического потенциала, %	
		n	Удой, кг	МДЖ, %	по удою, кг	по МДЖ, %	по удою	по МДЖ
Менее 7500	6	81	4767±74	3,84±0,01	6428	4,00	74	96
7501-8500	2	57	4678±109	3,79±0,02	8274	4,10	57	92
8501-9500	4	59	4533±93	3,83±0,02	9205	4,41	49	87
Более 9501	3	61	4746±109	3,80±0,01	9935	4,32	48	88

Более высокая степень реализации генетического потенциала по удою и массовой доле жира наблюдается в группе дочерей быков с небольшим РИБ по удою (менее 7500 кг) и составляет, соответственно, 74 и 96%. И по мере увеличения РИБ снижается реализация потенциала по показателям молочной продуктивности.

Заключение. 1. Отмечена некоторая тенденция к повышению продуктивного долголетия дочерей с увеличением уровня удоя их женских предков. Наилучшие показатели продолжительности продуктивного использования имеют коровы с уровнем удоя предков в пределах 7501-9000 кг молока.

2. Выявлено, что с увеличением РИБ быков происходит снижение степени реализации генетического потенциала, как по удою, так и по жирномолочности. Особенно низкий уровень реализации прослеживается у производителей с потенциалом продуктивности, превышающем средние показатели стада по удою более, чем на 50%.

Литература

1. Быданцева, Е.Н. Влияние уровня молочной продуктивности матерей на продолжительность хозяйственного использования коров / Е.Н. Быданцева, О.Ю. Кавардакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. - № 37-1. – Т. 5. – С. 114-116.
2. Зиганшин, Б.Г. Влияние техники и технологии производства молока на качество заготавливаемой продукции / Б.Г. Зиганшин, И.Н. Гаязиев, А.И. Фокин // Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы». - Казань, 2015. - С. 160-164.
3. Еремина, М.А. Генетические особенности коров с большим сроком продуктивного долголетия / М.А. Еремина // Зоотехния. – 2009. – № 9. – С. 5-7.
4. Некрасов, Д. Прогнозирование племенной ценности быков по продуктивному долголетию и пожизненному удою дочерей / Д. Некрасов, Э. Зубенко, М. Косинцева, О. Зеленовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 3. – С. 6-8.
5. Овчинникова, Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров /Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 18-21.
6. Прохоренко, П. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, С. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 13-16.
7. Титова, С.В. Продолжительность продуктивного использования и пожизненная продуктивность голштиinizированного черно-пестрого скота / С.В. Титова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. - № 5(54). – С. 68-72.
8. Солдатов, А.П. Влияние происхождения, продуктивности и возраста первого отела на пожизненный удой и продолжительность использования коров / А.П. Солдатов, М.М. Эртуев // Селекция молочного скота и промышленные технологии. - М.: Агропромиздат, 1990.- С.212-222.

9. Шайдуллин, Р.Р. Влияние уровня удоя родителей на продуктивность коров-дочерей / Р.Р. Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань: КГАВМ, 2006. – Т. 182. – С.362-368.

10. Шайдуллин, Р.Р. Влияние различных факторов на долголетие и продуктивность коров / Р.Р. Шайдуллин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти Р.Г. Гараева «Инновационные разработки молодых ученых – АПК России». – Казань: Фолиантъ, 2010. – С. 469-471.

УДК 636.085.12

С.И. Чичула, О.С. Коцаева

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ»

Аннотация. Применение неорганических солей переходных металлов (цинка, меди, железа и марганца) вошло в практику животноводства и птицеводства и в течение многих лет позволяло поддерживать баланс этих элементов в организме. Однако повышение продуктивности животных сделало их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах. То равновесие, которого без труда можно было достичь с помощью неорганических солей металлов, уже не удовлетворяет потребности современных кроссов и пород сельскохозяйственных животных и птицы.

Ключевые слова: минеральное питание, цыплята-бройлеры, цинк, медь, железо, марганец.

BIOLOGICAL AVAILABILITY OF TRACE ELEMENTS IN THE DIETS OF FARM ANIMALS

Abstract. The use of inorganic salts of transition metals (zinc, copper, iron and manganese) was included in the practice of animal husbandry and poultry farming and for many years allowed to maintain the balance of these elements in the body. However, the productivity of animals has made them more demanding of the ratio of nutrients and bioactive substances in feed. The balance, which could easily be achieved with inorganic salts of metals, no longer meets the needs of modern crosses and breeds of farm animals and poultry.

Keywords: mineral nutrition, broiler chickens, organic minerals, zinc, copper, iron, manganese.

Дефицит минералов в питании сельскохозяйственных животных может привести к многочисленным клиническим и патологическим нарушениям в организме животных. Чтобы избежать этого, следует обогащать рацион животных минералами. Микроэлементы играют ключевую роль в процессах обмена веществ в организме и необходимы для правильного роста и развития животных. Преимущественно они действуют как катализаторы многих ферментов и гормонов и, как результат, оказывают влияние на рост, формирование костей, оперение, структуру и функции ферментов, аппетит [1,3]. Недостаток микроэлементов, как правило, проявляется в виде многочисленных нарушений процессов обмена веществ в организме животных, которые ведут к снижению темпов роста, потере аппетита, нарушениям репродуктивной функции и ослаблению иммунитета. Нарушения могут быть вызваны неправильным приемом минералов или наличием в питании вещества-антагониста, которое нарушает усвоение минералов. Традиционно при разработке рецептур кормов для животных использовались неорганические минеральные соли (такие как оксиды и сульфаты), поскольку они полностью обеспечивают потребности животных в микроэлементах и при этом достаточно дешевы. Содержание и качество минералов в сульфатах и оксидах различное, но считается, что сульфаты имеют большую биологическую доступность.

При дефиците одного или нескольких минеральных элементов в питании животного их добавляют к корму в органической или неорганической форме. Для специалистов по питанию животных очень важно знать биологическую доступность любого элемента в натураль-

ных ингредиентах, используемых в питании, а также минералов, используемых в качестве добавки. Применяя эти знания, можно обеспечить содержание необходимого количества микроэлементов в питании животного. Биологическая доступность микроэлементов - это количество элемента, которое усваивается, доставляется к месту действия и преобразовывается в физиологически активную форму. Однако, биологическая доступность предполагает не только поглощающую способность, но также использование минерала для достижения определенного эффекта. Микроэлементы могут поступать как из органических (хелаты), так и неорганических (сульфаты, оксиды) веществ [2,5].

Хелаты очень полезны для питания животных, поскольку играют важную роль в усвоении микроэлементов. Роль хелатов заключается в том, чтобы увеличить биологическую доступность минералов и улучшить процесс обмена веществ. Хелаты усваиваются организмом животных лучше, чем неорганические формы минералов. А это значит, что органические микроэлементы в кормах для животных можно использовать в меньшей концентрации.

Микроэлементы в форме хелатов можно применять в питании всех видов животных [4]. Хелаты могут замещать 25-40% неорганических минералов, которые животное получает в виде добавок, поскольку являются источником более легкоусвояемых микроэлементов. Хелация - это термин, который дословно переводится как «сближать, сводить воедино», он используется для обозначения связей, образуемых ионом металла (минерал) и носителем лиганда (протеин или аминокислотный хелатообразующий агент). Минеральный комплекс - это сочетание минерала и сложного органического соединения, такого как белок или полисахарид. Хелат является комплексным соединением такого типа. Хелаты синтезируются путем реакции минеральной соли, например, с соединением аминокислот и мелких пептидов, приготовленных под воздействием ферментов в лабораторных условиях. Лиганд связывается с металлом в более чем одной точке таким образом, что атом металла становится частью звена.

Лиганд или хелатообразующий агент классифицируется как хелат, если содержит минимум 2 функциональные группы (кислород, азот, аминокислоту, гидроксил), каждая из которых способна передать пару электронов для взаимодействия (путём образования ковалентных связей) с металлом, и образует гетероциклическую кольцевую структуру с металлом.

Некоторые аминокислоты и белковые пищевые продукты, например, пептиды, являются идеальными лигандами, поскольку они имеют, по меньшей мере, две функциональные группы (аминокислоты и гидроксил), которые могут образовывать кольцевую структуру с минералом. Органический минеральный комплекс, который получается в результате, и есть «хелат».

Хелатный минерал вместе с аминокислотой всасывается клетками желудочно-кишечного тракта. Аминокислотный хелат не переваривается до всасывания клетками и не отделяется в желудке. Он остается в виде изначальной молекулы и легко усваивается, проникая через мембрану клеток микроворсинок желудка. Такой способ усвоения позволяет избежать действия веществ-антагонистов. Хелатные и другие комплексные минералы особенно необходимы в период беременности самки, отъема детеныша от груди матери, период быстрого роста, в условиях неблагоприятных воздействий окружающей среды (избыточная влажность или жара, сырость) или во время болезни животного.

Животные, в питании которых присутствуют хелатные микроэлементы, производят меньше экскрементов, что благотворно сказывается на состоянии окружающей среды.

В настоящее время рацион животных разрабатывается таким образом, чтобы обеспечить максимальную усвояемость питательных веществ. Однако современные крупные коммерческие животноводческие фермы являются угрозой для экологической безопасности из-за значительного количества вредных веществ, которые возникают в процессе производства. Высокое содержание питательных веществ и минералов (например, азот, фосфор и другие микроэлементы) в навозе, который используется в качестве удобрения, может привести к концентрации их в почве в количестве, которое превышает нормы для организма человека. Избытки минералов могут проникать через почву в грунтовые воды, загрязняя их.

Возрастающая угроза загрязнения минералами привела к необходимости решить вопрос о том, как уменьшить уровень содержания минералов в питании животных без вреда для здоровья и роста. Опираясь на гипотезу, что минеральные комплексы имеют более высокую биологическую доступность, в качестве решения проблемы было предложено применение органических или хелатных минералов в добавках к корму. Предполагается, что органические минералы могут применяться в меньшей концентрации в питании животных по сравнению с неорганическими минералами, не вызывая снижения роста животных и при этом предотвращая попадание повышенных объёмов минералов в почву. Наиболее оптимальным решением для снижения объёма минералов, попадающих в почву, является применение в питании животных источников микроэлементов с более высокой биологической доступностью, что позволит снизить концентрацию микроэлементов в корме. Исследования показывают, что это возможно, если использовать хелатные минералы в питании животных.

В кормлении сельскохозяйственной птицы важную роль играют железо, цинк, медь и марганец.

Железо имеет особую функцию в организме животных, т.к. он является компонентом гемсодержащих белков, которые содержатся в эритроцитах (гемоглобин) и клетках мышц (миоглобин). Железо имеет высокую скорость циркуляции в организме кур - 10 циклов в день, в связи с этим его необходимо поставлять в легкоусвояемой форме. На усвояемость железа может повлиять любая внутренняя инфекция, например, кокцидиоз. Дефицит железа может привести к микроцитарной гипохромной анемии у домашних птиц.

Потребность растений в железе небольшая, поэтому его концентрация в растительных кормах невелика (в зерне выше, чем в соломе). Наиболее богаты железом такие корма для птиц, как жмыхи, шроты, мясокостная, рыбная и особенно кровяная мука.

В растительных кормах железо находится в доступной форме, и его усвоение птицей лимитируется не растворимостью этих соединений или их способностью к абсорбции, а состоянием «блока слизистой», ограничивающего уровень абсорбции.

Железо порфириновых группировок, содержащихся в животных кормах, по-видимому, слабо усваивается птицей. Усвояемыми источниками железа для птицы, помимо растительных кормов, являются органические и неорганические соли железа — хлорид, сульфат, глицерофосфат.

Критериями обеспеченности птиц железом являются содержание железа в печени (при убое), концентрация эритроцитов и гемоглобина в крови, показатели гематокрита. Рост птицы и яйценоскость могут служить лишь дополнительными критериями. Содержание железа в яйце, как показатель обеспеченности несушек железом, малопригодно.

Цинк играет важную роль в питании домашней птицы, особенно несушек, поскольку компоненты значительного числа металлоферментов, таких как карбоангидраза, играют важную роль в формировании яичной скорлупы. Другие важные металлоферменты, содержащие цинк, - карбоксипептидаза и ДНК-полимераза. Эти ферменты играют важную роль в иммунной реакции кур, процессе заживления ран и выработке гормонов (тестостерона и кортикостероидов). Классическими симптомами дефицита цинка у домашней птицы являются ослабленная иммунная система, слабое оперение и дерматит, неплодовитость и плохое качество скорлупы яиц.

Медь также играет значимую роль во многих ферментативных процессах в организме птиц. Медь непосредственно связана с процессом метаболизма железа, поскольку является частью церулоплазмينا, фермента, который играет важную роль в окислении железа в гемосидерин, контролируя движение железа из ретикулоэндотелиального аппарата в печень и затем в плазму, участвуя в процессе образования эритроцитов. Дефицит меди может вызвать микроцитарную гипохромную анемию. Ещё одним важным ферментом, действие которого зависит от меди, является лизилоксидаза - фермент, необходимый для образования эластина и коллагена в организме птиц. Дефицит меди может привести к нарушению в формировании костей по причине неправильного синтеза коллагена. Внутренний хондроматоз костей - еще одно из нарушений в организме домашней птицы, которое может быть вызвано дефицитом

меди. Нарушения в процессах формирования коллагена и/или эластина могут также привести к поражению сердечно-сосудистой системы и разрыву аорты. Медь также влияет на развития пера и окрас пера поскольку участвует в процессе формирования дисульфидных связей.

Марганец играет особую роль в образовании хондроитинсульфата. Этот мукополисахарид является важным компонентом костного хряща. Дефицит марганца в организме домашних птиц может привести к перозису, нарушению формирования костей и плохому качеству скорлупы яиц у кур-несушек. Потребность птиц в марганце более высока (на единицу массы рациона), чем потребность млекопитающих животных. Это обусловлено очень низкой степенью абсорбции марганца (блокирование его кальцием, фосфором, поваренной солью) и слабым удержанием в организме (выделение с желчью). Между тем обычные корма для птицы (кукуруза, пшеница, горох, соя и др.) содержат недостаточно этого элемента (около 20 мг/кг сухого вещества). Несколько больше его в пшеничных отрубях, жмыхах, костной и мясокостной муке. Поэтому в практические рационы для всех видов сельскохозяйственной птицы вводят гарантийные добавки солей марганца.

В качестве марганцевых добавок можно использовать двуокись, закись, сульфат, карбонат и хлорид марганца. Эти соединения хотя и имеют разную растворимость, но, по-видимому, одинаково усваиваются цыплятами. Критериями обеспеченности марганцем молодняка являются показатели привесов, эффективность использования корма, процент отхода, концентрация марганца в печени, состояние скелета (тибиотарзуса). Симптомы недостаточности марганца в рационе несушек — снижение продуктивности и высокая эмбриональная смертность. О доступности марганца из разных соединений можно судить по его концентрации в золе костей.

Интенсивное развитие современного животноводства и птицеводства с использованием высокопродуктивных пород и кроссов диктует новые требования к балансу питательных и биологически активных веществ. Традиционное использование неорганических минералов в составе премиксов сегодня пересматривается. При этом ведущие компании мира по производству птицы, свинины, говядины и молока все больше внимания уделяют применению защищенных форм микроэлементов и природного селена. Главное препятствие для широкого внедрения таких разработок - повышение цены премиксов. Однако сегодня качество кормов, премиксов и продуктов животноводства выходит на передний план.

Литература

1. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
2. Кощаева О.С. Органические микроэлементы - природное решение проблемы минерального питания животных и птицы / О.С. Кощаева, И.А. Кощаев, Ю.Н. Литвинов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2017. - № 3 (5). - С. 7-12.
3. Кощаев И.А. Переваримость питательных веществ при включении в рационы цыплят-бройлеров сухого жома / И.А. Кощаев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4. - С. 48-51.
4. Кощаев И.А. Эффективность скармливания сухого свекловичного жома цыплятам-бройлерам / И.А. Кощаев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - № 3. - С. 38-46.
5. Татьяничева О.Е. Включение нетрадиционных кормов растительного и животного происхождения в рационы цыплят-бройлеров / О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко, И.А. Кощаев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2015. - № 1 (5). - С. 107-111.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОБИЗНЕСЕ

УДК: 631.81:631.84:631.175:633.11.

Н.П. Бакаева

УДОБРЕНИЯ МОЩНЫЙ ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И БЕЛКОВОСТИ ЗЕРНА В АГРОТЕХНОЛОГИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Аннотация. Изучалось сравнительное влияние новых органических удобрений, навоза и минеральных удобрений: аммиачной селитры, сульфата аммония и мочевины на элементы структуры урожайности: массу зерна с главного колоса, массу 1000 зерен и урожайность, содержание белка и азота в зерне озимой пшеницы сорта Светоч. Применяемые удобрения оказали положительное влияние на изученные показатели. Так, использование новых органических удобрений дало прибавку по изученным показателям до 14%, а варианты с навозом и минеральными удобрениями в равной степени повысили величину показателей до 18% по сравнению с контрольными значениями.

Ключевые слова: озимая пшеница, органические удобрения, навоз, минеральные удобрения, урожайность, масса 1000 зерен, белок, вынос азота.

UDOBRENIYA MOSHCHNYY FAKTOR UVELICHENIYA UROZHAYNOSTI I BELKOVOSTI ZERNA V AGROTEKHNOLOGII OZIMOY PSHENITSY

Abstract. Izuchayemoye sravnitel'noye vliyaniye novykh organicheskikh udobreniy, navoza i mineral'nykh udobreniy: ammiachnoy selitry, sul'fata ammoniya i mocheviny na elementy struktury urozhaynosti: massa zerna s glavnogo kolosa, massoy 1000 zeren i urozhaynost', sodержaniye belka i azota v zerne ozimoy pshenitsy sorta Svetoch. Primenyayemyye udobstva okazali polozhitel'noye vliyaniye na izuchennyye pokazateli. Takim obrazom, ispol'zovaniye novykh organicheskikh udobreniy dalo pribavku po izuchennym pokazatelyam do 14%, a takzhe s navozom i mineral'nymi udobreniyami v 18% po sravneniyu s kontrol'nymi znacheniyami.

Keywords: ozimaya pshenitsa, organicheskiye udobreniya, navoz, mineral'nyye udobreniya, urozhaynost', massa 1000 zeren, belok, vynos azota

Органические удобрения – существенный источник органических веществ в пахотных почвах. Их количество, вносимое в почву определяется как степенью окультуренности почв, так и уровнем интенсификации земледелия, и следует рассматривать как основной источник гумуса в почве. Виды органических удобрений, используемые в сельском хозяйстве, очень различны, как дозы, способы внесения и глубина заделки, и следует признать в настоящее время своевременной необходимость детальных длительных исследований для оценки органических удобрений как гумусообразователей, направленных на увеличение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных растений [4].

Изучение влияния органических и минеральных удобрений, способов обработки почвы на урожайность и его структуру, на содержание белка зерна озимой пшеницы сорта Светоч проводили на опытных полях лаборатории «Агроэкология» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА. Площадь делянок – 1200 м², повторность опытов трехкратная. Рельеф опытного поля выровненный, облесенность окружающей территории 8-10%. По северной и южным границам опытного поля имеются старые лесные полосы.

Почва опытного участка – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с реакцией среды (рН) близкой к нейтральной и средним содержанием гумуса. Содержание в слое почвы 0-30 см легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия повышенное или высокое.

Исследования проводились с применением следующих способов основной обработки почвы: 1. вспашка на 25-27 см; 2. рыхление на 10-12 см; 3. «нулевая обработка почвы» – без осенней механической обработки почвы, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо».

Посев озимой пшеницы проводили в оптимальные агросроки в поперечном направлении к вариантам основной обработки почвы сеялкой ДМС «Примера», с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян/га.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были контрастными. Погодные условия конца лета 2014 года сложились сравнительно благоприятно для посева озимых культур в оптимальные сроки. Температурный режим в этот период примерно соответствовал норме и характеризовался постепенным снижением. Сельскохозяйственный 2014-2015 год характеризовался повышенным температурным режимом и небольшим количеством осадков. Гидротермический коэффициент за период май-сентябрь 0,7, при среднемноголетним 0,83. Погодные условия 2015-2016 сельскохозяйственного года характеризовались пониженным температурным режимом и большим выпадением осадков, ГТК 0,73.

К традиционным приемам воспроизводства плодородия почвы относятся внесение минеральных и органических и удобрений.

Аммиачная селитра (NH_4NO_3) – содержит 34-35% азота, сочетающий в себе быстродействующий нитратный азот с, менее подвижным, аммиачным азотом. Сульфат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) – содержит в своем составе 20,5-21,0% азота и 24% серы в виде сульфата анионов. Мочевина ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) – высококонцентрированное, безбалластное азотное удобрение, с содержанием 46% азот в амидной форме.

Органические удобрения, качественно изменяя гумусный слой позволяют восстанавливать обедненную почву и повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Одним из основных органических удобрений, поступающих в почву, служит навоз на солоистой подстилке. Особенность химического состава навоза в том, что он содержит органического вещества 75-90%, в том числе гуминовые кислоты, азота до 20%, а также другие легко и трудно разлагающиеся компоненты. Жидкое органическое удобрение (ЖУ). Производится из куриного помета и отходов животноводства, с сохранением полезных веществ и витаминов, и уничтожением вредных микроорганизмов и семян растений. Содержание сухого вещества в твердой форме удобрения 2,2%. Массовая доля общего азота 0,28 % при влажности 97,8 %. Сухое рассыпчатое органическое удобрение (СУ) – отходы растениеводства (шелуха подсолнечника, лузга льна и зерновых и др.), с соответствующей обработкой, обеззараживает почву от фитопатогенной микрофлоры. Содержание сухого вещества в твердой форме удобрения 89,9%. Массовая доля общего азота в удобрении с исходной влажностью 5,28%.

Сорт озимой мягкой пшеницы Светоч включен в Госреестр селекционных достижений с 2005 года по Средневолжскому региону. Среднеспелый сорт. Вегетационный период 308-329 дней. Зимостойкость повышенная. Высота растений 69-94 см. Масса 1000 зерен 38-43 г. Урожайность в среднем за 2000-2010 годы в конкурсном испытании составила 35,7 ц/га, с колебаниями по годам от 59 ц/га в благоприятный, до 19 ц/га в острозасушливый 2010 год. Содержание белка в зерне 13-14%, сырой клейковины 28-37%. Качество клейковины от удовлетворительного до хорошего, в зависимости от условий выращивания. По хлебопекарным качествам характеризуется как удовлетворительный филлер. Биологическая особенность сорта Светоч – это быстрый темп весеннего роста, его способность формировать продуктивный колос в условиях дефицита влаги в почве в осенний период. Отбор растений для анализа проводился по Ермакову (1987), выделение белковых фракций по Починку (1976), количественное содержание белка и фракций определяли колориметрическим методом Г.А. Кочетова (1971), [1,2]. Все другие наблюдения и сопутствующие исследования проводили по соответствующим методикам Госкомиссии и ГОСТовским методам. Урожайные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [3].

В весенней период под посевами озимой пшеницы определялись такие показатели почвы, как влажность и плотность в слое почвы 0-30 см под посевами озимой пшеницы. Влаж-

ность почвы в среднем за годы исследований по чистому пару составляла 28,3%, а плотность почвы по всем предшественникам была на уровне 1,11 г/см³. Способы основной обработки почвы и азотные подкормки существенного влияния на влажность и плотность почвы не оказали. Показатели плотности почвы не выходили за пределы оптимальных значений – 1,1-1,3 г/см³ для озимой пшеницы. Среди основных элементов питания, необходимых для роста и развития растений ведущая роль принадлежит нитратному азоту. Азотный режим наиболее неустойчивый и зависит от погодных условий, культур севооборота, удобрений и от способа обработки почвы. В таблице представлены схема опыта, урожайность, элементы структуры урожайности, содержание белка и вынос азота в зерне озимой пшеницы, усредненные показатели за годы исследований.

Таблица – Элементы структуры урожайности, урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы, в среднем за годы исследований.

Исследуемые факторы		Показатели средние за годы исследования				
Удобрения	Основная обработка почвы	Масса зерна с главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожай зерна с 1 га, ц	Белок, %	N в зерне, %
Без удобрений	Вспашка на 20-22см	1,04	36,7	27,4	13,4	2,35
	Мелкая обработка на 10-12 см	1,03	36,1	26,7	13,1	2,29
	Без механической обработки	1,03	36,0	27,8	12,5	2,19
	В среднем	1,03	36,3	27,3	13,0	2,28
Навоз, 40 т/га	Вспашка на 20-22см	1,08	38,8	32,4	15,6	2,73
	Мелкая обработка на 10-12 см	1,07	38,4	32,7	15,1	2,64
	Без механической обработки	1,07	37,9	31,8	14,9	2,61
	В среднем	1,07	38,3	32,3	15,2	2,66
Сухое органическое удобрение	Вспашка на 20-22см	1,06	38,5	31,0	14,8	2,59
	Мелкая обработка на 10-12 см	1,06	38,0	32,0	14,8	2,59
	Без механической обработки	1,06	37,3	31,4	14,4	2,52
	В среднем	1,06	37,9	31,4	14,7	2,57
Жидкое органической удобрения	Вспашка на 20-22см	1,07	38,2	31,2	15,1	2,64
	Мелкая обработка на 10-12 см	1,06	38,0	31,6	14,8	2,59
	Без механической обработки	1,06	37,9	30,9	14,6	2,56
	В среднем	1,06	38,0	31,2	14,8	2,60
Аммонийная селитра	Мелкая обработка на 10-12 см	1,10	38,4	32,0	15,2	2,66
Сульфат аммония	Мелкая обработка на 10-12 см	1,10	38,8	32,9	15,3	2,68
Мочевина	Мелкая обработка на 10-12 см	1,18	39,2	31,6	15,1	2,64
В среднем по минеральным удобрениям		1,13	38,8	32,2	15,2	2,66

Примечание. Жидкие и сухие органические удобрения вносились в эквивалентном по азоту навозу количестве.

Результаты исследований показывают, что такой показатель элемента структуры урожая, как масса зерна с главного колоса незначительно отличался по вариантам опыта. При при-

менении всех органических удобрений масса зерна с главного колоса была одинаковой, и превышала вариант без удобрений на 3%, а при – минеральных удобрений превышала в среднем на 10%. Масса 1000 зерен по сравнению с вариантом без удобрений в варианте с использованием новых органических удобрения превышала почти на 5%, с применением навоза – на 5,5%, с применением минеральных удобрений имела наивысшее значение и превышала на 7%. Таким образом, более крупное зерно формировалось при применении навоза и минеральных удобрений.

Удобрения являются мощный фактором повышения качества зерна и урожайности пшеницы. В проведенных исследованиях урожайность изменялись в зависимости от применяемых удобрений, так в вариантах применения органических удобрений, этот показатель увеличился на 15%, а применение навоза и минеральных удобрений увеличился в равной мере – на 18%. Содержание белка также зависело от применяемых удобрений, так в варианте с органическими удобрениями по сравнению с вариантом без удобрений, было выше на 14%, а в вариантах с навозом и минеральных удобрений в равной степени – на 17%.

Полученный урожай и содержание белка повлияли на величину общего выноса азота с зерном, так в варианте органические удобрения этот показатель превысил вариант без удобрений на 14 %. Содержание азота в зерне в вариантах с навозом и с минеральными удобрениями в равной степени превысили контрольный вариант на 17%.

По вариантам основной обработки почвы вспашка на 20-22см, мелкая обработка на 10-12 см и без механической обработки существенных различий в изучаемых показателях не наблюдалось. Основной причиной отсутствия различий следует считать то, что обработка почвы проводилась по пару т. е. осенью, за год парования. Поэтому, все основные параметры, зависящие от обработки почвы выравниваются.

Литература

1. Бакаева, Н.П. Влияние обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки азотными удобрениями на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы/ Н.П. Бакаева, Ю.А. Шоломов, Н.Ю. Коржавина// АГРОХИМИЯ. – №3. –2016. – С. 32-38
2. Бакаева, Н. П. Методы выделения белка и его фракций из зерна озимой пшеницы сорта Поволжская-86/ Н. П. Бакаева, Н. Ю. Коржавина//Вестник БГСХА имени В. Р. Филиппова. - №3(40). - 2015. – с. 7-11.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 361 с.
4. Зудилин, С.Н. Эффективность новых органических удобрений, производимых ООО «АгроПромСнаб»[Текст] /С.Н. Зудилин, И.А.Светлаков /Материалы Всеросс. научн.-практ. конф. «Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика». – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2016. – Ч. II. – С. 49-54.

УДК 632.913:633.11"324"(470.31)

С.С. Иванова

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по озимой тритикале сорта «Немчиновский 56» в условиях Ярославской области за 2015-2016 годы. Установлена возможность применения предпосевной обработки семян в электрическом поле и опрыскивание посевов Альбитом. Обработка семян электромагнитным полем обеспечивает снижение засоренности посевов и способствовала увеличению урожайности зерна.

Ключевые слова: озимая тритикале, Немчиновский 56, предпосевная обработка семян, электромагнитное поле, биопрепарат Альбит, численность и сухая масса сорных растений, урожайность и качество урожая.

PHYTOSANITARY CONDITION OF CROPS OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON PRE-SOWING SEED TREATMENT IN THE NON-CHERNOZEM ZONE

Abstract. The article presents the results of studies on winter triticale varieties "Nemchinovsky 56" in the Yaroslavl region for 2015-2016. The possibility of applying pre-sowing treatment of seeds in the electric field and spraying crops with albite is established. Treatment of seeds electromagnetic field provides a reduction of contamination of crops with increased grain yield.

Keywords: winter triticale, Nemchinovsky 56, presowing seed treatment, electromagnetic field, biological product Albite, number and dry mass of weeds, yield and quality of crop.

Производство зерна для обеспечения населения высококачественным хлебом и сельскохозяйственных животных комбикормами – важнейшая задача современного аграрного сектора Российской Федерации [1].

Одной из перспективных зерновых культур является озимая тритикале, которая наряду с высокой урожайностью, стойкостью к заморозкам и болезням характеризуется широким варьированием по содержанию белка (10-23%) [5].

Посевные площади озимой тритикале в России в 2012 году достигали 0,227 млн. га. Наибольшие площади посева отмечались в Белгородской, Волгоградской и Ростовской областях – соответственно 40,3 тыс. га, 14,8 и 14,7 тыс. га [2].

Известно, что сорные растения обуславливают значительное снижение урожайности выращиваемых культур и, соответственно, экономической эффективности земледелия [3].

По данным ЦИНАО, в России в средней и сильной степени засорены свыше 50% площадей полевых культур. Этому способствует внедрение агротехнологий, зачастую научно не обоснованных и не отвечающих условиям агроландшафтов, усугубляющих фитосанитарное состояние [4].

Получить высокий урожай сельскохозяйственной культуры можно при правильной подготовке посевного материала. Для условий Ярославской области такие исследования не проводились. Исследование данной проблемы представляется актуальным.

Условия и методы исследований. Полевые исследования проводились в 2-х факторном полевом опыте на опытном поле Научно-исследовательской лаборатории ресурсосберегающих технологий в земледелии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в посеве озимой тритикале сорта Немчиновский 56. Схема опыта:

Фактор 1 – Обработка семян в электрическом поле, «Т»:

1. Без обработки, «Т₁»;
2. С обработкой, «Т₂».

Фактор 2 – Обработка вегетирующих растений биопрепаратом, «О»:

1. Без обработки, «О₁»;
2. С обработкой, «О₂».

Опыт был заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях, повторность опыта 4-х кратная. Площадь делянки первого порядка («Т») составила 96 м² (16м x 6м), второго порядка («О») – 48 м². Общая площадь опыта 768 м².

В опыте использовались общепринятая для региона технологические приёмы возделывания озимой тритикале (кроме изучаемых). Норма высева семян 5,5 млн. всхожих семян. Способ посева рядовой. Предшественник чистый пар.

Сорт Немчиновский 56: Зерно полуудлинённое, красное, крупное. Масса 1000 зёрен - 40,2-47,1 г. Куст от полупрямостоячего промежуточного. Время колошения среднее. Высота растения 92-124 см. Вегетационный период 316-340 дней. Средняя урожайность зерна в регионе 18,6 ц/га зернокармального использования. Сорт характеризуется высокой зимо-, морозостойкостью и устойчивостью к засухе (урожайность в экстремальные по этим признакам годы была самой высокой среди всего набора изучаемых сортов тритикале), хорошо восста-

навливается весной, среднеспелый, с высокой и стабильной урожайностью, которая в благоприятные годы и на высоком агрофоне может достигать 80 ц/га. По данным государственного сортоиспытания в ряде регионов России он оказался лучшим среди всего набора изучаемых сортов тритикале [2].

В качестве биопрепарата применялся Альбит по вегетации (в фазе колошения-цветения). Для предпосевной обработки семян использовалась опытная установка, запатентованная в установленном порядке (авторы Шмигель В.В., Ниязов А.М.) [7].



Рисунок 1 - Ленточный электрический многослойный стимулятор семян «ЛЭМС»

Перед закладкой опыта почва пахотного горизонта содержала: гумус – 2,18%; подвижного фосфора – 193, обменного калия – 160 мг/кг почвы; гидролитическая кислотность-0,38 мг-экв на 100 г почвы; рН_{кcl} – 5,4.

Все исследования проводились согласно общепринятым методикам и ГОСТам. Для выявления достоверного влияния изучаемых факторов на исследуемые показатели проведен дисперсионный анализ.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы исследований отличались от средних многолетних. Погодные условия осени 2015 г. были благоприятными для появления всходов и их развития озимой тритикале, однако зимний период 2016 года характеризовался неблагоприятными условиями для ее перезимовки, что послужило причиной частичной гибели растений. Весенне-летние условия роста и развития 2016 года складывались не всегда благоприятно для озимой тритикале [6].

Результаты исследований

Как показали результаты исследований, на вариантах с применением предпосевной обработки семян в электрическом поле отмечено увеличение всхожести на 3,5%, сохранности растений на 6,7%. Однако эти изменения были незначительными (рисунок 2).

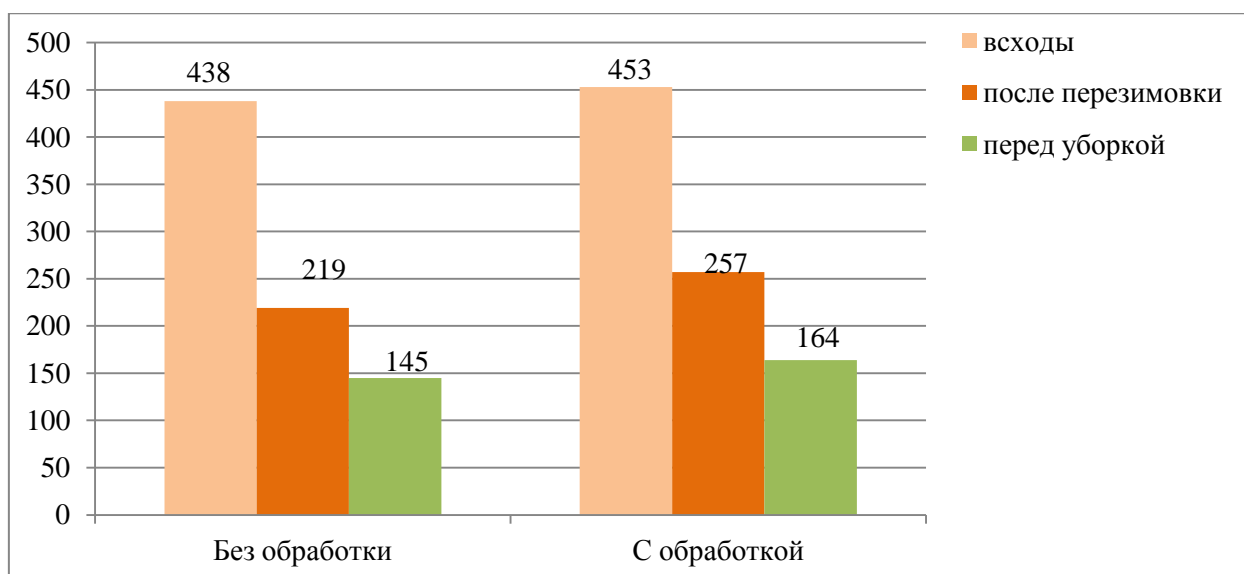


Рисунок 2 – Количество растений озимой тритикале в зависимости от обработки семян в электрическом поле, шт./м²

Причиной низкой сохранности растений озимой тритикале по вариантам опыта стали неблагоприятные погодные условия в зимний период. Так без обработки семян сохранилось всего 50% посевов. При обработки семян в электрическом поле сохранность увеличилась на 6,7%.

Одним из факторов, вызывающим потери урожая и снижение качества продукции, является засоренность посевов. Ежегодные потенциальные потери урожая зерновых культур составляют в целом 20-25%. Данные по численности и сухой массе сорных растений в посевах озимой тритикале представлены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1 можно отметить, в среднем по обработке семян электрическим током численность сорных растений снижается на 30,4%: многолетних на 35,6%, малолетних 27,9%. Количество сухой массы было практически одинаково по всем изучаемым факторам.

Таблица 1 – Численность и сухая масса сорных растений в среднем за вегетацию по изучаемым факторам

Вариант	Численность, шт/м ²			Сухая масса, г/м ²		
	всего	в том числе		всего	в том числе	
		много лет-ние	мало летние		много летние	мало летние
Фактор 1. Обработка семян в электрическом поле, «Т»						
1. Без обработки, «Т ₁ »	37,50	12,88	24,62	10,24	6,88	3,36
2. С обработкой, «Т ₂ »	28,75	9,50	19,25	12,98	6,30	8,30
НСР ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅
Фактор 2. Обработка биопрепаратом, «О»						
1. Без обработки, «О ₁ »	28,63	11,50	17,13	10,12	7,11	3,01
2. С обработкой, «О ₂ »	37,62	10,88	26,74	13,10	6,07	7,04
НСР ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅

Основные виды многолетних сорных растений: бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой, пырей ползучий, хвоя полевой, одуванчик обыкновенный. Среди малолетних сорных растений преобладали: марь белая, звездчатка средняя, ромашка аптечная, незабудка полевая.

Применение биопрепарата способствовало увеличению количества сорной растительности на 23,9%: количество многолетних сорняков снизилось на 5,4%, малолетние сорняки увеличились 56,1%. Количество сухой массы возросло не значительно, за исключением малолетних сорняков 3,03 г/м².



Рисунок 3 – Посевы озимой тритикале.

Наиболее распространенные сорные растения среди многолетних - подорожник большой (*Plantago major*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), чистец болотный (*Stachys palustris*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*). Малолетних сорняков – мокрица средняя (*Stellaria media*), марь белая (*Chenopodium album*), ромашка непахучая (*Matricaria inodora*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), незабудка полевая (*Myosotis arvensis*), горец птичий (*Polygonum aviculare*).

В ходе проведенных исследований была определена урожайность озимой тритикале и определено качество полученного урожая. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность и качества зерна озимой тритикале

Вариант	Показатели			
	урожайность, ц/га	масса 1000 зерен, г	натура, г/л	сырой белок, %
Фактор А. Обработка семян в электрическом поле, «Т»				
Без обработки, «Т ₁ »	59,03	51,90	722,81	9,11
С обработкой, «Т ₂ »	59,68	53,03	726,94	9,31
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅
Фактор В. Обработка растений Альбитом, «О»				
Без обработки, «О ₁ »	64,90	52,72	725,17	9,77
С обработкой, «О ₂ »	75,36	52,21	724,56	10,58
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅

Как показывают данные таблицы 2, обработка семян в электрическом поле позволила увеличить урожайности зерна на 0,65 ц. Применение биопрепарата Альбит способствовало росту урожайности зерна 10,46 ц. Однако во всех случаях установленное положительное действие имело характер тенденций, существенных различий выявлено не было.

Качество зерна в значительной мере обусловлено почвенно-климатическими условиями выращивания. Следует отметить, что в 2016 г. у изучаемого сорта сформировали очень крупное зерно с массой 1000 шт. 51,69-53,33 г. Содержание белка при этом было варьировало в пределах 9,11-10,77%. Натура зерна в опыте составляла 721,50-727,63 г/л.

Нашими исследованиями установлено, что обработка семян электрическим полем способствовало повышению массы 1000 зерен на 2,2%, натуры на 1%, сырого белка на 2,2%. Обработка посевов Альбитом увеличила содержание белка на 8,3%.

Выводы. Таким образом, представленные выше результаты свидетельствуют о положительном эффекте обработки семян в электрическом поле и обработка посевов Альбитом на урожайность и качество озимой тритикале. Применение электрического поля при посевной обработке семян способствовало снижению численности сорной растительности посевов озимой тритикале.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013...2020 гг. [Текст] Url: <http://www.mcx.ru>.
2. Гусев, Г.С., и др. Разработка высокоэффективных элементов технологии возделывания озимой тритикале на дерново-подзолистой слабоглееватой почве Ярославской области [Текст] / Г.С. Гусев, А.И. Нефедов, А.А. Смоленова // Вестник АПК Верхневолжья. - №3 (19). – 2012. – С. 19-23.
3. Цвик Г.С., и др. Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале в условиях Ярославской области [Текст] / Г.С. Цвик, Г.С. Гусев, Т.В. Таран. В сборнике: Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых Сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 36-41.
4. Иванова, С.С. Влияние предшественников и удобрений на плодородие слабоглееватой дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборотных звеньев с цикорием корневым. дис. канд. с.-х. наук. Тверь, 2009.
5. Мягтина, А.А. и др. Изменение продуктивности яровой пшеницы в зависимости от способов обработки посевного материала [Текст]. Мягтина А.А., Иванова С.С., Труфанов А.М. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии в земледелии Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции. 2017. С. 52-58.
6. Обзор агрометеорологических условий за 2015-2016 сельскохозяйственный год по Ярославской области [Текст]/ ЯЦГМС. - Ярославль: ЯЦГМС, 2016. - 36с.: ил.
7. Пат. РФ № 2181234. Машина для предпосевной обработки семян в электрическом поле / Шмигель В.В., Ниязов А.М. – Оpubл. 20.04.02; Бюл. № 19.

УДК 631. 45. 5

Е.В. Коротких

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОМ БИОЛОГИЗАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ ЧЕТЫРЕХПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Аннотация. Приведены результаты исследований кафедры земледелия и агроэкологии Воронежского ГАУ по изучению динамики детрита при различных способах повышения плодородия почв ЦЧ. Путем внесения удобрений, как органических, так и минеральных, а также их сочетания возможно обеспечение оптимизации содержания детрита в почве под культурами севооборота, что обеспечивает получение значительной прибавки урожая возделываемых культур.

Ключевые слова: плодородие, органическое вещество, удобрения, детрит, гумус, севооборот.

THE INFLUENCE OF BIOLOGIZATION METHODS FOR THE MAINTENANCE OF PLANT RESIDUES IN THE TOPSOIL FOURFOLD ROTATION

Annotation. The results of the department of agriculture and agroecology Research Voronezh State Agrarian University to study the dynamics of detritus in different ways to improve the fertility of soil CN. By applying fertilizers, both organic and mineral, as well as their possible combinations to ensure optimization of the content of detritus in the soil under crop rotation, which provides a significant yield increase of crops.

Keywords: fertility, organic matter, fertilizers, detritus, humus, crop rotation.

Возможность получения высокой и стабильной урожайности сельскохозяйственных культур определяется, прежде всего, уровнем плодородия почвы и во многом зависит от применения удобрений, которые обеспечивают её питательный режим. Известно, что уро-

жайность полевых культур на 15–20% зависит от питательных условий почвы, на 40% – от удобрений на 15–20% – от применения пестицидов и на 10–15% – от других факторов. В течение последних лет развитие системы земледелия во многих странах мира проходило экстенсивным путем, что привело к деградации и снижению плодородия почв.

Растительные остатки, при поступлении в почву, медленно начинают разлагаться, что приводит к образованию промежуточных продуктов разложения (детрит) [2, 4, 5, 9].

Фитотоксичный эффект продуктов разложения соломы проявляется в задержке роста корней, нарушении обмена веществ, хлороз. Кроме фенольных соединений, при разложении соломы образуется ряд органических кислот: муравьиная, уксусная, молочная, масляная, щавелевая, янтарная, валериановая и др., также вредных для развития корневых систем растений.

Особенно много вредных соединений накапливается при анаэробном разложении соломы. В аэробных условиях и в почвах с высокой биологической активностью токсичные соединения разлагаются быстрее.

Разложение органического вещества растительных остатков происходит тем быстрее, чем больше в них азота и чем уже соотношение этого элемента с углеродом. Расчеты показывают, что за внесение соломы в качестве удобрения необходимо внести азотные удобрения из расчета 10-12 кг д.в. на каждую тонну соломы.

Из-за того, что микроорганизмы, разлагающие органические соединения, относящиеся к аэробной группы, процессы перегнивания соломы будет идти более стабильно при достаточной аэрации почвы. Активность микроорганизмов повышается, если вместо минеральных азотных удобрений добавить к соломе жидкий навоз (6-10 т/га). Измельченная солома более влагоемкая по сравнению с целой, более гигроскопична, равномерно распределяется в пахотном слое почвы и становится более доступной для микрофлоры.

Детрит представляет собой легкодоступный энергетический материал для микроорганизмов, содержит ростоактивирующие вещества и питательные элементы, используемые растениями в течение всего вегетационного периода для создания урожая, так как является наиболее активной частью почвы [1, 3, 5, 6].

Конечным результатом минерализации является выделение углекислого газа, минеральных соединений азота, фосфора, калия и других элементов, то есть повышение эффективного плодородия почвы. При характеристике гумусового состояния почв необходимо контролировать содержание не только общего гумуса, но и детрита [3, 7, 8].

Значение органического вещества почвы в обеспечении сельскохозяйственных культур элементами питания в настоящее время не только не снижается, а наоборот, возрастает. При увеличении норм вносимых минеральных удобрений качество растениеводческой продукции ухудшается, поэтому растения должны снабжаться питательными веществами за счет почвенных запасов, которые связаны, прежде всего, с органическим веществом, наиболее ценная часть которого - гумус считается основным поставщиком азота, фосфора, серы и ряда других микроэлементов.

С 1985 г. на кафедре земледелия Воронежского ГАУ в многофакторных стационарных опытах большое внимание уделяется различным приемам повышения плодородия почв.

Цель наших исследований - разработать параметры оптимального и минимального содержания лабильного органического вещества, что позволит контролировать уровень продуктивности культур и диагностировать фактическое плодородие чернозема выщелоченного.

Определение содержания детрита проводили по методике, предложенной ТСХА. Изучение сезонной динамики гумуса проводили на закрепленных площадках, образцы отбирали из пахотного горизонта.

Опыт представлен четырехпольным севооборотом с чередованием культур: предшественники озимых (занятой и сидеральный пар) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

Технология возделывания культур в опыте была общепринятой для лесостепной зоны Воронежской области.

Стационарный многофакторный опыт по определению оптимального сочетания биологических и техногенных приемов повышения плодородия почв, заложен в 1985 г. на черноземе выщелоченном среднесуглинистом с содержанием гумуса 4,12%, общего азота – 0,35%, $pH_{\text{сол}} = 5,2$.

Схема опыта включала внесение различных доз минеральных удобрений, навоза, запашку соломы озимой пшеницы и биомассы сидератов, возделываемых в пару (сидеральный пар) и в пожнивных посевах, дефеката (как порознь, так и в разных сочетаниях) в 4-польных севооборотах: пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

В севооборотах возделывали следующие сорта культур: горчица сарептская (Донская 8); озимая пшеница – Алая заря; сахарная свекла – Рамонская 47; ячмень – Скакун.

В 2007 г. профессором А.В. Дедовым в схему были внесены изменения, добавлены приемы основной обработки почвы (вспашка и дискование).

Таким образом, исследования проводились в трехфакторном стационарном опыте, в котором фактор А – пар (занятый и сидеральный), фактор В – приемы основной обработки почвы (1 – дифференцированная разноглубинная обработка почвы (вспашка на глубину 25-27 см под сахарную свеклу, на глубину 20-22 см – под ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу; 2 – мелкая мульчирующая обработка на глубину 8-10 см под сахарную свеклу и ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу); 3-разноглубинная безотвальная обработка почвы в севообороте (чизельная обработка на 25-27 см под сахарную свеклу, на глубину 20-22 см под ячмень, дискование на глубину 6-8 и 12-14 см под озимую пшеницу). С 2012 г. в схему опыта включен вариант разноглубинной чизельной обработки почвы под культуры севооборота. Фактор С – различные дозы и сочетания минеральных и органических удобрений в 4-х польном севообороте пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

Описание опыта.

1. Пар занятый (Пз) – горчица. Минеральные удобрения вносили в ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы – N30 кг/га д.в.; биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп) + пожнивный посев горчицы сарептской на зеленый корм после озимой пшеницы (Ск).

2. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + 40 т/га навоза (Н) + Ск + биологический урожай соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп).

3. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Н + Ск.

4. Пз + (NPK)50, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Ск + двойная доза соломы озимой пшеницы (2Соп).

5. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу (NPK)50 + Ск + Соп.

6. Пз + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Ск + Соп.

7. Внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 + Ск + Соп.

8. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)200 + Ск + Соп.

9. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 + Ск + Соп, под ячмень – (NPK)50.

10. Пз + внесение минеральных удобрений в занятый пар – (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 и дефеката 10 т/га (Д) + Ск + Соп.

11. Пар сидеральный (СП) – горчица, контроль, минеральные удобрения вносились в ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы N30 + запашка биологического урожая соломы озимой пшеницы – 5-7 т/га (Соп) + солома ячменя (Ся) + пожнивный посев горчицы сарептской на зеленое удобрение после озимой пшеницы.

12. СП + внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 и 40 т/га навоза.
13. СП + Ся, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + 40 т/га навоза + Ск.
14. СП + (NPK)50 + Ся, под озимую пшеницу – (NPK)100, пропашные культуры – (NPK)200 + Ск + 2Соп.
15. СП + Ся, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)50, под пропашные культуры – (NPK)50 + Ск + Соп.
16. СП + Ся, внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)100 + Ск + Соп.
17. СП + Ся + (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)50 + Ск + Соп.
18. СП + Ся + (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)200 + Ск + Соп.
19. СП + Ся + NPK(350) + Ск + Соп.
20. СП + Ся + (NPK)50, под озимую пшеницу – (NPK)100, под пропашные культуры – (NPK)150 + Д + Ск + Соп.

Размещение вариантов в стационарном опыте – рендомизированное, повторность – трехкратная. Севооборот представлен всеми полями в пространстве. Всего в опыте насчитывалось 480 делянок. Размер делянок первого порядка – 440 м² (44 × 10), размер делянок второго порядка по обработке почвы – 220 м² (22 × 10).

Изучались следующие варианты опыта: Занятой и сидеральный пар (ЗП, СП) – контроль – минеральные удобрения вносились в подкормку под озимые N₃₀ кг/га д.в. (ЗП или СП + N₃₀).

ЗП (СП)+ внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу NPK₍₁₀₀₎, под пропашные культуры NPK₍₁₀₀₎ + навоз в дозе 40т/га (Н) + пожнивный посев горчицы сарептской (*Brassica juncea*) на зеленый корм после озимой пшеницы (Ск) + биологический урожай соломой озимой пшеницы – 5- 7 т/га (Соп)(ЗП+N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀+Н+Ск+Соп).

ЗП (СП)+ внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу NPK₍₁₀₀₎, под пропашные NPK₍₁₀₀₎ + Н+ Ск (ЗП + NPK₍₂₀₀₎ +Н+Ск).

Размещение вариантов в стационарном опыте рендомезированное, повторность трехкратная. Севообороты представлены всеми полями в пространстве. Учетная площадь делянки составляет 120 м² (15x8). Исследования проводились в 2011-2016 гг.

ГТК в годы проведения исследований характеризовался значительными колебаниями, что позволило нам всесторонне изучить динамику органического вещества.

При использовании занятого и сидерального паров в почву поступает большое количество свежих негумифицированных растительных остатков, обогащенных азотом с узким соотношением углерода к азоту (С:N). Химический состав растительных остатков, поступивших в почву, благоприятствовал высоким темпам разложения, в результате чего почва обогащалась детритом, масса которого колеблется по вариантам и в отдельных случаях превышала показатели контроля в 1,3-1,4 раза [2, 3, 4].

В пахотном слое под сидеральным паром, среднее за вегетацию, содержание детрита было выше, чем в почве под занятым, и на 20-37% выше, чем в почве контрольного варианта.

Вероятно, это связано с тем, что в почву поступало большое количество растительных остатков, но из-за недостаточного увлажнения разложение свежих негумифицированных остатков было замедленным.

Важной продовольственной культурой Центрально-Черноземного региона является озимая пшеница. Озимые культуры являются наиболее требовательными к предшественникам, так как их урожайность зависит от их хорошего развития в осенний период [1, 5].

Содержание детрита в почве перед посевом озимой пшеницей на вариантах по занятому пару находилось на уровне контроля, а на вариантах сидерального пара было выше, чем на контроле, на 26-37%.

Это связано с тем, что, несмотря на засушливые условия проведения исследований, в почву поступает свежее органическое вещество (в виде зеленого удобрения), обогащенное азотом и способное к быстрому разложению, по сравнению с поступившими остатками в занятом пару.

Внесение удобрений, как по занятому так и по сидеральному парам, увеличивало содержание детрита в почве под сахарной свеклой на 38-75%.

Содержание детрита на варианте сидерального пара без внесения удобрений было выше, чем на контроле, на 38%. При применении минеральных удобрений на фоне сидерального пара его содержание превышало показания контрольного варианта на 54-75 %, что выше, чем на вариантах с занятым паром, на 30 %. Внесение органических, минеральных удобрений и их сочетание увеличивало содержание детрита перед посевом сахарной свеклы в 1,2 раза по сравнению с контролем.

Ячмень в нашем опыте размещался после сахарной свеклы. Удобрения под ячмень не вносили, а изучалось последствие удобрений, внесенных под сахарную свеклу. Хорошее последствие оказывали внесенные минеральные удобрения под сахарную свеклу совместно с пожнивным посевом, соломой и навозом, как по занятому, так и по сидеральному парам: содержание детрита на этих вариантах увеличилось на 11-12%.

За период от посева к уборки содержание лабильной фракции под пропашными культурами уменьшается, что является следствием усиления минерализации органического вещества. В пахотном слое под зерновыми, наоборот, происходит ее накопление за этот период. В севообороте все используемые приемы повышения плодородия увеличивали содержание лабильной фракции на 16-34% (на фоне занятого пара) и на 28-49% (на фоне сидерального пара) по сравнению с контролем.

Информативным показателем состава детрита служит содержание в нем углерода и азота, а также их отношение, влияющее на скорость разложения.

Содержание азота в детрите под озимой пшеницы по мере разложения от посева к уборке увеличивается, а в детрите под сахарной свеклы уменьшается.

Соотношение углерода к азоту в составе детрита перед посевом колеблется в почве под сахарной свеклой от 22 до 25, озимой пшеницей – от 24 до 26, ячменем – от 26 до 27, что говорит о нестабильности этой фракции и ее способности к быстрой минерализации. Поэтому перед посевом нужно определить содержание детрита и азота в его составе, а затем внести определенные коррективы при внесении удобрений, особенно азотных.

Для увеличения массы негумифицированного органического вещества необходимо использовать не только навоз и минеральные удобрения, но и солому, сидераты (в пару и пожнивно) и их сочетания.

Сезонная динамика детрита тесно связана с количеством послеуборочных остатков, их химическим составом, определяющим скорость их разложения, особенностями выращивания культуры и гидротермическими условиями.

Все зерновые культуры в нашем севообороте (озимая пшеница и ячмень) от посева к уборке увеличивают содержание детрита в почве, пропашные (сахарная свекла) ускоряли его минерализацию.

Внесение органических, минеральных удобрений и их сочетание увеличивало содержание детрита перед посевом сахарной свеклы в 1,2 раза по сравнению с контролем.

В условиях разложения корневых и пожнивных остатков зерновых культур, в связи с относительно низким содержанием в их составе азота, процессы минерализации преобладают над процессами гумификации, поскольку безазотистые гумусовые соединения неустойчивы и довольно быстро минерализуются. При разложении соломы в почву поступают не только необходимые для растений минеральные соединения, но и много углекислого газа (до 25% от общей массы соломы). Соединяясь с водой, он образует угольную кислоту, которая способствует переводу в растворимую форму определенного количества питательных элементов почвы. Солома, поэтому, улучшает корневое питание и воздушный режим почвы. Заделка соломы положительно влияет на процессы, происходящие в почве, в том числе и на

увеличение запасов гумуса. Достижение высокого качества сельскохозяйственной продукции возможно при грамотном сочетании органических и минеральных удобрений, включая микроэлементы, правильных соотношений элементов питания и выборе форм удобрений, соблюдении сроков их внесения.

Научные основы применения удобрений базируются на познании биологического круговорота веществ и их баланса в земледелии. Баланс питательных веществ – сопоставление статей поступления их в почвы извне с суммарным расходом на формирование урожая и непродуктивные потери из почвы

Литература

1. Анспок П.И. Солома ценное органическое удобрение/ П.И. Анспок// Земледелие. – 1988. - № 2. – С. 48-49.
2. Гараев Х.Г. Солому не сжигаем/ Х.Г. Гараев// Химизация с.-х.- 1988.- № 3. – С. 14-15.
3. Дудкин В.М. Накопление и разложение растительных остатков полевых культур в почве/ В.М. Дудкин, А.У. Павлюченко// Агрохимия. – 1980.-№3. – С. 72-77.
4. Кант Г. Зеленое удобрение.- М.: Колос, 1982. – 127 с.
5. Коржов С.И. Севообороты ЦЧР/ С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.А. Маслов, А.П. Пичугин. – Воронеж, 2012. – 199 с.
6. Коротких Е.В. Пути сохранения черноземов/ Е.В. Коротких/ Экологизация адаптивно-ландшафтных систем земледелия: матер. Междунар. научно-практ. Конф.- Воронеж, 2013. – С. 161 – 164.
7. Котлярова О.Г. Накопление органического вещества сидеральными культурами и поступление питательных веществ в почву при их запашке/ О.Г. Котлярова, В.В. Черенков// Агрохимия, 1998. - № 12. С.15-20.
8. Панов А.А. Динамика детрита под культурами севооборота при различных способах повышения плодородия почв в ЦЧР/ А.А. Панов, Е.В. Коротких, М. А. Несмеянова// Вестник Орловского ГАУ. 2016. Т. 58. № 1. С. 62 – 69.
9. Технология регулирования режима органического вещества почвы в ландшафтном земледелии ЦЧР (рекоменд.)/ Коллектив авторов.- Воронеж: изд-во «Истоки», 2010.– 44 с.

УДК 633.15:633.366:633.31:631.559:631.432.2

М.А. Несмеянова, А.В. Дедов

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Аннотация. В статье приведены результаты исследований возделывания зерновой кукурузы в межвидовых агрофитоценозах: показана динамика в почве доступной влаги в течение вегетационного периода культуры, урожайность кукурузы и экономическая эффективность данной технологии.

Ключевые слова: кукуруза, влажность, урожайность, экономическая эффективность.

PERSPECTIVE TECHNOLOGY OF MAKING CORN IN CENTRAL BLACK SOIL REGION

Abstract. The article presents the results of studies of the cultivation of corn in inter-species agrophytocenoses: the dynamics in soil of available moisture during the vegetative period of the crop, the yield of corn and the economic efficiency of this technology are shown.

Keywords: corn, moisture, yield, economic efficiency.

Кукуруза – одна из основных культур мирового земледелия, характеризующаяся различными направлениями использования: в мире из кукурузы изготавливают свыше 500 видов основных и побочных продуктов. Высокую оценку имеет кукуруза и с агротехнической точки зрения: при высокой культуре земледелия после нее остается чистое от сорной растительности поле, улучшаются физические свойства почвы [5].

Но на сегодняшний день еще не полностью используются высокие потенциальные возможности современных технологий возделывания кукурузы на зерно, недооценивается роль и значение отдельных агротехнических элементов, не уделяется должное внимание сохранению плодородия почвы, формированию ее оптимальных свойств [7]. В связи с этим важным шагом в совершенствовании технологии ее возделывания может стать переход на альтернативные приемы, требующие прочных знаний и высокого профессионального мастерства.

С целью разработки таких альтернативных приемов возделывания кукурузы на зерно, ориентированных на получение высоких и стабильных урожаев и высокую рентабельность производства, кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен стационарный опыт по изучению возделывания кукурузы в совместных посевах с бобовыми травами по фону пожнивной сидерации. В рамках исследовательской работы было установлено также влияние данной технологии возделывания кукурузы как на биологические и агрохимические, так и на физические свойства почвы.

Исследования проводились в Хохольском районе Воронежской области в крестьянско-фермерском хозяйстве «ИП Палихов А.А.» на черноземе типичном, среднемощном, глинистом.

Схема опыта был представлена следующими вариантами:

1. Одновидовой посев кукурузы (контроль).
2. Бинарный посев кукурузы с донником желтым по пожнивной сидерации редьки масличной.
3. Бинарный посев кукурузы с люцерной синей по пожнивной сидерации редьки масличной.

Возделывание кукурузы осуществлялось в севообороте: пар – озимая пшеница – ячмень – подсолнечник/кукуруза. Солома на всех вариантах заделывалась в почву дисковыми орудиями на глубину 10-12 см сразу после уборки предшественника. [2].

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта. Размещение культур севооборотов систематическое, повторность трехкратная. Севообороты представлены всеми полями во времени и в пространстве. Учетная площадь делянки - 525 м².

Результаты исследований. Одним из факторов, обеспечивающим получение высокой урожайности культур, является обеспеченность доступной влагой в течение вегетационного периода. Несмотря на то, что растения кукурузы характеризуются невысокой потребностью во влаге, т.к. обладают способностью ее экономно расходовать, наличие ее оптимальных запасов играет важную роль в формировании высокой урожайности, т.е. это значит, что потребность во влаге у кукурузы не меньше, чем у других зерновых культур [4].

На начальных этапах развития растения кукурузы не характеризуются высокой требовательностью к влаге: от момента всходов до образования 7...8-го листа кукурузе обычно бывает достаточно влаги осенне-зимних осадков. Потребности во влаге резко возрастают в период интенсивного роста вегетативной массы культуры, т.е. с фазы образования 7-8-го листа.

Критический период потребности в доступной влаге начинается за 10... 14 дней до образования метелки и заканчивается в середине молочной спелости зерна. В это время растения кукурузы быстро растут, происходит основное накопление биомассы урожая, что сопровождается расходом до 70% влаги, которую хорошо развитые растения потребляют из глубоких слоев почвы.

В связи с этим при возделывании кукурузы особое внимание должно быть уделено регулированию водного режима почвы: повышению содержания в ней доступной влаги и рациональное ее использование в течение вегетационного периода культуры [6].

Очень часто в течение вегетационного периода кукурузы отмечается резкое снижение темпов ее роста, нарушение процесса фотосинтеза, увядание растений, существенное снижение урожайности, связанные с длительной воздушной засухой, когда жаркая, сухая погода приводит к повышенному испарению влаги растениями кукурузы, а корневая система при этом не успевает подавать влагу в надземную часть [1]. Важным мероприятием при этом ста-

новится ослабление или устранение дефицита доступной влаги в почве ко времени установления высоких летних температур, особенно к началу критического периода кукурузы.

Наши исследования показали, что на момент полных всходов кукурузы количество доступной влаги в почве по изучаемым вариантам было практически одинаковым (табл. 1).

Таблица 1 – Запасы доступной влаги в почве в зависимости от изучаемых факторов

Вариант	Слой почвы, см	Содержание доступной влаги, мм					
		2015 г.		2016 г.		среднее	
		1*	2	1	2	1	2
Одновидовой посев (контроль)	0-30	30	27	50	25	40	26
	0-50	56	50	87	51	71	50
	0-100	118	103	172	111	145	107
Бинарный посев кукурузы с донником желтым	0-30	30	29	50	31	40	30
	0-50	57	53	84	56	70	54
	0-100	115	108	170	117	142	112
Бинарный посев кукурузы с люцерной синей	0-30	32	29	48	26	40	27
	0-50	59	54	86	52	72	53
	0-100	125	111	180	115	152	113

* Примечание: 1 – всходы кукурузы, 2 – молочная спелость зерна

В дальнейшем в течение вегетационного периода культур (кукурузы и многолетних бобовых трав) содержание доступной влаги в почве к моменту начала молочной спелости кукурузы снижалось. Тем не менее, на фоне общего снижения данного показателя, на вариантах бинарных посевов подсолнечника оно было менее выраженным. Так, в слое почвы 0-30 см уменьшение запасов доступной влаги под бинарными посевами кукурузы с донником желтым было меньше, чем на контроле, на 4 мм; в слое 0-50 см – на 5 мм, в метровом слое почвы – на 8 мм. Таким образом, в критический период кукурузы ее бинарные посевы были обеспечены более высокими запасами доступной влаги: 53-54 мм в слое 0-50 см и 112-113 мм в слое 0-100 см.

Изучение динамики доступной влаги в почве под бинарными посевами кукурузы в зависимости от гидротермических условий года показало, что в условиях высокой влагообеспеченности (2016 г.) растения кукурузы более интенсивно расходовали доступную влагу на формирование своей биомассы и зерна. По сравнению с 2015 г. расходы доступной влаги из метрового слоя почвы на 39-46 мм были выше.

При сравнении расхода доступной влаги в почве в зависимости от приемов биологизации стоит отметить, что при достаточном увлажнении вегетационного периода (2016 г.) на варианте, например, бинарного посева кукурузы с донником желтым, данный показатель был меньше контрольных значений на 13%, а при засушливых условиях – практически в 2 раза. Это говорит о том, что при произрастании растений кукурузы в совместном посеве с бобовыми травами (в частности, с донником желтым) отмечается более рациональный расход доступной влаги.

Это можно объяснить тем, что благодаря наличию у растений донника мощной корневой системы обеспечивается разрыхление, как пахотного, так и подпахотного слоев почвы, в результате чего влага выпадающих летних осадков лучше впитывается в почву, исключая (или снижая) поверхностный сток. Кроме того, дополнительное затенение поверхности почвы, как в ряду, так и в междурядьях растениями донника обеспечивает снижение непродуктивного испарения влаги [2].

Важнейшим результативным показателем растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом является урожайность, уровень которой отражает воздействие экономических и природных условий осуществления сельскохозяйственного производства и качество организационно-хозяйственной деятельности каждого предприятия.

Наши исследования показали, что применение приемов биологизации при возделывании кукурузы на зерно оказало существенное влияние на формирование урожайности основной культуры (табл. 2).

Таблица 12 – Урожайность кукурузы в зависимости от комплекса приемов биологизации

Вариант	Урожайность кукурузы, т/га		
	2015 г.	2016 г.	среднее
Одновидовой посев (контроль)	6,38	6,06	6,22
Бинарный посев с донником желтым	6,63	6,24	6,43
Бинарный посев с люцерной синей	6,15	6,58	6,36
НСР ₀₅	0,18	0,13	0,11

В среднем за период исследований существенно более высокая урожайность зерна кукурузы получена при ее бинарном посеве с донником желтым – 6,43 т/га, что на 0,21 т/га было выше, чем на контроле.

Сформированная в бинарном посеве с люцерной синей урожайность зерна кукурузы была несущественно (на 0,07 т/га) меньше, чем на варианте с донником, но существенно выше, чем при ее одновидовом посеве: на 0,14 т/га.

При этом следует отметить, что формирование урожайности зерна кукурузы в разные по увлажненности вегетационного периода годы имело свои особенности.

Так, при засушливых условиях (2015 г.) урожайность кукурузы при ее бинарном посеве с люцерной синей была существенно меньше, чем на других вариантах. При повышенной же увлажненности на данном варианте была получена наибольшая урожайность – 6,24 т/га, которая существенно превышала как контрольные показатели (на 0,52 т/га), так и показатели варианта с донником (на 0,34 т/га).

Бинарный посев кукурузы с донником желтым характеризовался устойчивой прибавкой урожайности во все годы исследований: как в засушливые, так и в избыточно увлажненные – соответственно на 0,25 и 0,18 т/га.

Расчет экономической эффективности технологии возделывания кукурузы в смешанном посеве с многолетними бобовыми травами показал, что выход продукции кукурузы на 1 га пашни (табл. 3) при ее возделывании в бинарных посевах, как в натуре, так и в денежном выражении был больше, чем на контроле, на 2,2-3,4%.

Таблица 3 – Выход продукции на 1 га пашни в зависимости от различных приемов биологизации

Показатели	Одновидовой посев контроль	Бинарный посев с донником желтым		Бинарный посев с люцерной синей	
		показания	в % к контролю	показания	в % к контролю
Выход продукции в натуре, ц	62,2	64,3	103,4	63,6	102,2
Цена 1 ц продукции, руб.	800	800	-	800	-
Выход продукции в денежном выражении, тыс.руб.	49,76	51,44	103,4	50,88	102,2

Для определения экономической эффективности предлагаемой нами технологии возделывания кукурузы в бинарных посевах необходимо произвести соизмерение результата и затрат, обеспечивших этот результат. При этом экономически эффективной данная технология

может быть только в том случае, если из доступных предприятию ресурсов будут получены высокие результаты производства, а затраты на приобретение этих ресурсов будут окуплены.

Согласно произведенным расчетам, наибольшая стоимость основной продукции с 1 га (50,88-51,44 тыс. руб.) была получена на вариантах с более высокой урожайностью кукурузы, т.е. в его бинарных посевах с донником желтым и люцерной синей по пожнивной сидерации (табл. 4).

Несмотря на большую стоимость основной продукции, полученной в бинарных посевах, наименьшая себестоимость кукурузы была в одновидовых, менее затратных посевах культуры: 3198 руб./т.

Применение приемов биологизации при возделывании кукурузы требовало увеличения денежных затрат на 1 га. Так, при возделывании кукурузы в бинарных посевах с донником производственные затраты превысили контроль на 21,2%, а при возделывании с люцерной синей – на 22,1%.

Это увеличение было обусловлено, во-первых, возделыванием редьки масличной в качестве поживной сидеральной культуры и, во-вторых, посевом дорогостоящих семян бобовых трав (бинарных компонентов в посевах кукурузы): донника и люцерны.

Таблица 4 – Экономическая эффективность технологии возделывания кукурузы в зависимости от изучаемых факторов (в расчете на 1 га), среднее за 2015-2016 гг.

Приемы биологизации и основной обработки почвы	Урожайность, т/га	Стоимость осн. прод., руб./га	Произв. затраты, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Условно чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Одновидовой посев (контр.)	6,22	49760	19891	3198	29869	150,2
Бинарный посев с донником	6,43	51440	<u>20647</u> 24106	<u>3211</u> 3749	<u>30793</u> 27334	<u>149,1</u> 113,4
Бинарный посев с люцерной	6,36	50880	<u>20759</u> 24295	<u>3264</u> 3820	<u>30121</u> 26585	<u>145,1</u> 109,4

Примечание: * над чертой – без учета поживной сидерации, под чертой – с учетом поживной сидерации

Несмотря на это, полученная при бинарных посевах более высокая урожайность кукурузы, а, следовательно, и стоимость основной продукции, обеспечили получение высокого условно чистого дохода, что позволило охарактеризовать данную технологию как высоко-рентабельную. Так, на данных вариантах уровень рентабельности варьировал от 109,4 до 149,1%. Хотя следует признать, что он был ниже показателя контрольного варианта (150,2%).

Различия в уровне рентабельности между бинарными посевами с донником желтым и люцерной синей определялись только более высокими затратами на покупку семян люцерны синей.

При этом не следует забывать, что возделывание кукурузы в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами по фону совместного использования на удобрение соломы ячменя и поживной сидерации редьки масличной обеспечивает получение не только хорошей урожайности зерна кукурузы при высокой рентабельности его производства, но и улучшение основных показателей плодородия почвы.

Таким образом, возделывание многолетних бобовых трав в севооборотах, а также применение поживной сидерации является весьма актуальным направлением экологизации и биологизации земледелия, резервом успешного решения проблемы, как производства высококачественной продукции, так и повышения плодородия почвы.

Литература

1. Васильченко А.А. Агротехника механизированного возделывания кукурузы / А.А. Васильченко. – Москва: Колос, 1972. – 154 с.
2. Дедов А.В. Бинарные посеы ЦЧР / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова, Т.Г. Кузнецова. – Воронеж: ВГАУ, 2015. – 139 с.
3. Дедов А.А. Влияние приемов биологизации и различных способов обработки почвы на показатели плодородия и урожайности культур севооборотов / А.А. Дедов, М.А. Несмеянова, А.В. Дедов, В.И. Воронин // Вестник ВГАУ. – 2016.- №3 (50). – С. 47-56
4. Томашевский Д. П. Кукуруза / Д.П. Томашевский. – Киев: Урожай, 1970. – 88 с.
5. Фисюнов А. В. Борьба с сорняками на посевах кукурузы / А.В. Фисюнов. – Москва: Россельхозиздат, 1974. – 252 с.
6. Хабаров Н.И. Влияние приемов использования соломы в качестве удобрения на накопление влаги в почве / Н.И. Хабаров, Н.И. Зезюков // Регулирование плодородия черноземов в условиях лесостепи ЦЧЗ: сб. науч. тр. – Воронеж, 1989. – С. 55-57.
7. Циков В. С. Пути совершенствования возделывания кукурузы / В.С. Циков. - 1978. – 155 с.

УДК 632.51:631.582:631.5

Е.В. Носкова

ОБИЛИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУЛЬТУР СЕВОБОРОТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Аннотация. Приводятся результаты исследований за 2017 год, выполненных в многолетнем 2-х факторном стационарном полевом опыте, заложенном в 2017 году на опытном поле ФГБНУ ЯрНИИ ЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве нормального увлажнения. Применение органоминеральных удобрений, а также их совместно с пестицидами привело к существенному увеличению численности и сухой массы сорных растений, в том числе малолетних видов в посевах кукурузы и ячменя. Урожайность культур севооборота достоверно повышалась при внесении органоминеральных удобрений, как с пестицидами, так и без них.

Ключевые слова: система обработки почвы, система земледелия, минеральные удобрения, органические удобрения, пестициды, севооборот, сорные растения, кукуруза, ячмень, вико-овсяная смесь, урожайность.

THE ABUNDANCE OF WEEDS IN CROPS OF CROP ROTATION UNDER THE INFLUENCE OF VARIOUS AGRICULTURAL TECHNOLOGIES

Abstract. The results of investigations for 2017, made in years 2-factor stationary field experiment laid down in 2017 at the experimental field of NIIZK (research Institute of livestock and fodder) on sod-podzolic medium loamy soil of normal moisture. The use of organomineral fertilizers, as well as their use in conjunction with pesticides, has led to a significant increase in the number and dry weight of weed plants, including juvenile species in maize and barley crops. Yield of crop rotation significantly increased when applying organic fertilizers both with pesticides and without them.

Keywords: tillage system, farming system, fertilizer, organic fertilizer, pesticides, crop rotation, weeds, corn, barley, vetch-oat mixture, yield.

Минимизация обработки почвы является важным элементом ресурсосберегающих технологий. Одной из причин, препятствующих распространению минимальных обработок это увеличение численности сорных растений, которые являются основным стресс-фактором для роста и развития культурных растений [9]. Решение вопроса оптимизации обработки почвы с целью формирования агрофитоценозов, характеризующихся устойчивой продуктивностью является важной задачей современного земледелия [2, 3, 6].

Методика. Экспериментальная работа проводилась на опытном поле ЯрНИИ ЖК, расположенном в поселке Михайловское Ярославского района Ярославской области.

Изучение действия разных по интенсивности систем обработки почвы, удобрений и пестицидов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность полевых культур проводилось в полевом трехфакторном опыте.

Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта трёхкратная.

Схема трехфакторного ($7 \times 2 \times 5$) опыта включает 70 вариантов. На делянках первого порядка площадью 600 м^2 ($20 \text{ м} \times 30 \text{ м}$) изучаются культуры севооборота, на делянках второго порядка площадью 300 м^2 ($20 \text{ м} \times 15 \text{ м}$) – системы обработки почвы и на делянках третьего порядка площадью 120 м^2 ($30 \text{ м} \times 4 \text{ м}$) – системы удобрений.

Фактор А – культура севооборота. Чередование культур в севообороте: 1. Однолетние травы (вика-овсяная смесь) + многолетние травы (люцерна + тимофеевка + овсяница луговая); 2. Многолетние травы 1 г.п.; 3. Многолетние травы 2 г.п.; 4. Многолетние травы 3 г.п.; 5. Озимая рожь + поукосно рапс; 6. Ячмень на зерно; 7. Кукуруза на силос.

Фактор В – Система основной обработки почвы:

1. Отвальная - вспашка на 20-22 см с предварительным дискованием на 8-10 см, ежегодно;

2. Поверхностно-отвальная - вспашка на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года.

Фактор С - Системы земледелия:

1. Контроль (К) – без удобрений и без пестицидов (рожь з/к, рапс сидерат) обработка почвы как в системах.

2. Органо-минеральная (ОМ) без пестицидов – удобрения вносятся дифференцированно по культурам севооборота: под вика-овсяную смесь $N_{60}P_{60}K_{90}$, под многолетние травы $P_{60}K_{90}$ (при содержании бобового компонента ниже 30% азот вносим в дозе N_{60-90}), под озимую рожь - $N_{60}P_{60}K_{90}$ (в том числе под предпосевную культивацию N_{30} , в подкормку весной N_{30}), под рапс поукосно – $N_{30}P_{60}K_{90}$, под ячмень - $N_{60}P_{60}K_{90}$. После уборки ячменя вносим 60 т/га навоза под зяблевую вспашку. Под кукурузу вносим минеральные удобрения $N_{100}P_{100}K_{120}$.

3. Органо-минеральная с пестицидами (ОМП) – агротехника и удобрения (как вариант 2) дифференцированно по культурам севооборота (органические удобрения вносятся 1 раз за ротацию севооборота 60 т/га, после уборки ячменя и вспашка, защита растений от болезней, вредителей и сорняков на 2-х культурах), минеральные дифференцированно по культурам как в органо-минеральной системе (ОМ).

4. Биологизированная (Б) – основана на биологических факторах с ограниченным применением минеральных удобрений и средств защиты. Основная роль принадлежит культурам семейства бобовых, сидератам и органическим удобрениям. В 5-ом поле внесение минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ (зеленая масса ржи идет на подкормку животным), а рапс используем на сидерат, на 6-м поле после уборки ячменя на зерно заделка соломы и 60 т/га навоза под зяблевую вспашку, на 7-м поле кукуруза и $N_{50}P_{50}K_{60}$.

5. Органическая (О) – без минеральных удобрений и пестицидов. В качестве органических удобрений используются сидераты (рожь, поукосно рапс) и последний укос многолетних трав.

В год закладки опыта (2017) на всех вариантах была проведена отвальная обработка почвы. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая нормального увлажнения. Учет сорных растений по всем изучаемым показателям проводили на всех вариантах опыта и повторениях по методике Б.А. Смирнова и В.И. Смирновой [7]. Для учета многолетних сорных растений использовались рамки 1 м^2 ($1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$), а для учета малолетних видов $1/16 \text{ м}^2$ ($0,25 \text{ м} \times 0,25 \text{ м}$). Учеты численности сорных растений проводились отдельно по каждому виду в два срока: первый – в фазу полного кущения зерновых культур; второй – через месяц после первого. Учетные площадки выделяли методом рендомизации. Урожай-

ность полевых культур учитывалась сплошным поделочным методом во всех повторениях опыта. Урожайность рассчитывали с учётом поправки на засорённость, то есть на чистую массу зерна, с последующим пересчётом на стандартную влажность 14 %. Урожайность однолетних трав определялась при фактической влажности зеленой массы. Экспериментальные данные обработали методом дисперсионного анализа с использованием пакета прикладных программ «STRAZ» [5].

Приводятся данные за 2017 год по следующим трём культурам севооборота: кукуруза, ячмень, викоовсяная смесь.

Вегетационный период 2017 года начался в средние многолетние сроки или на 3-6 дней позже их (табл. 1). Среднесуточная температура воздуха устойчиво перешла через $+5^{\circ}\text{C}$ в сторону более высоких значений 25-27 апреля. Май характеризовался неустойчивой, преимущественно холодной погодой. Ночи были холодными в течение почти всего месяца. Заморозки местами в воздухе, интенсивностью $-0-2^{\circ}$ отмечались и в третьей декаде мая (в ночь на 22, 23 и 31 мая). На почве и на высоте 2 см от ее поверхности заморозки наблюдались в ночь на 22, 23, 28 и 31 мая интенсивностью $-1-6^{\circ}$. В среднем за май температура воздуха составила $7-9^{\circ}$ и оказалась на $2-3^{\circ}$ ниже климатической нормы. Активная вегетация растений (переход среднесуточной температуры воздуха через $+10^{\circ}$ к более высоким значениям) началась 18-19 мая, в сроки близкие или на 3-7 дней позже обычного. В апреле и мае осадки наблюдались в виде снега, мокрого снега, мороси и дождя. В сумме за апрель выпало 35-85 мм (110-230 % месячной нормы). В мае сумма осадков составила 40-60 мм (70-120 % месячной нормы). Лето в 2017 году было преимущественно прохладным, коротким и влажным. Летний режим погоды, характеризуемый устойчивым переходом средней суточной температуры воздуха через $+15^{\circ}$ к более высоким значениям, установился на территории области лишь 11 июля, на 23-29 дня позже средних многолетних сроков. В июне преобладала холодная погода. В целом за июнь температура воздуха оказалась ниже нормы на $2-3^{\circ}$ и составила $12-14^{\circ}$. Прохладная погода преобладала и в июле. В среднем за июль температура воздуха составила $16-17^{\circ}$, что около или на 1° ниже климатической нормы. Самым теплым из летних месяцев оказался август. В среднем за август температура воздуха составила $17-18^{\circ}$ и была на $1-2^{\circ}$ выше средних многолетних значений. Лето закончилось в сроки близкие или на 3-6 дней позже обычного, 25 августа среднесуточная температура воздуха перешла через 15° и более низким значениям. Продолжительность периода с температурой $+15^{\circ}$ и выше составила 45 дней, по средним многолетним данным этот период составляет 65-74 дня. Активная вегетация растений (переход среднесуточной температуры воздуха через 10° в сторону понижения) закончилась повсеместно по области 21 сентября, по средним многолетним данным это происходит 15-19 сентября. Продолжительность активной вегетации растений составила 125-126, при средней многолетней продолжительности 120-131 день. Средняя за сентябрь температура воздуха составила $11-12^{\circ}$ и была на $1-2^{\circ}$ выше климатической нормы. Окончание вегетации растений (переход среднесуточной температуры воздуха через $+5^{\circ}$ к более низким значениям) осуществился на территории области 20 октября, на 1-2 недели позже средних многолетних сроков. Наряду с пониженным температурным режимом вегетационный период 2017 года отличался обильными осадками, особенно в июне и в июле. В июне существенные осадки (за сутки выпадало 1 мм и более) были в течение 11-21 дня при норме 9 дней. В июле на территории области выпало 95-195 мм (1-2 месячные нормы). Август был преимущественно сухим: количество осадков за месяц составило 10-35 мм (30-55 % месячной нормы). В сентябре сумма выпавших осадков составила 50-85 мм (85-140 % нормы). В сумме за вегетационный период (май – вторая декада октября) на территории области выпало 330-480 мм осадков, что составило 95-120 % среднего многолетнего количества.

В год закладки опыта (в 2017 году) численность сорных растений в посевах культур севооборота имела динамику увеличения по мере уменьшения конкурентоспособности культуры по отношению к сорным растениям (табл. 2). Так, общая численность сорных растений была по фону без удобрений (1-К) от $39,7 \text{ шт/м}^2$ в посевах викоовсяной смеси с подсевом многолетних трав до $90,5 \text{ шт/м}^2$ в посевах кукурузы.

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода (по данным метеослужбы г. Ярославля)

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Температура 2017 года, °С	9,2	13,6	17,3	17,7	11,7
Среднегодовья температура, °С	11,3	15,6	17,7	15,7	9,9
Сумма атмосферных осадков 2017 года, мм	43	96	99	18	62
Среднегодовья сумма осадков, мм	53	68	85	63	56

В посевах ячменя и однолетних трав в сравнении с посевами кукурузы наблюдалось достоверное снижение численности всех сорных растений, в том числе малолетних видов по фону органоминеральных удобрений (2-ОМ) на 79,2 и 36-62 шт./м² и их с пестицидами (3-ОМП) на 70,0 и 60-65 шт./м², соответственно. Численность многолетних видов сорных растений по культурам севооборота не имела существенных различий.

Применение удобрений оказало существенное влияние на изменение численности сорняков только в посевах кукурузы и ячменя в сравнении с фоном без удобрений и без пестицидов. Так, в посевах кукурузы внесение органоминеральных удобрений (2-ОМ) и их совместно с пестицидами (3-ОМП) способствовало достоверному увеличению общей численности сорных растений на 31,0 и 26,3 шт./м², в том числе численности малолетних видов – на 36 и 42 шт./м², соответственно. В посевах ячменя существенное увеличение численности сорняков отмечалось только по фону органоминеральных удобрений (2-ОМ) на 26,0 шт./м², малолетних видов – на 27 шт./м², чем на контроле (1-К). В посевах викоовсяной смеси с подсевом многолетних трав достоверных изменений в численности сорных растений под действием удобрений и пестицидов не отмечалось. Наоборот, численность многолетних видов сорных растений существенно снижалась только в посевах кукурузы по фону 3-ОМП и 4-Б на 16,7 и 11,0 шт./м², соответственно. Тогда, как по фону 5-О отмечалось достоверное повышение численности многолетних видов сорняков на 13,8 шт./м² в сравнении с фоном 1-К.

Таблица 2 – Численность сорных растений в посевах культур севооборота, шт./м²

Вариант		Всего	В том числе	
Культура севооборота	Система земледелия		многолетние	малолетние
Кукуруза	1-К	90,5	23,5	67
	2-ОМ	121,5	18,5	103
	3-ОМП	116,8	6,8	109
	4-Б	81,5	12,5	69
	5-О	93,3	37,3	56
Ячмень	1-К	45,8	5,8	40
	2-ОМ	71,8	4,8	67
	3-ОМП	53,8	3,8	49
	4-Б	47,7	6,7	41
	5-О	45,3	4,3	41
Викоовсяная смесь	1-К	39,7	2,7	37
	2-ОМ	42,3	1,3	41
	3-ОМП	46,8	2,8	44
	4-Б	62	2	60
	5-О	33,7	0,7	33
НСР ₀₅ по культуре севооборота		68,79	Fф<Fт	34,04
НСР ₀₅ по системам земледелия		25,01	8,71	25,54

Накопление общей сухой массы сорными растениями, в том числе и многолетними видами, в посевах культур севооборота не имело существенных различий (табл. 3). В посевах викоовсяной смеси по фону органоминеральных удобрений с пестицидами (3-ОМП) отмечалось достоверное снижение накопления сухой массы малолетними видами сорных растений на 95,58 г/м² в сравнении с посевами кукурузы и на 104,23 г/м² – в сравнении с посевами ячменя.

Таблица 3 – Сухая масса сорных растений в посевах культур севооборота, г/м²

Вариант		Всего	В том числе	
Культура севооборота	Система земледелия		многолетние	малолетние
Кукуруза	1-К	44,07	27,9	16,17
	2-ОМ	95,48	36,25	59,23
	3-ОМП	139,88	16,77	123,11
	4-Б	61,61	17,77	43,84
	5-О	43,23	35,26	7,97
Ячмень	1-К	12,58	5,26	7,32
	2-ОМ	48,91	7,51	41,4
	3-ОМП	135,61	3,85	131,76
	4-Б	17,11	2,99	14,12
	5-О	7,57	2,78	4,79
Викоовсяная смесь	1-К	20,84	6,72	14,12
	2-ОМ	25,56	3,63	21,93
	3-ОМП	32,89	5,35	27,53
	4-Б	24,56	1,93	22,63
	5-О	12,89	1,03	11,87
НСР ₀₅ по культуре севооборота		Fф<Fт	Fф<Fт	97,46
НСР ₀₅ по системам земледелия		65,08	Fф<Fт	63,91

Применение удобрений оказало существенное влияние на изменение накопления сухой массы сорными растениями в посевах кукурузы и ячменя в сравнении с фоном без удобрений и без пестицидов.

Таблица 4 - Урожайность культур севооборота, ц/га

Вариант		Урожайность, ц/га
культура севооборота	система земледелия	
Кукуруза (предуборочная спелость)	К	143
	ОМ	562
	ОМП	529
	Б	331
	О	133
НСР ₀₅		102,69
Ячмень на зерно (восковая спелость)	К	11,2
	ОМ	31,9
	ОМП	31,0
	Б	25,1
	О	10,7
НСР ₀₅		4,01
Викоовсяная смесь на з/м (бутонизация-цветение, выметывание)	К	109
	ОМ	223
	ОМП	253
	Б	179
	О	107
НСР ₀₅		52,67

Так, в посевах кукурузы и ячменя внесение органоминеральных удобрений с пестицидами (3-ОМП) способствовало достоверному увеличению накопления общей сухой массы на 95,81 и 123,03 г/м², в том числе малолетними видами на 106,94 и 124,44 г/м², соответственно.

Основным показателем, характеризующим влияние изучающих факторов, является урожайность сельскохозяйственных культур.

Урожайность культур севооборота имела динамику увеличения при внесении удобрений и пестицидов (табл. 4) [1, 4, 8]. Наибольшая урожайность зерна ячменя и кукурузы отмечалась на фоне органоминеральных удобрений без пестицидов (2-ОМ) и составила 31,9 и 562 ц/га, соответственно. Наибольшая урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси отмечалась при внесении органоминеральных удобрений с пестицидами (3-ОМП) – 253 ц/га. Увеличение составило 144 ц/га. Система земледелия с органическим удобрением (5-О) не привела к повышению урожайности полевых культур. Наоборот, наблюдалось ее снижение.

Заключение. Для дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы нормального увлажнения рекомендуется применение органоминеральных удобрений, как с пестицидами, так и без них. Их внесение способствует увеличению урожайности в 2,3-3,9 раза в сравнении с вариантами без удобрений и без пестицидов.

Литература

1. Айдиев А.Я. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы в условиях Курской области / А.Я. Айдиев, В.И. Лазарев, М.Н. Котельникова // Земледелие. – 2017. - № 1. – С.37-39.
2. Большакова Е.В. Засорённость посевов ячменя на дерново-подзолистой глееватой почве / Е.В. Большакова // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых. Сборник научных трудов по материалам XVI международной научно-практической конференции. – Ярославль: Издательство Ярославской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – С.55-59.
3. Большакова Е.В. Роль многолетнего применения систем энергосберегающей обработки дерново-подзолистой глееватой почвы в управлении фитосанитарным состоянием посевов и продуктивностью полевых культур / Е.В. Большакова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. - № 1. – С.86-89.
4. Борин А.А. Влияние обработки почвы в комплексе с применением удобрений и гербицидов на урожайность культур севооборота / А.А. Борин, А.Э. Лощина // Земледелие. – 2015. - № 7. – С.17-20.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 361 с.
6. Носкова Е.В. Роль систем энергосберегающей обработки почвы в управлении засорённостью посевов и урожайностью ярового рапса / Е.В. Носкова // Молодежная наука 2017: технологии и инновации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пермь: Издательство Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова, 2017. – С.44-46.
7. Смирнов, Б.А. Методика учёта засорённости посевов в полевом опыте / Б.А. Смирнов, В.И. Смирнова // Известия ТСХА. - 1976. - Вып.224. - С.4.
8. Соловиченко В.Д. Продуктивность ячменя в зависимости от вида севооборота, способа обработки почвы и удобрений / В.Д. Соловиченко, А.Н. Воронин, В.В. Никитин, Е.В. Навольнева // Земледелие. – 2017. - № 7. – С.29-31.
9. Тимофеев В.Н. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы в условиях Северного Зауралья / В.Н. Тимофеев, Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина // Земледелие. – 2016. - № 2. – С.18-22.

РЕАКЦИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ НА АНТРОПОГЕННОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО*ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ*

Аннотация. Подтипы черноземных почв при разном уровне антропогенного воздействия адекватно реагировали на внешнее вмешательство, но скорость реакции на эти воздействия была различной. Возделывание бобовых культур способствует накоплению в почве биологического азота. Биохимический состав их послеуборочных остатков сходен с таковым подстильного навоза. В этой связи, в условиях значительного дефицита навоза в земледелии зоны бобовые культуры должны стать одним из ведущих факторов интенсификации земледелия ЦАР. Введение в севооборот 2-х полей многолетних трав способствует увеличению поступления в почву растительных остатков на 2 т/га. Два поля многолетних трав позволяют получать прибыль в севооборотах №2 и №3 соответственно 10350,5 руб./га и 7542,4 руб./га за счет экономии средств на внесение органических и минеральных удобрений.

Ключевые слова: черноземы, микроорганизмы, бобовые культуры, баланс гумуса.

THE REACTION CHERNOZEM SOILS TO ANTHROPOGENIC INTERFERENCE

Abstract. The Subtypes of Chernozem soils at different levels of anthropogenic impact adequately responded to external intervention, but the rate of response to these effects was different. The cultivation of legumes contributes to the accumulation of biological nitrogen in the soil. The biochemical composition of their post-harvest residues is similar to that of litter manure. In this regard, in the conditions of a significant shortage of manure in agriculture zone legumes should be one of the leading factors in the intensification of agriculture of the Central African Republic. The introduction of 2 fields of perennial grasses into the crop rotation contributes to the increase of plant residues in the soil by 2 t/ha. Two fields of perennial grasses make it possible to make a profit in crop rotations №2 and №3, respectively, 10350.5 rubles/ha and 7542.4 rubles/ha due to savings on organic and mineral fertilizers.

Keywords: chernozems, microorganisms, legumes, humus balance.

В настоящее время практически повсеместно наблюдается снижение содержание в почве органического вещества, ухудшение производительных сил агроценозов, биологическая и агрофизическая деградация черноземов. Для сохранения и повышения почвенного плодородия, устранения отрицательного влияния антропогенного фактора на почвенные процессы, научными учреждениями ЦАР предлагается ряд мероприятий, которые сглаживали или полностью устраняли бы негативные явления. К ним можно отнести разработку адаптивно-ландшафтных систем земледелия, интенсификация севооборотов и их биологизация, минимизацию обработки почвы [1,2].

Для контроля протекания почвенных процессов направленных на оптимизацию почвенных режимов используют различные подходы. В своей работе мы изучали биологические факторы плодородия почвы при контроле различных процессов повышения плодородия черноземных почв.

Почвенные микроорганизмы являются биологическим индикатором антропогенного влияния, которые достаточно быстро реагируют на различные изменения почвенной среды.

В исследованиях, проведенных в стационарных опытах кафедры земледелия и агроэкологии Воронежского ГАУ были проанализированы различные подтипы черноземов с точки зрения интенсивности антропогенного воздействия: бессменный пар с 1972 г; залежь 1946; целина. Была изучена динамика почвенных микроорганизмов, дана оценка насыщению севооборотов бобовыми культурами 14, 28 и 42%.

Наличие в почве азотобактера служит показателем ее плодородия, так как он очень чувствителен и к фитотоксическим веществам различной природы. Численность азотобактера указывает на экологическое благополучие в данной почве и пригодность ее для возделывания.

вания большинства сельскохозяйственных культур. Поэтому он может служить биологическим индикатором токсичности почвы. С этой точки зрения лучшие условия складывались в бессменном пару и на залежи, где влияние агротехнических приемов минимально.

Залежь всех изучаемых подтипов черноземов имеет устоявшуюся, равновесную тенденцию протекания микробиологических процессов. На данных вариантах численность азотобактера имела определенную стабильность. Антропогенное воздействие на чернозем обыкновенный в виде севооборотов и обработки почвы приводило к значительному в 5 и более раз количественному росту азотобактера. Изменение временного воздействия человека на чернозем выщелоченный и типичный приводило к уменьшению численности азотобактера на 74,3-45,7%. Азотобактер, как и другие свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы, не использует непосредственно такие сложные соединения, как клетчатка. Однако он способен использовать огромный набор органических веществ - моно- и дисахариды, некоторые полисахариды (декстрин, крахмал), многие спирты, органические кислоты, в том числе и ароматические, которые являются промежуточными продуктами разложения растительных тканей. В севооборотах, по сравнению с залежью, процессы разложения органического вещества протекают более интенсивно, поэтому и численность азотобактера снижается, так как азотобактер испытывает потребность в высоком уровне содержания органического вещества в почве. Значение его в питании растений не ограничивается участием в повышении плодородия почвы путем фиксации азота атмосферы. Азотобактер снабжает растения некоторыми продуктами своей синтетической деятельности, выделяя в среду обитания витаминов группы В, аминокислот и является продуцентом биологически активных ростактивирующих веществ [3,4,5].

Важная роль актиномицетов определяется их функциональной ролью в биосфере, реализующейся способностью осуществлять процессы трансформации разнообразных, в первую очередь труднодоступных, органических веществ в почвах и подстилках. Эта способность мицелиальных прокариот определяется наличием у них мощных экзометаболитов, адсорбционного типа питания, а также развитой мицелиальной системы.

Контроль за деятельностью актиномицетов необходим и с точки зрения влияния, которое они оказывают на высшие организмы путем образования множественных биологически активных веществ, прежде всего антибиотиков, вступая во взаимодействие и образуя ассоциации с растениями и животными.

Кроме того, актиномицетам принадлежит важная роль в процессах разложения органического вещества почвы. Они возбуждают процесс аммонификации и могут разлагать различные углерод содержащие соединения.

Увеличение степени интенсивности использования черноземов повышало численность актиномицетов на всех подтипах, кроме чернозема выщелоченного где антропогенные почвы имели большую численность актиномицетов.

Почвенные грибы развиваются на первых этапах микробной сукцессии негумифицированного органического вещества. Грибной мицелий обладает на 1-2 порядка большей линейной скоростью роста, чем бактерии, более эффективно колонизируют субстрат. Микроскопические грибы хотя и являются неотъемлемой частью микробного сообщества почв [3], но на их долю приходится незначительная часть общей численности почвенных микроорганизмов. Как уже отмечалось, грибы являются первыми микроорганизмами, которые начинают разлагать органические остатки. Высокая их численность обычно характерна для начальных стадий разложения растительных остатков. Вместе с тем, чем медленнее протекает процесс разложения, тем продолжительнее в нем участие грибов.

Микромицеты, обладающие мощным аппаратом экзоферментов, создают вокруг себя среду, насыщенную продуктами их обмена, что привлекает в эту сферу другие группы организмов, среди которых особую роль играют бактерии.

На залежных участках различных подтипов черноземов отсутствует отчуждение биомассы растений, вся синтезированная органика остается на месте, что создает благоприятные условия для развития почвенных грибов. Их численность на 55,2-13,0% превосходила вари-

анты антропогенного влияния черноземов. Лишь на вариантах дополнительного внесения энергетического материала в виде соломы зерновых культур, сидератов и навоза, наблюдался количественный рост почвенных микромицетов.

В естественных экосистемах главными источниками поступления органического вещества являются растительный материал, листовой и стеблевой опад, корневой эксудат, мертвые корни. В практике современного сельского хозяйства также интенсивно используются растительные остатки в виде компостов, сидератов, пожнивных остатков [1,5]. Органические удобрения в нашем опыте, увеличивали общую численность микроорганизмов, активность нитрификации, распад клетчатки, ферментативную активность; повышалось содержание органического вещества и других питательных элементов, увеличивалось накопление биологического азота.

Гумус почвы, как компонент экосистемы, выполняет несколько важных функций. Наиболее важная из них – это запасенная в гумусе энергия. На один грамм углерода гумуса (а его в гумусе 52-55 %) приходится 9,3 ккал энергии. Следовательно, в 1 г гумуса связано 4,65 ккал (38,9 кДж) энергии.

Огромные запасы гумуса в черноземах (150-250 т/га в слое 0-30 см) поддерживают благоприятные условия для водного, питательного, воздушного, теплового режимов и др.

Микроорганизмы, связанные с циклом азота, усваивающие органический и минеральный азот, на различных подтипах черноземов имели разнонаправленный вектор. Аммонификация растительных остатков осуществляется комплексом микроорганизмов, деятельность которых возможна в широком диапазоне значений температуры, влажности, аэрации, кислотности почв и т.д., что позволяет считать этот процесс относительно универсальным. Бактерии, усваивающие органические формы азота, одни из первых начинают освоение свежего органического вещества поступившего в почву. Обладая высокой биологической активностью микроорганизмы, размножающиеся в почве за счет органического вещества растительных остатков. В значительной степени определяют почвенно-микробиологические условия роста растений. Их деятельностью обусловлено протекание в почве агрономически ценных процессов, таких как трансформация гумусовых веществ, накопление элементов минерального питания и, прежде всего аммиака.

На почвах не подверженных антропогенному фактору на обыкновенном и типичном черноземе, численность микроорганизмов усваивающих органические формы азота, на залежи была максимальной и составила 29,4 и 46,6% соответственно от общего их количества. На черноземе выщелоченном ассимиляция органического азота интенсивно проходила в зернотравянопропашном севообороте, бактерии данной группы составляли 50,8%. Активность микроорганизмов на залежи была не высокой и практически равнялась активности на варианте бессменного пара, их численность составила 13,8 и 12,0%.

Аммонификация растительных остатков осуществляется сложным комплексом микроорганизмов. Протекает этот процесс в различных условиях среды (температура, аэрация, влажность и т.д.) и вызывается различными видами микроорганизмов. Поэтому он относительно универсален и может совершаться при более широком диапазоне окружающей среды. Чем другие превращения азота в почве, о чем свидетельствуют данные количественного учета микроорганизмов усваивающих органические формы азота.

Различная динамика численности микроорганизмов, относящихся к той или иной физиологической группе, обусловлена не только очередностью освоения ими тех или иных соединений растительных тканей (от более доступных к менее доступным), но и тем, что почвенные микроорганизмы тесно связаны между собой продуктами своей жизнедеятельности. Так, если динамика численности аммонификаторов отражает интенсивность процесса утилизации белка органических остатков, то динамика численности микроорганизмов, ассимилирующих минеральные формы азота, свидетельствует о ходе накопления в почве минеральных форм азота. И чем больше будет содержание азота в органических остатках и чем быстрее он будет переведен в минеральную форму аммонифицирующими микроорганизмами, тем выше будет численность микроорганизмов, использующих минеральный азот.

Микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота на разных подтипах черноземов в 1,2-8,8 раз по численности превосходили количество микроорганизмов ассимилирующих органические формы азота. С увеличением антропогенного воздействия на почву количество микроорганизмов этой группы увеличивается на черноземе обыкновенном, на 43,3-119,7%. Использование чернозема выщелоченного в севообороте увеличивало количество микроорганизмов в 6,5 раз.

Преобладание видов, усваивающих минеральные формы азота, обладающих активным комплексом протеолитических ферментов, строгих аэробов, свидетельствует об интенсивно протекающих в такой почве минерализационных процессах.

Гумус образуется в результате сложных химических, физических и биологических процессов гумификации органических веществ. В природе одновременно проходят процессы образования (гумификация) и разрушения (минерализация) гумуса,

В приходной части этого процесса основной составляющей является новообразование гумуса за счет гумификации растительных остатков.

В расходной части этого цикла гумуса главными составляющими являются: минерализация гумуса и его потери в результате вымывания и эрозии.

В природных климаксных экосистемах новообразование гумуса уравнивает его потери. И баланс гумуса оказывается скомпенсированным (бездефицитным).

В агроэкосистемах потери гумуса часто преобладают над гумификацией. Основные причины такого положения следующие: биомасса агроценозов уступает природным ценозам; безвозвратное отчуждение большей части надземной массы возделываемых культур; навоз вносится на поля в незначительных количествах; частая обработка почвы ускоряет минерализацию гумуса примерно на 20-25%; эрозия почвы, обуславливаемая ее неумелой обработкой.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса на пашне необходимо увеличить его новообразование и уменьшить его потери.

В приходной части баланса главными мероприятиями, способствующими увеличению новообразования гумуса, являются: увеличение массы послеуборочных остатков поступающих в почву; увеличение количества вносимых органических удобрений за счет внесения навоза, нетоварной части урожая, сидератов.

Все полевые культуры по количеству послеуборочных остатков, поступающих в почву после их уборки, делят на 4 группы: более 5 т/га (многолетние травы, донник); 5-4 т/га (озимые зерновые, кукуруза); 4-2 т/га (яровые зерновые, подсолнечник); менее 2т/га (горох, сахарная свекла).

На кафедре земледелия и агроэкологии Воронежского ГАУ длительное время изучали взаимодействие возделываемых культур и почвы. Изучались севообороты с различным насыщением бобовыми культурами и их влияние на динамику органического вещества почвы.

Применение минеральных удобрений увеличивало количество послеуборочных остатков на 15-20% за счет роста продуктивности полевых культур. Такое увеличение массы послеуборочных остатков не проявилось в достоверном изменении состояния органического вещества и азотного фонда почв, но сказалось на численности различных групп микроорганизмов и на ферментативной активности.

Возделывание бобовых культур способствует накоплению в почве биологического азота. Биохимический состав их послеуборочных остатков сходен с таковым подстилочного навоза. В этой связи, в условиях значительного дефицита навоза в земледелии зоны бобовые культуры должны стать одним из ведущих факторов интенсификации земледелия ЦЧР. Посевные площади бобовых культур в структуре посевных площадей должны возврати до 20-25% и половина их посевных площадей должна приходиться на многолетние травы [1,35].

Исследованиями установлено, что насыщение севообороты бобовыми культурами существенно различались по поступлению в почву массы послеуборочных остатков. Так в севообороте с черным паром (14% бобовых) она составила, в среднем за год, 6,5 т/га, а в сево-

оборотах с насыщением бобовыми культурами 28% и 42% – 8,5 т/га. Большая масса поступающих в почву послеуборочных остатков в последних двух севооборотах объясняется возделыванием в них люцерны (по два поля).

Неодинаковая масса поступающих в почву изучаемых севооборотов послеуборочных остатков (свежего органического вещества) обусловила различия в содержании разных форм органического вещества почвы. Прежде всего, следует отметить, что по сравнению с исходным (1991 г.) содержание гумуса увеличилось с 3,4 – 3,7 % до 4,2 – 4,5%.

Набор культур в севообороте оказывает решающее значение на количество растительных остатков, поступающих в почву после уборки. От количества и качества свежего негумифицированного вещества, поступившего в почву, зависит какая его часть идет на образование гумуса.

В севообороте без многолетних трав, с сидеральным паром, сложился отрицательный баланс органического вещества -0,166. Замена сидерального пара на чистый, еще больше способствовала снижению количества поступающих растительных остатков и увеличению темпов минерализации органического вещества почвы. Дефицит органического вещества возрос более чем в 3 раза и составил -0,572 т/га.

Введение в севооборот 2-х полей многолетних трав позволило сделать положительным баланс органического вещества. При 28% насыщении севооборота бобовыми культурами прирост гумуса составил 0,325 т/га, а увеличение доли этих культур до 42 % позволило увеличить образование гумуса до 0,446 т/га.

Таким образом, повышение посевных площадей бобовых культур, в том числе многолетних трав, способствует увеличению поступления в почву растительных остатков и преобладанию процессов гумификации над минерализацией.

Для оценки вклада бобовых культур в повышении энергоемкости почвы новообразованный гумус мы выразили в МДж.

1т гумуса по запасам энергии равняется 38900 Мдж.

Севообороты без многолетних трав сидеральный и зернопаропропашной, за счет преобладания процессов минерализации, снижают темпы гумификации, в денежном выражении только за счет разложения гумуса черноземов убыток составил 3852,4 руб. и 13274,6 руб. на гектар соответственно.

Два поля многолетних трав позволяют получать прибыль в севооборотах с 28 и 42% бобовых соответственно 10350,5руб./га и 7542,4 руб./га за счет экономии средств на внесение органических и минеральных удобрений.

Таким образом, различные подтипы черноземных почв, в зависимости от степени влияния на них человеческой деятельности по разному реагируют на интенсивности использования, что проявляется в неодинаковой активности почвенных микроорганизмов. Введение в севообороты бобовых культур, особенно многолетних трав, способствует увеличению поступления в почву свежего органического вещества, гумуса образуется больше, чем минерализуется, что позволяет получать дополнительный доход в виде экономии на применении минеральных удобрений.

Литература

1.Коржов С.И. Соя перспективна в Центральном Черноземье/ С.И. Коржов, Т.А. Трофимова//Зерновое хозяйство.2002. С.20-21.

2.Коржов С.И. Основная обработка почвы и урожайность кукурузы на силос/С.И. Коржов, В.А. Воронков//кукуруза и сорго.2002.С2-4.

3.Мишустин Е.Н. Ассоциация почвенных микроорганизмов / Е.Н. Мишустин. - М.: Наука. - 1975. - 105 с.

4.Мочалов Ю.М. Влияние севооборота и монокультуры на некоторые свойства почвы и потенциальную активность бактерий / Ю.М. Мочалов // Тез. докл. 4 съезда Украинск. научн. общ. – Киев.: Наукова думка. – 1984. – с. 19.

5.Плескачѳв, Ю.Н. О севооборотах в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачѳв, А.Н. Сухов, В.Ю. Мишуряев // Земледелие. 2013. № 2. С. 3-5.

Н.Г. Мязин, А.Н. Кожокина, Р.Н. Луценко

АГРОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Аннотация. В статье рассматривается влияние многолетнего применения минеральных, органических удобрений и мелиоранта (дефеката) на агрохимические свойства чернозема выщелоченного, урожайность, сахаристость корнеплодов сахарной свеклы и вынос элементов питания с урожаем. Установлено, что длительное выращивание сельскохозяйственных культур без внесения удобрений приводило к снижению содержания гумуса в почве. Последствие органических удобрений стабилизировало содержание гумуса на первоначальном уровне. Применение минеральных удобрений на фоне последствие органических увеличивало содержание гумуса на 0.12-0.19 абс.%, а на фоне совместного последствие навоза и дефеката – на 0.56 абс.% по сравнению с контролем. Внесение минеральных удобрений даже на фоне последствие органических способствовало подкислению почвы и ухудшало ее кальциевый режим. В тоже время повышалось общее содержание изучаемых форм калия (легкодоступной, обменной и необменной), и оптимальные значения принимал калийный потенциал. Известкование почвы улучшало показатели почвенной кислотности и ее кальциевый режим. Однако на вариантах с мелиорантом наблюдалась тенденция к преимущественному необменному поглощению калия, внесенного с удобрениями, и ухудшались условия калийного питания культуры. В среднем за 2012-2014 гг. на удобренных вариантах опыта была получена достаточно высокая урожайность сахарной свеклы – 52.5-60.4 т/га. Прибавки урожая по отношению к контролю были достоверны во все годы исследований. Содержание сахара в корнеплодах варьировало в пределах 16.6-18.5%. Причем наименьшим оно было при внесении двойной дозы минеральных удобрений ($N_{240}P_{240}K_{240}$). С ростом урожайности корнеплодов увеличивался и вынос элементов питания. Наибольшим в отношении азота, фосфора и калия он был на варианте с двойной дозой минеральных удобрений, а в отношении кальция – на варианте с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне совместного последствие навоза и дефеката.

Ключевые слова. Сахарная свекла, чернозем выщелоченный, гумус, кислотность почвы, калий, кальций, урожайность, вынос.

Введение. Данные агрохимического мониторинга, проведенного в последние десятилетия в Российской Федерации, свидетельствуют о постоянном снижении плодородия почв во многих регионах страны, в том числе и в Воронежской области. Одним из негативных проявлений деградации почвенного плодородия является увеличение площадей почв с кислой реакцией среды и снижение – с нейтральной и близкой к ней [2, 15, 16, 18]. Это связано с обеднением пахотных почв основаниями, и в первую очередь – кальцием.

К основным причинам потерь кальция относят его вымывание с атмосферными осадками, вынос с урожаем сельскохозяйственных культур и расход на нейтрализацию физиологической кислотности минеральных удобрений [17, 22, 20, 12].

Самое распространенное в Российской Федерации калийное удобрение – хлористый калий – является физиологически кислым. Учеными установлено, что при выращивании культур слабо нуждающихся в калии, хлористый калий оказывается практически физиологически нейтральным. А при выращивании культур, потребляющих значительные количества калия, это удобрение проявляет физиологическую кислотность. К таким культурам относится сахарная свекла. Для формирования 1 т. основной продукции с учетом соответствующего количества побочной она может потреблять до 10 кг калия [3]. В связи с этим при ее выращивании важнейшая роль отводится именно калийным удобрениям [21, 19].

Помимо этого, сахарная свекла требовательна к реакции почвенного раствора. Оптимальными для ее выращивания являются следующие параметры: обменная кислотность (pH_{KCl}) >6.0, гидролитическая кислотность ($Hг$) < 1.8 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности почвы основаниями (V) > 95%. Сахарная свекла, по сравнению с другими культурами,

потребляет значительное количество кальция. Поэтому при ее возделывании не менее важная роль принадлежит и известкованию почвы [14].

Процесс взаимодействия извести и калийных удобрений не всегда однозначен и имеет только положительный результат [9]. Взаимодействие известкования почв и внесение калийных удобрений нужно рассматривать с нескольких позиций. С одной стороны, как мы уже отмечали выше, калийные удобрения являются физиологически кислыми, т.е. их внесение в почву способствует ее подкислению и усиливает нуждаемость в известковании [7, 8]. Внесение в почву кальцийсодержащих мелиорантов создает благоприятные условия для роста и развития сахарной свеклы и способствует получению достаточно высоких урожаев этой культуры [10, 6]. С другой стороны, при известковании почвы одновременно протекают два процесса, снижающих активность ионов калия в почвенном растворе и уменьшающих их поступление в растения. Во-первых, растворяются прослойки гидроксида алюминия в минералах группы почвенных хлоритов, освобождая обменные позиции в межпакетных промежутках трехслойных алюмосиликатов и способствуя фиксации калия (необменное поглощение). Во-вторых, почвенный поглощающий комплекс заметно насыщается ионами Ca^{2+} , что снижает активность ионов калия в почвенном растворе [11].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение изменения физико-химических свойств, калийного и кальциевого режимов чернозема выщелоченного при внесении минеральных удобрений в различных сочетаниях с органическими и кальцийсодержащим мелиорантом (дефекатом) под сахарную свеклу на черноземе выщелоченном.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2012-2014 гг. в многолетнем полевом стационарном опыте кафедры агрохимии и почвоведения Воронежского ГАУ. Схема опыта включает 15 вариантов. Для исследований были взяты семь, представленные на рисунке 1. Опыт заложен в 1986 году. Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного перед закладкой опыта представлена в таблице 1.

Сахарная свекла выращивалась в севообороте со следующим чередованием культур: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – вико-овес на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень. В период проведения исследований шла пятая ротация севооборота. Минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, суперфосфата простого и хлористого калия

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного до закладки опыта, (слой 0-40 см)

Содержание гумуса, %	pH _{KCl}	Нг	S	V, %	Содержание подвижных форм, мг/кг почвы	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
3.96	5.2-5.5	5.2-7.0	26.3-30.3	79.8-85.4	98.0-122.0	87.0-99.0

вносились непосредственно под сахарную свеклу в основной прием осенью под вспашку. Навоз вносился в поле чистого пара осенью под вспашку, сахарная свекла использовала 2-ой год его действия. Дефекат в 5-ой ротации не вносили, сахарная свекла использовала последствие мелиоранта, внесенного в 4-ой ротации. Доза дефеката рассчитывалась по полной гидролитической кислотности. Агротехника возделывания сахарной свеклы общепринятая для ЦЧЗ. В опыте высевались семена гибрида Портланд.

Почвенные образцы отбирались в 4-х кратной повторности с двух несмежных повторений в три срока: перед посевом (апрель), в середине вегетации (июль) и перед уборкой (сентябрь). Перед уборкой урожая были отобраны растительные образцы для определения сахаристости корнеплодов и содержания элементов питания. Анализы выполнялись по стандартным методикам [1].

Результаты и их обсуждение. Результаты наших исследований по изучению влияния удобрений и мелиоранта на содержание гумуса (рисунок 1) показали, что в среднем за 2012-2014 гг. в слое почвы 0-40 см содержание гумуса на контрольном варианте составляло 3.70%. Последствие 40 т/га навоза увеличивало его до 3.98%, а внесение на этом фоне минераль-

ных удобрений в дозах NPK по 120 и 240 кг д.в./га способствовало дальнейшему его росту до 4.11 и 4.17%, соответственно.

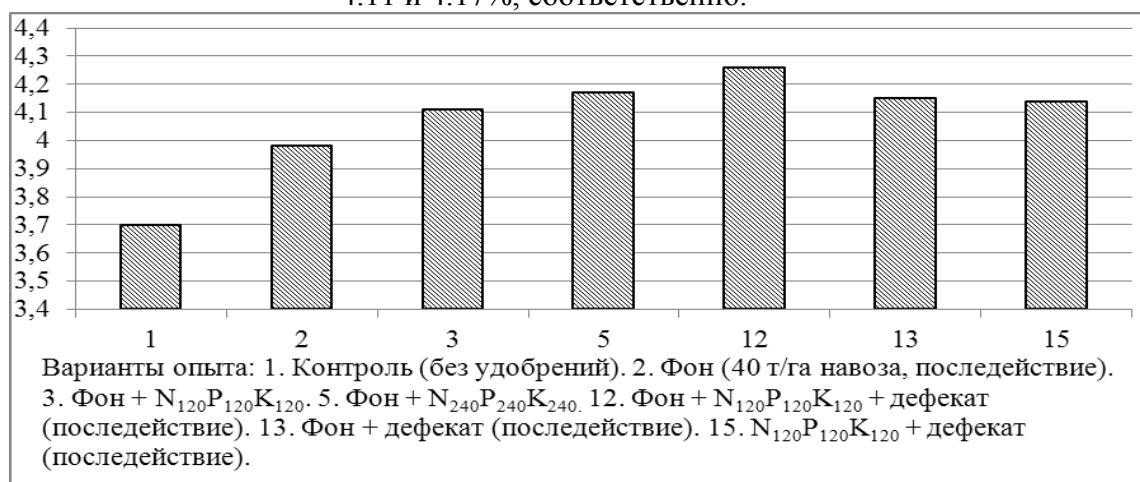


Рисунок 1 – Влияние удобрений и мелиоранта на содержание гумуса в черноземе выщелоченном при выращивании сахарной свеклы, среднее за 2012-2014 гг. (перед посевом сахарной свеклы)

Известкование почвы в сочетании с органическими и минеральными удобрениями обеспечивало еще более высокое содержание гумуса в черноземе выщелоченном. Так, при совместном последствии навоза и дефеката содержание гумуса было на 0.17 абс.% выше, чем при последствии только навоза. Внесение минеральных удобрений в дозе NPK по 120 кг д.в./га на фоне последствия дефеката обеспечивало примерно такое же содержание гумуса в почве, как и внесение этой дозы удобрений на фоне последствия навоза. Наибольшее содержание гумуса в опыте наблюдалось на варианте с внесением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне совместного последствия навоза и дефеката.

По уровню гумусированности почва на контрольном и фоновом вариантах опыта оценивалась как очень малогумусная, а на остальных – малогумусная. При этом стоит отметить, что по сравнению с периодом до закладки опыта (1986 год) произошло заметное изменение его содержания. Так, за 26 лет сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного без внесения минеральных удобрений (контроль) содержание гумуса снизилось на 0.26 абс.%. Последствие 40 т/га навоза способствовало его стабилизации практически на первоначальном уровне (3.96 и 3.98%, соответственно). Совместное последствие навоза и дефеката и внесение минеральных удобрений на различных фонах увеличивало содержание гумуса на 0.15-0.30 абс.% по сравнению с периодом перед закладкой опыта.

Наблюдения за динамикой физико-химических показателей чернозема выщелоченного (таблица 2) показали, что в среднем за 2012-2014 гг. перед посевом сахарной свеклы почва контрольного и фоновых вариантов по степени кислотности оценивалась как слабокислая. Внесение минеральных удобрений в дозах N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ и N₂₄₀P₂₄₀K₂₄₀ на фоне последствия навоза способствовало росту почвенной кислотности до уровня среднекислой.

Наиболее благоприятные показатели почвенной кислотности наблюдались на мелиорируемых вариантах. Так, совместное последствие навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений и использование N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на их фоне обеспечивало стабилизацию почвенной кислотности на уровне близкой к нейтральной. При внесении этой же дозы минеральных удобрений на фоне последствия только дефеката (вариант 15) кислотность почвы была на грани между слабокислой и близкой к нейтральной.

К концу вегетации растений наблюдалось подкисление почвы – величина обменной кислотности (рН_{KCl}) уменьшалась на 0.1-0.3 единицы с одновременным увеличением гидролитической – на 0.3-0.7 мг-экв./100 г почвы. Причем на известкованных вариантах опыта степень почвенной кислотности оставалась на первоначальном уровне, а на вариантах с мелиорантом и минеральными удобрениями (варианты 12 и 15) снижалась до слабокислой. И

только в случае совместного применения навоза и дефектата без внесения минеральных удобрений степень почвенной кислотности оставалась на первоначальном уровне.

Сумма обменных оснований в среднем за три года перед посевом сахарной свеклы минимальные значения принимала на вариантах опыта с внесением минеральных удобрений на фоне последствий органических. Причем, чем выше была их доза, тем меньше в почве содержалось обменных форм кальция и магния. Снижение суммы обменных оснований под влиянием внесения минеральных удобрений ученые связывают с расходом кальция и магния на нейтрализацию их физиологической кислотности. Вероятно, данный процесс наблюдался и в нашем опыте.

Таблица 2 – Динамика физико-химических показателей чернозема выщелоченного при внесении удобрений и мелиоранта, среднее за 2012-2014 гг., слой почвы 0-40 см

Вариант	pH _{KCl}		Нг, мг-экв./100 г почвы		Са+Mg, мг-экв./100 г почвы		Т, мг-экв./100 г почвы		V, %	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2
1. Контроль	5.2	5.1	3.7	4.0	28.2	27.8	31.9	31.8	88.4	87.4
2. Фон - 40 т/га навоза (последствие)	5.3	5.1	3.5	3.9	28.5	28.4	32.0	32.3	89.1	87.9
3. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4.9	4.8	4.3	4.8	27.6	26.8	31.9	31.6	86.5	84.8
5. Фон + N ₂₄₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	4.7	4.6	4.8	5.3	27.2	26.2	32.0	31.5	85.0	83.2
12. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + дефектат (последствие)	5.6	5.4	2.7	3.2	31.6	30.5	34.3	33.7	92.1	90.5
13. Фон + дефектат (последствие)	6.0	5.7	1.9	2.6	32.2	31.2	34.1	33.8	94.4	92.3
15. Дефектат (последствие) + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5.5	5.4	2.7	3.4	30.8	30.0	33.5	33.4	91.9	89.8

1* - перед посевом культуры; 2** - перед уборкой культуры.

Не известкованные варианты опыта по величине суммы обменных оснований относились к классу высокой обеспеченности, а мелиорируемые – к классу очень высокой обеспеченности. При этом наибольшая величина суммы обменных оснований наблюдалась на варианте с совместным последствием навоза и дефектата и составляла 32.2 мг-экв./100 г почвы.

Известкование почвы благоприятно влияло на емкость поглощения почвы и степень ее насыщенности основаниями, увеличивая эти показатели перед посевом сахарной свеклы на 1.6-2.4 мг-экв./100 г почвы и 5.3-5.6%, соответственно, по сравнению с вариантами без мелиоранта.

К концу вегетации растений происходило уменьшение суммы обменных оснований на 0.1-1.1 мг-экв./100 г почвы, что было связано как с их потреблением растениями, так и расходом кальция и магния на нейтрализацию почвенной кислотности. Изменение емкости поглощения почвы было менее выражено, так как снижение суммы обменных оснований сглаживалось ростом гидролитической кислотности почвы. Степень насыщенности почвы основаниями уменьшалась на 1.0-2.1%.

Результаты по изучению показателей кальциевого режима чернозема выщелоченного представлены в таблице 3.

Как видно из представленных данных известкование почвы существенно увеличивало содержание обменного кальция в почве. Так, перед посевом сахарной свеклы в среднем за 2012-2014 гг. самое высокое содержание обменного кальция наблюдалось при совместном последствии навоза и дефектата без внесения минеральных удобрений. Причем здесь оно на 3.4 мг-экв./100 г почвы было выше, чем при последствии только навоза. Несколько меньшее содержание обменного кальция наблюдалось на вариантах с внесением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на

фоне последствия навоза и дефеката и $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия только дефеката. При этом данные варианты опыта обеспечивали на 2.9-3.4 мг-экв./100 г почвы более высокое значение изучаемого показателя по сравнению с вариантом, где минеральных удобрений в оптимальной дозе вносились на фоне последствия только навоза (вариант 3).

Минимальное содержание обменного кальция в опыте наблюдалось при использовании двойной дозы удобрений (вариант 5). При этом оно было ниже и контрольного варианта, и фонового.

К концу вегетации содержание обменного кальция уменьшалось на 0.3-0.7 мг-экв./100 г почвы. Закономерности его распределения по вариантам оставались прежними.

Таблица 3 – Влияние удобрений и мелиоранта на изменение показателей кальциевого режима чернозема выщелоченного, слой почвы 0-40 см, среднее за 2012-2014 гг.

Вариант	Содержание обменного кальция, мг-экв./100 г почвы		pCa		Известковый потенциал	
	1*	2**	1	2	1	2
1. Контроль	22.7	22.5	3.1	3.2	4.3	4.1
2. Фон - 40 т/га навоза (последствие)	23.4	23.2	3.0	3.1	4.4	4.2
3. Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	22.7	22.0	3.1	3.2	4.2	3.9
5. Фон + $N_{240}P_{240}K_{240}$	22.2	21.5	3.2	3.3	3.9	3.6
12. Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$ + дефека (последствие)	26.1	25.5	2.7	2.7	4.8	4.7
13. Фон + дефека (последствие)	26.8	26.1	2.6	2.7	5.1	4.8
15. Дефека (последствие) + $N_{120}P_{120}K_{120}$	25.6	25.1	2.7	2.8	4.9	4.6

1* - перед посевом культуры; 2** - перед уборкой культуры.

Для характеристики активности ионов кальция в почвенном растворе с помощью ион-селективного электрода была измерена величина pCa. Чем выше значение pCa, тем ниже активность ионов Ca^{2+} в почвенном растворе [13]. По результатам наших исследований видно, что величина pCa зависела от применения удобрений и мелиоранта. На не известкованных вариантах опыта она была на 0.4-0.5 ед. выше, чем на известкованных. При этом самая низкая активность ионов кальция наблюдалась на варианте с внесением $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последствия навоза, а самая высокая - на варианте с совместным последствием навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений. К концу вегетации происходило снижение активности ионов кальция, а величина pCa возрастала примерно на 0.1 ед.

Известковый потенциал почвы характеризует уровень перехода ионов кальция из твердой фазы почвы в почвенный раствор и, помимо активности ионов кальция, учитывает и актуальную кислотность почвы. Чем он выше, тем легче ион кальция переходит в почвенный раствор и тем он доступнее для растений.

Потребность почвы в кальции (известковании) можно определить по величине известкового потенциала. В опыте она оценивалась по-разному. Так, перед посевом сахарной свеклы на варианте с внесением $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последствия навоза она была сильной, а совместное последствие навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений уменьшало ее до слабой. Остальные варианты опыта характеризовались средней потребностью в кальции.

К концу вегетации происходил рост нуждаемости почвы в известковании. В этот период сильную потребность в его внесении начинал испытывать и вариант с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия навоза. При совместном последствии навоза и дефеката потребность почвы в кальции увеличивалась до средней. На остальных вариантах опыта она оставалась на уровне до посевного периода с уменьшением величины известкового потенциала на 0.1-0.3 ед.

Результаты исследований по изучению содержания различных форм калия в черноземе выщелоченном представлены в таблице 4.

Из представленных данных видно, что наибольшее содержание всех изучаемых форм калия обеспечивало внесение $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последействия навоза. При использовании оптимальной дозы минеральных удобрений на различных фонах оно было существенно ниже и варьировало в пределах 930-944 мг/кг почвы. При этом внесение удобрений и мелиоранта по-разному влияло на содержание различных форм калия.

Меньшую долю в составе изучаемых форм элемента занимала легкодоступная форма калия. Ее содержание существенно зависело и от внесения удобрений и от известкования почвы. Так, использование $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия навоза увеличивало ее на 1.1 мг/кг почвы по сравнению с контролем, а внесение $N_{240}P_{240}K_{240}$ на том же фоне – на 5.3 мг/кг почвы. При использовании оптимальной дозы минеральных удобрений на фоне совместного последействия навоза и дефеката и одного дефеката отмечалась тенденция к более низкому содержанию легкодоступного калия, чем при внесении этой же дозы на не известкованном фоне. Минимальным в опыте содержание легкодоступной формы калия было на варианте с совместным последействием навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений. К концу вегетации растений оно уменьшалось по всем вариантам опыта.

Содержание обменной формы калия также увеличивалось под влиянием удобрений и несколько снижалось при известковании почвы. Так, при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия навоза содержание обменного калия (по методу Масловой) перед посевом сахарной свеклы составляло 308 мг/кг почвы и относилось к классу высокой обеспеченности. Использование этой же дозы минеральных удобрений на фоне совместного последействия навоза и дефеката и одного дефеката обеспечивало соответственно на 15 и 21 мг/кг почвы меньшее содержание обменного калия. А при совместном последействии навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений оно было на 17 мг/кг почвы ниже, чем на варианте с последействием только навоза.

Такое действие дефеката, скорее всего, можно объяснить содержанием в нем кальция, который, попадая в почвенный раствор, а затем в ППК способствует уменьшению содержания обменного и легкоподвижного калия, увеличивая его необменную фиксацию почвой.

К концу вегетации содержание обменной формы калия уменьшалось, но это снижение было ниже величины выноса калия с урожаем. Вероятно, здесь наблюдалось пополнение обменной формы калия из необменной. Не исключено и некоторое потребление калия из нижележащих слоев почвы.

Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне совместного последействия навоза и дефеката и одного дефеката способствовало накоплению примерно одинакового количества обменного калия (642 и 643 мг/кг почвы, соответственно). И оно было несколько выше варианта с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия навоза.

Наибольшее содержание обменного калия обеспечивало совместное последействие навоза и дефеката - 649 мг/кг почвы. При этом оно было выше варианта с последействием только навоза - на 26 мг/кг почвы и варианта с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия навоза и дефеката - на 7 мг/кг почвы.

К концу вегетации содержание обменной формы калия в той или иной степени снижалось по всем вариантам опыта. Однако стоит отметить, что в 2013 году в условиях избыточного увлажнения было установлено его увеличение относительно периода до посева культуры.

Калийный потенциал почвы (КП) указывает на возможность перехода поглощенного ею калия в раствор с учетом конкуренции сопровождающих его двухвалентных катионов. Чем выше числовое значение калийного потенциала, тем ниже способность калия к переходу в раствор, а, следовательно, и его доступность растениям [4].

Калийный потенциал почвы перед посевом сахарной свеклы изменялся в пределах 1.65-3.13 ед. При этом оптимальным условиям калийного питания сельскохозяйственных культур

он соответствовал только на вариантах с внесением минеральных удобрений в дозах $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последействия навоза.

Известкование почвы приводило к снижению доступности калия для растений, при этом калийный потенциал возрастал не только относительно вариантов с минеральными удобрениями (варианты 3 и 5), но и фонового варианта, и контроля. В наибольшей степени это наблюдалось при совместном последействии навоза и дефеката.

В среднем за 2012-2014 гг. была получена достаточно высокая урожайность корнеплодов (таблица 5). Прибавки урожая при внесении минеральных удобрений в дозах $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последействия органических составляли 16.0 и 17.5 т/га, соответственно. Примерно такая же прибавка урожая была получена и на варианте с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия дефеката. Наибольшую величину прибавки урожая в опыте обеспечивало внесение $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последействия навоза и дефеката – 18.2 т/га.

Таблица 4 - Влияние удобрений и дефеката на содержание различных форм калия в черноземе выщелоченном под сахарной свеклой, мг/кг почвы, среднее за 2012-2014 гг., слой почвы 0-40 см

Вариант	Легкодоступный калий (по методу Голубевой)		Обменный калий (по методу Чирикова)		Обменный калий (по методу Масловой)		Необменный лег-когидролизуемый калий (по методу Пчелкина)		Общее содержание (легкодоступный + обменный + необменный)		КП	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1. Контроль	1.9	1.1	93	104	254	233	599	594	853	827	2.3 5	2.3 8
2. Фон	2.2	1.4	102	88	276	263	623	603	899	866	2.2 8	2.3 7
3. Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	3.0	2.6	128	105	308	289	636	592	944	881	2.1 1	2.1 5
5. Фон + $N_{240}P_{240}K_{240}$	7.2	3.5	172	135	404	335	610	594	1014	929	1.6 5	1.6 8
12. Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$ + дефекат (последействие)	2.6	1.7	116	98	293	274	642	605	935	879	2.9 7	3.0 5
13. Фон + дефекат (последействие)	1.4	0.9	87	94	259	238	649	641	908	879	3.1 3	3.1 7
15. Дефекат (последействие) + $N_{120}P_{120}K_{120}$	2.4	1.4	105	94	287	270	643	642	930	912	3.0 4	3.1 1

1* - перед посевом культуры; 2** - перед уборкой культуры.

От применения удобрений и мелиоранта зависело и содержание обменной формы калия. Однако в этом случае наблюдались иные закономерности. Так, использование оптимальной дозы минеральных удобрений ($N_{120}P_{120}K_{120}$) обеспечивало большее содержание обменного калия на 26 мг/кг почвы, чем внесение двойной дозы ($N_{240}P_{240}K_{240}$).

По годам исследований урожайность корнеплодов сахарной свеклы различалась и зависела от условий увлажнения. Так, в условиях хорошего (2013 г.) и недостаточного (2012 г.) увлажнения действие минеральных удобрений было более «сглаженным», т.е. математически достоверные прибавки урожая между удобренными вариантами опыта получены не бы-

ли. Оптимальное увлажнение в период вегетации культуры (2014 год) способствовало более яркому проявлению влияния минеральных удобрений на величину урожая.

Таблица 5 - Влияние удобрений и дефеката на урожайность корнеплодов сахарной свеклы

Варианты опыта	Урожайность, т/га				Прибавка урожая		Содержание сахара, % (сред. за 2012-2014 гг.)	Сбор сахара, т/га (сред. за 2012-2014 гг.)
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Сред. за 2012-2014 гг.	т/га	%		
1. Контроль - без удобрений	25.9	51.3	49.4	42.2	-	-	18.3	7.7
2. 40 т/га навоза (последствие) - фон	34.8	67.8	54.8	52.5	10.3	24.3	18.4	9.6
3. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	40.3	73.3	60.9	58.2	16.0	37.8	18.0	10.5
5. Фон + N ₂₄₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	40.1	74.5	64.4	59.7	17.5	41.4	16.6	9.9
12. Фон + дефекат (последствие) + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	38.9	73.4	68.8	60.4	18.2	43.0	18.4	11.1
13. Фон + дефекат (последствие)	36.7	74.3	56.8	55.9	13.7	32.5	18.0	10.0
15. Дефекат (последствие) + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	42.1	73.2	61.4	58.9	16.7	39.6	18.5	10.9
НСР _{0,95} , т/га	3.80	2.53	3.91	-	-	-		
Sx, %	3.45	1.26	2.34	-	-	-		

Интересно отметить и то, что в исследованиях, проведенных нами ранее (2007-2010 гг.) урожайность сахарной свеклы была значительно ниже, чем в период выполнения данной работы. Это было связано, главным образом, с неблагоприятными условиями увлажнения и высокой засоренностью посевов [15].

Сбор сахара на удобренных вариантах опыта варьировал в пределах 9.6-11.1 т/га, в то время как на контроле он составлял – 7.7 т/га. Максимальную его величину в опыте обеспечивало внесение N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствия навоза и дефеката.

Сахарная свекла культура достаточно высокого выноса. Для формирования урожайности корнеплодов 40 т/га и соответствующего количества побочной продукции она выносит около 163 кг/га азота, 69 кг/га фосфора, 276 кг/га калия и 60 кг/га кальция [14]. Величина выноса элементов питания зависит от их содержания в основной и побочной продукции и урожайности культуры. Она заметно изменяется в зависимости от почвенно-климатических условий.

Проведенные нами исследования показали, что вынос элементов питания с урожаем сахарной свеклы (таблица 6) зависел как от их содержания в растениях, так и от урожайности культуры. Среди изучаемых элементов питания больше всего сахарная свекла выносила калия – 193.5-341.3 кг/га. Достаточно высоким был и вынос азота – 168.5-319.3 кг/га. Величина выноса фосфора и кальция была значительно ниже и изменялась в пределах 34.1-93.2 и 35.5-71.4 кг/га, соответственно.

При этом стоит отметить, что вынос азота и фосфора, как и их содержание, увеличивались с повышением дозы внесенных элементов питания. От известкования почвы он зависел только косвенным образом. Во-первых, этот прием повышал содержание доступных форм азота и фосфора в почве и, следовательно, их потребление культурой. А во-вторых, из-за снижения почвенной кислотности улучшались условия роста и развития культуры, что спо-

способствовало созданию большей массы урожая и опять-таки увеличивало потребление элементов питания, увеличивая тем самым и их вынос.

Таблица 6 - Вынос элементов питания с урожаем сахарной свеклы, среднее за 2012-2014 гг.

Вариант	Общий вынос, кг/га				На 1 т основной продукции			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1. Контроль - без удобрений	168.5	34.1	193.5	35.5	3.99	0.81	4.58	0.84
2. 40 т/га навоза (последствие) - фон	228.5	49.0	254.1	45.5	4.35	0.93	4.84	0.87
3. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	277.4	72.7	309.7	56.8	4.77	1.25	5.32	0.98
5. Фон + N ₂₄₀ P ₂₄₀ K ₂₄₀	319.3	93.2	341.3	56.2	5.35	1.56	5.72	0.94
12. Фон + дефекат (последствие) + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	289.9	73.0	307.3	70.8	4.80	1.21	5.09	1.17
13. Фон + дефекат (последствие)	244.1	52.5	261.2	66.4	4.37	0.94	4.67	1.19
15. Дефекат (последствие) + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	283.0	69.4	293.6	71.4	4.81	1.18	4.98	1.21
Среднее для ЦЧЗ					4.43	1.29	5.89	1.5

В отношении калия и кальция наблюдались иные закономерности. Так, на не известкованных вариантах опыта вынос калия увеличивался с увеличением дозы удобрений.

Внесение минеральных удобрений способствовало и росту выноса кальция - он увеличивался по сравнению с контрольным вариантом на 20.7-21.3 кг/га, а по отношению к фону - на 10.7-11.3 кг/га. Но это увеличение происходило главным образом за счет повышения общей массы продукции.

На известкованных вариантах опыта наблюдалось снижение выноса калия на 2.4-16.1 кг/га и увеличение выноса кальция на 14.0-20.9 кг/га по сравнению с не известкованными вариантами. В этом случае проявлялось влияние различного содержания калия и кальция в основной и побочной продукции.

Расчет выноса 1 т основной продукции с учетом соответствующего количества побочной показал, что на вариантах опыта с внесением минеральных удобрений этот показатель по азоту был несколько выше, чем средние данные для ЦЧЗ, а по фосфору и калию ниже. Исключение в отношении фосфора составлял 5 вариант, где вынос элемента 1 т был на 0.27 кг/1 т выше, чем среднее значение. Вынос 1 т урожая кальция на всех вариантах опыта был ниже, чем средняя его величина для ЦЧЗ.

Скорее всего, отличие полученного нами выноса элементов питания 1 т основной продукции с учетом соответствующего количества побочной по сравнению со средними показателями для ЦЧЗ связано с конкретными условиями проведения исследований и наименьшей кратностью выборки при расчете этих показателей.

Выводы. 1. Внесение органических и минеральных удобрений способствовало увеличению содержания гумуса в почве. Последствие известкования почвы в различных сочетаниях с органическими и минеральными удобрениями также повышало содержание гумуса в почве. Максимальное его содержание в опыте (4.26%) было отмечено при совместном внесении минеральных, органических удобрений и мелиоранта (N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствие навоза и дефеката).

2. Систематическое внесение минеральных удобрений без известкования почвы приводило к ее подкислению, переводя из класса слабокислой на контрольном и фоновом вариантах в класс среднекислой. Внесение N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствие дефеката стабилизировало величину почвенной кислотности на уровне контроля, а применение этой же дозы минеральных удобрений на фоне последствие навоза и дефеката способствовало переходу почвы в класс близкой к нейтральной.

3. Внесение минеральных удобрений в дозах $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{240}P_{240}K_{240}$ на фоне последнего действия органических способствовало снижению содержания обменного кальция по сравнению с фоновым вариантом, а во втором случае оно уменьшалось и по отношению к контролю. Больше накопление обменного кальция в почве обеспечивали варианты с последствием известкования. Максимальное его количество наблюдалось в случае совместного последствия навоза и дефеката.

4. Наименьшая активность ионов кальция в почвенном растворе отмечалась при внесении двойной дозы минеральных удобрений ($N_{240}P_{240}K_{240}$) на фоне последствия навоза. Известкование почвы существенно повышало активность ионов кальция, а величина pCa снижалась на 0.47-0.56 ед. перед посевом культуры и на 0.43-0.52 перед ее уборкой.

5. Известковый потенциал почвы, также как и величина pCa , наиболее благоприятные значения имел на вариантах с последствием дефеката. Внесение минеральных удобрений на неизвесткованных вариантах в оптимальной дозе снижало его величину, а в двойной дозе ($N_{240}P_{240}K_{240}$) она достигала минимального значения, и почва данного варианта испытывала сильный дефицит кальция.

6. Самое высокое содержание в почве легкодоступной формы калия перед посевом сахарной свеклы обеспечивало внесение минеральных удобрений в максимальной дозе ($N_{240}P_{240}K_{240}$). Последствие известкования уменьшало его по сравнению с неизвесткованными вариантами во все сроки отбора почвенных образцов

7. Внесение минеральных удобрений на фоне последствия органических перед посевом сахарной свеклы способствовало накоплению обменной формы калия, увеличивая обеспеченность почвы данным элементом на один класс по сравнению с неудобренным вариантом. В случае известкования почвы данный процесс был выражен меньше - обеспеченность почвы обменным калием оставалось на уровне контроля. К концу вегетации сахарной свеклы содержание обменного калия в слое почвы 0-40 см снижалось почти по всем вариантам опыта.

8. При внесении минеральных удобрений на фоне последствия органических содержание необменной формы калия увеличивалось относительно неудобренного варианта. При этом использование оптимальной дозы минеральных удобрений ($N_{120}P_{120}K_{120}$) обеспечивало большее содержание необменного калия, чем внесение двойной дозы ($N_{240}P_{240}K_{240}$). Известкование почвы в различных сочетаниях с минеральными и органическими удобрениями создавало условия для большего накопления калия в необменной форме по сравнению с неизвесткованными вариантами.

9. Определение величины калийного потенциала почвы показало, что при практически одинаковом содержании обменного калия, его способность переходить в почвенный раствор, а, следовательно, и служить источником для питания растений, существенно различается. Именно поэтому важно определение содержания обменной формы калия рекомендуется дополнять определением калийного потенциала почвы.

10. Внесение минеральных удобрений на различных фонах способствовало увеличению урожайности культуры в среднем за 2012-2014 гг. на 16.0-18.2 т/га по сравнению неудобренным вариантом опыта. Наибольшую эффективность среди изучаемых вариантов опыта показывал вариант с внесением $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия навоза и дефеката (вариант 12). При этом стоит отметить, что на данном варианте опыта наблюдалось некоторое ухудшение калийного режима и, в тоже время, благоприятные показатели почвенной кислотности. Вероятно, последний факт оказывал решающее влияние на величину урожайности корнеплодов.

11. Внесение минеральных удобрений на фоне последствия органических способствовало снижению сахаристости корнеплодов по сравнению с неудобренным вариантом опыта на 0.3-1.7 %. Причем, чем выше была доза, тем сильнее снижалось содержание сахара. Использование оптимальной дозы минеральных удобрений совместно с внесением органических удобрений и известкованием почвы обеспечивало сахаристость корнеплодов на уровне контроля или даже на 0.1-0.2 % выше его. При этом наибольший сбор сахара в опыте был

получен при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия навоза и дефеката и составлял 11.1 т/га.

12. Вынос элементов питания зависел как от их содержания в растениях, так и от урожайности сахарной свеклы. Наибольшую величину в опыте в отношении азота, фосфора и калия он имел на варианте с двойной дозой удобрений (319.3, 93.2 и 341.3 кг/га, соответственно), а в отношении кальция - при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия дефеката (71.4 кг/га).

Литература

1. Алексеева Д.М. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 420 с.
2. Корчагин В.И., Кошелев Ю.А., Мязин Н.Г. Мониторинг агрохимических показателей плодородия почв и урожайность основных сельскохозяйственных культур воронежской области // Плодородие. 2016. № 3 (90). С. 10-13.
3. Минакова О.А., Александрова Л.В. Реакция сортов и гибридов сахарной свеклы на минеральное питание // Сахарная свекла. 2007. № 5. С. 21-22.
4. Минеев В.Г. Агрохимические и экологические функции калия. М.: Изд-во МГУ, 1999. 332 с.
5. Мязин Н.Г., Кожокина А.Н. Влияние удобрений на изменение содержания элементов питания в почве, продуктивность и качество корнеплодов сахарной свеклы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 15-21.
6. Небытов В.Г. Влияние известкования на агрохимические показатели чернозема выщелоченного, урожайность культур в севообороте при применении минеральных удобрений // Агрохимия. 2004. № 9. С. 48-55.
7. Никитина Л.В. Действие и последствие разных систем удобрения в длительном полевом опыте на калийный режим суглинистой почвы // Плодородие. 2015. № 6. С. 3 - 5.
8. Никитина Л.В. Трансформация форм калия в суглинистой почве при длительном применении удобрений. // 75 лет Географической сети опытов с удобрениями: Материалы Всероссийского совещания научных учреждений - участников Географической сети опытов с удобрениями. 2016. С. 190-196.
9. Носов В.В., Соколова Т.А., Прокошев В.В. Влияние калийных и магниевых удобрений и известкования на подвижность калия, кальция и магния в супесчаных дерново-подзолистых почвах (по результатам полевого опыта) // Агрохимия. 1995. № 10. С 3-9.
10. Огороков В.В. О механизме и эффективности взаимодействия извести с кислыми почвами // Агрохимия. 2004. № 7. С. 11-21.
11. Прокошев В.В., Дерюгин И.П. Калий и калийные удобрения. Практическое руководство. М.: Ледум, 2000. 185 с.
12. Стекольников К.Е. Декальцирование как механизм деградации черноземных почв // Ресурсный потенциал почв - основа продовольственной и экологической безопасности России: материалы международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2011. С. 159-161.
13. Шильников И.А., Лебедева Л.А. Известкование почв. М.: Агропромиздат, 1987. 171 с.
14. Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко Д.А. Сахарная свекла. Минск: ЧУП «Орех», 2012. 326 с.
15. Chmelar S., Jandak J. Development of selected properties of arable soils type chernozem // 20th International PhD Students Conference. 2013. P. 314-321.
16. Eremin D. I. Changes in the content and quality of humus in leached chernozems of the Trans-Ural forest-steppe zone under the impact of their agricultural use // Eurasian Soil Science. 2016. Vol. 49 (5). P. 538-545.
17. Khokhlova O.S., Arlashina E.A., Kovalevskaya I.S. The effect of irrigation on the carbonate status of Chernozems of Central Precaucasus (Russia) // SOIL TECHNOLOGY. 1997. Vol. 11 (2). P. 171-184.
18. Lukin S. V. Dynamics of the agrochemical fertility parameters of arable soils in the southwestern region of Central Chernozemic zone of Russia // Eurasian soil science. 2017. Vol. 50 (11). P. 1323-1331.
19. Sami U., Ejaz A., Ghulam J.K. Sugarcane-Sugarbeet Intercropping Augments Cumulative Crop/Sugar Production and Financial Turnovers Under Enhanced Fertilization // Sugar Tech. 2018. Vol. 20 (4). P. 431-438.
20. Savich V.I., Sidorenko O.D., Vankova A.A. Effect of prolonged rice growing on redox regime and status of Ca, Mg, Fe, and Mn compounds in a meadow-chernozem soil // Soviet soil science. 1990. Vol. 22 (6). P. 84-91.
21. Stéphanie H., Viou L., Mohamed F.R. Sugar Beet Production in France // Sugar tech. 2018. Vol.20 (4). P. 392-395.

22. Zaydelman F.R., Davydova I.Y. Causes of degradation of chemical and physical-properties of chernozems irrigated with nonmineralized water // Soviet soil science. 1990. Vol. 22 (4). P. 11-19.

УДК 631.58:

А.З. Платонова, Т.В. Пахомова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТ ПРИЛЕНСКАЯ 19 В УСЛОВИЯХ ХАНГАЛАССКОГО УЛУСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» Октёмский филиал

Аннотация. В статье приведены результаты 8-летнего использования нулевой технологии по данным за 2017 гг. В качестве пара в полевом севообороте выступал овес на зеленую массу. Цель исследований – предельно эффективно применить нулевую технологию при выращивании яровой пшеницы в условиях мерзлотных таежных палево-суглинистых почвах. Объект исследований – яровая пшеница сорт Приленская 19. Предмет исследований – сравнение нулевой технологии с традиционной технологией выращивания яровых зерновых культур в условиях Хангаласского улуса РС(Я). Повышается урожайность пшеницы на 30 % прибавки к урожайности. Улучшаются структурные показатели пшеницы. Повышается масса 2000 зерен. В результате проведенного исследования нулевую технологию выращивания рекомендуем применять в хозяйствах с высокой культурой земледелия. Содержать технику в исправности для производства. Актуальность. В условиях Центральной Якутии основными факторами, ограничивающими продуктивность яровой пшеницы, являются запасы почвенной влаги, засоренность посевов, наличие питательных веществ в почве. Применяемые на сегодняшний день технологии по выращиванию зерновых культур, нуждаются в развитии новых технологий, с более рациональным и выгодным способом эксплуатации земельных угодий с сохранением всех питательных веществ в почве. Одной из таких технологий стала технология нулевой обработки почвы.

Ключевые слова: яровая пшеница, традиционная технология, нулевая технология выращивания яровой пшеницы

EFFICIENCY OF ZERO TECHNOLOGY FOR GROWING STAR WHEAT GRADE PRILENSKAYA 19 IN CONDITIONS OF THE HANGALAS ULUSES OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Abstract. The article presents the results of 8 years of using zero technology based on 2017 data. As a couple in the field crop rotation, oat was applied to the green mass. The aim of the research is to distinguish the effectiveness of using zero technology in the cultivation of spring wheat in permafrost taiga pale loamy soils. The object of research is spring wheat Prilenskaya 19. The subject of the research is the comparison of the zero technology with the traditional technology of growing spring crops under the conditions of the Khangalassky ulus RS (Y). The yield of wheat is increased by 30% of the yield increase. Structural parameters of wheat are improving. The mass of 1000 grains increases. As a result of the study, zero cultivation technology is recommended for use in farms with a high crop culture. Keep the equipment in good order for production. Relevance. In the conditions of Central Yakutia, the main factors limiting the productivity of spring wheat are soil moisture reserves, weed infestation, the presence of nutrients in the soil. The technologies applied to date for the cultivation of grain crops need to develop new technologies, with a more rational and beneficial way of exploiting land with the preservation of all nutrients in the soil. One of such technologies was the technology of zero tillage.

Keywords: spring wheat, traditional technology, zero technology of spring wheat cultivation

Вся территория Якутии расположена в зоне залегания вечной мерзлоты – мощного экологического фактора. Воздействие ее многостороннее: она является водоупором, препятствуя фильтрации осадков вглубь почво-грунтов, а в период жаркой погоды и максимального сезонного протаивания она вытягивает грунтовую влагу с глубины к поверхности, и тем самым несколько улучшает водообеспеченность растений. В зависимости от географического положения, экспозиции и растительного покрова участка величина сезонной оттайки почво-грунтов растет с севера на юг республики от 10 – 40 см до 2 – 3 метров (Агроклиматические

ресурсы., 1973). Для климата Якутии характерными являются короткий безморозный период и засушливость. Суточные колебания температур в своем максимуме – 30 - 40°, а годовая амплитуда температура воздуха достигает 100° С. Годовые суммы осадков для большей территории республики составляют 250 – 300 мм и 350 – 500 на юге и юго-западе. На протяжении года осадки распределяются неравномерно, в холодный период (с ноября по март) выпадает 15 -20 % их общего количества, а в теплый (с апреля по октябрь) – 75 – 80 %, или в 4 – 5 раз больше. По количеству осадков, выпадающих за год, Центральная Якутия. (Гаврилова, 1973).

В таких климатических условиях ведется обеспечение продовольственной безопасности страны, которое базируется на высоком уровне производства зерна и кормов для животноводства. Это достигается путём повышения урожайности зерновых и кормовых культур в масштабе Республики Саха (Якутия). Однако, резкое падение культуры земледелия в Якутии привело к увеличению засорённости и поражаемости болезнями, вредителями и, как следствие, к существенному снижению урожайности зерновых культур. Недобор зерна по этой причине составляет, как минимум 20 - 30%. В сложившейся ситуации приходится искать нетрадиционные пути решения, например внедрение новых технологий. В данной статье рассматривается нулевая технология обработки почвы в сравнении с традиционной технологией в условиях Хангаласского улуса.

С литературных источников видно, что суть нулевой технологии заключается в минимальной обработке почвы, отказ от пахоты. Одним из первых у нас в стране от вспашки отказался в конце XIX века агроном-практик И.Е.Овсинский. Он никогда не обрабатывал землю глубже чем на 5 см, и когда у соседей посевы пропадали или хлеб не всходил вообще, Иван Евгеньевич собирал урожай, вдвое превышающий лучшие сборы того времени. Были подвижники этой системы во Франции, Голландии, Германии. Впечатляют результаты, достигнутые Эдвардом Фолкнером в США, Масанобу Фукуоку в Японии. Последний, кстати, не используя никаких химических средств защиты, удобрений и техники, добился рекордных для Японии урожаев, при том что земля на его ферме не вспахивалась более 25 лет. Так же нулевые технологии характеризуют как энерго и ресурсосберегающие, что также очень актуально в условиях постоянного роста цен на Г.С.М. и другие средства производства.[1]

Технологии нулевой обработки являются и технологиями, которые наносят минимальный вред окружающей среде. Во-первых, это снижение, а затем и полное прекращение ветровой эрозии. Во-вторых, это снижение выбросов в атмосферу почвенного азота, что уменьшает вероятность глобального потепления, и ещё ряд других причин побудил наше хозяйство применить нулевую технологию. Поэтому целью работы являлось -исследование эффективности нулевой технологии возделывания яровой пшеницы (*лат. Triticum*) семейства Злаки, или Мятликовые (Poaceae) в условиях Хангаласского улуса РС(Я) на примере СХПК «Хачикаат».

Задачи:

- Изучить сущность нулевой технологии, характеристику и принципы работы.
- Провести анализ нулевой технологии и традиционной.
- Провести оценку экономической эффективности возделывания яровой пшеницы по нулевой технологии возделывания.

Нулевая обработка почвы, также известная, как *No-Till*,— современная система земледелия, при которой почва не обрабатывается, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений — мульчей. Поскольку верхний слой почвы не рыхлится, такая система земледелия значительно лучше сохраняет почвенную влагу.

СХПК «Хачыкаат» занимается производством, хранением и реализацией зерновых культур, картофеля, молока, мяса, коммерческой деятельностью, транспортными услугами.

Согласно подписанному двустороннему соглашению между Президентом РС (Я) М.Е. Николаевым и Президентом СО РАСХН П.Л. Гончаровым территория республики условно разделена на 5 зон по производству зерна. СХПК «Хачыкаат» относится ко второй зоне.

Хозяйство производит 3 вида зерновых: сорта пшеницы Тулунская 12 и Приленская 19, овес Якутский, ячмень Дыгын (селекционное размножение)

Земледелие в Якутии ведется в таких условиях, аналогичных которым нет в мире. Это, прежде всего, короткий вегетационный период, недостаток тепла и влаги, близкое залегание вечной мерзлоты. Причем согласно градации значений ГТК зерновые культуры в Якутии испытывают нехватку влаги в течение всей вегетации, особенно резко она выражена в местах расположения Якутского и Мегино-Кангаласского сортоучастков (ГТК 0,6...0,8). Даже в условиях наиболее благоприятных по увлажнению Олекминского и Нюрбинского сортоучастков ГТК не превышает 0,9. Для сравнения на территории Алтайского края его величина в среднем составляет 1,0... 1,6. Таким образом, при достаточном количестве солнечной энергии, особенно в первой половине вегетации, продуктивность зерновых лимитирует в основном не температура, а нехватка осадков.

К неблагоприятным климатическим факторам летом относятся суховеи, которые наблюдаются почти ежегодно в течение 16...20 дн. и более. Большой урон зерновому хозяйству наносят заморозки силой до -4°C во время налива зерна.

Земледельческие районы Якутии по почвенно-климатическим условиям разделены на четыре зоны, в каждой из которых на типичных землях созданы сортоучастки;

I. Приленская юго-западная. Районы: Ленский и Олекминский.

II. Приленская левобережная центральная. Районы: Намский, Хангаласский и город Якутск

III. Правобережная аласная. Районы: Алексеевский, Амгинский, Мегино-Кангаласский, Усть-Алданский, Усть-Майский и Чурапчинский.

IV. Привилуойская. Районы: Верхневилуойский, Вилуойский, Горный, Кобяйский, Ленинский, Мирненский и Сунтарский. Выращивание яровой пшеницы по республике: ранне-спелый — Скороспелка улучшенная; кроме того, для I и II зон — среднеспелый — Победа; среднепоздний — Якутянка 224; для III зоны — среднеранний — Лена; среднеспелый Победа [1,2].

Хозяйство СХПК «Хачыкаат» расположено во второй климатической зоне.

Исследования проводились по методике «Система ведения сельского хозяйства в РС(Я)» на период 2016-2020 годы. Якутский НИИСХ. Якутск, 2016.

Изучение нулевой и традиционной технологии проводилось в четырехпольном зернопаровом севообороте: пар, яровая пшеница, ячмень, овес.

Испытывался сорт яровой пшеницы: «Приленская 19»

Опыты сопровождалось наблюдениями, учетами и анализами:

Влажность почвы определяли в соответствии с общепринятой методикой А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной (1973).

Рост и развитие яровой пшеницы зависят от продолжительности, тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода (таблица 1).

Таблица 1 - Метеоданные за 2008, 2017 гг. Хангаласского улуса РС(Я).

Метеорологические показатели	Единица измерения	2008 г.	2017 г.	Среднее
Сумма активных температур, $>10^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	+1827,2	+1599	+1713,1
Среднесуточная температура июля, $^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	+32,6	+33,2	+32,9
Безморозный период,	дни	76	71	73,5
Сумма осадков за вегетацию	мм	172,6	230	201,3
ГТК за вегетацию		1,1	1,4	1,2

2008 год характеризовался достаточной теплообеспеченностью во весь период вегетации и дефицитом влаги в период кушения яровой пшеницы. Однако в критический период влагообеспеченность была достаточной, поскольку в июне количество осадков соответствовало многолетним показателям, а в июле сумма осадков превысила норму на 26,6 мм.

В 2008 году первая декада мая характеризовалась теплой погодой. Температурный режим составил $3,5^{\circ}$ на $0,6^{\circ}$ теплее нормы. Осадки равны 8,1 мм, на 1,2 мм меньше нормы. Вторая декада: температурный режим составил $12,5^{\circ}$, на $1,4^{\circ}$ теплее нормы, осадков 5,7 мм, на 8,3 мм меньше нормы. Третья декада мая теплая, температура составила $+16,4^{\circ}$, на $3,3^{\circ}$ больше нормы, осадков не было. Начался посев 23 мая.

Июнь первая декада жаркая. Среднедекадная температура воздуха $19,6^{\circ}\text{C}$, на $4,6^{\circ}\text{C}$ теплее нормы, осадков выпало 2 мм. Вторая декада июня жаркая. Среднедекадная температура воздуха $20,8^{\circ}$, на $2,7^{\circ}$ теплее нормы. Осадки не наблюдались. Третья декада июня теплая, так же без осадков.

Июль первая декада была прохладнее нормы на 9° . Среднедекадная температура воздуха $13,9^{\circ}$, на 4° меньше нормы. Осадков выпало 54 мм, на 18 мм больше нормы. Вторая декада июля характеризовалась прохладной погодой, с проливными дождями и грозой. Среднедекадная температура воздуха $17,5^{\circ}$, на $3,5^{\circ}$ прохладнее нормы. Осадки равны 37,2 мм, что на 2,8 больше нормы. Третья декада июля характеризовалась теплой погодой. Среднедекадная температура воздуха $23,8^{\circ}$, на $4,1^{\circ}$ больше нормы. Осадков выпало 67,4 мм.

В августе первая декада характеризовалась засушливой погодой. Среднедекадная температура воздуха $13,2^{\circ}$, на $4,1^{\circ}$ прохладнее нормы. Осадки составили 0,3 мм, на 22,7 мм меньше нормы. Вторая декада августа была засушливой. Среднедекадная температура воздуха $16,9^{\circ}$, на $0,7^{\circ}$ теплее нормы. Осадки составили 1,3 мм, на 19,7 меньше нормы. Третья декада августа была теплой и сухой. Среднедекадная температура воздуха $11,3^{\circ}$. Осадков выпало 1 мм.

Первая декада сентября характеризовалась жаркой погодой. Среднедекадная температура воздуха $9,3^{\circ}$, осадков выпало 10,2 мм, что на 5,8 мм больше нормы. Вторая декада сентября была прохладной. Среднедекадная температура воздуха 0° , на $1,1^{\circ}$ прохладнее нормы. Третья декада сентября была теплой. Среднедекадная температура воздуха $5,1^{\circ}$, на 2° прохладнее нормы. Осадки составили 0,3 мм, на 12,7 мм меньше нормы.

В 2017 году, май на территории Хангаласского улуса характеризовался неустойчивой погодой. Среднемесячная температура воздуха составила $+4, +7^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха первой декады мая ($+1, +4^{\circ}\text{C}$). Во второй декаде средняя температура воздуха $+3, +8^{\circ}$, что имеет отклонение от нормы на $1-2^{\circ}$. В последней декаде мая преобладала ветреная, прохладная погода, в среднем температура воздуха ($+9, +10^{\circ}$).

В первой и второй декаде наблюдались осадки виде дождя и мокрого снега. В третьей декаде 22 мая наблюдались осадки в виде мокрого снега. Максимальное количество осадков 54-108мм.

Июнь был теплым и сухим. Среднемесячная температура воздуха составила $+10, +13^{\circ}$, среднедекадная составила $+17, +20^{\circ}$. в первой декаде отмечались заморозки до $-1, -3^{\circ}$. Средняя относительная влажность воздуха составила 50-70%. погодные условия для роста и развития яровой пшеницы были благоприятными. Во второй декаде июня посеvy яровой пшеницы вступили в фазу третьего листа, а в конце декады отмечалось кушение.

Июль по температурному режиму был в пределах нормы. В первой декаде средняя температура составила $+33, +36^{\circ}$. Во второй декаде $+30, +33^{\circ}$, в третьей декаде максимальные температуры достигали до $+26, +30^{\circ}$. В первой декаде июля отмечались массовые фазы колошения, раньше обычных сроков на 11-13 дней. Во второй декаде у яровой пшеницы началось фаза цветения.

Дожди ливневого характера в первой декаде прошли повсеместно, наибольшее количество осадков 47 мм.

По всей территории зоны земледелия отмечались суховейные явления в течении 1-5 дней. Во второй и в третьей декаде средняя относительная влажность составила 60-75%.

Август был теплым средняя месячная температура воздуха составила +14,+18°.

В первой декаде днем максимальная температура воздуха повышалась до +25,+29°. Наступила восковая спелость у пшеницы. Во второй декаде максимальные температуры +35,+36°. В третьей декаде повышались максимальные температуры до +20,+24°.

Минимальные температуры в первой декаде понижались до +2,+7°, во второй декаде до +1,+3°, а в третьей декаде 0,-6°.

Первые заморозки отмечались с 21 по 30 августа. Безморозный период длился 80-121 день.

В первой декаде прошли кратковременные дожди, преимущественно ливневого характера, в основном наблюдался их дефицит, 2-12 мм (15-70%). Из-за дефицита осадков произошло понижение запасов продуктивной влаги. Во второй декаде августа в этом районе зафиксирована почвенная засуха.

Сентябрь был теплым и дождливым. Средняя месячная температура воздуха составила +5,+9°. В первой декаде температура воздуха составила +8,+11°, что превысила многолетнее значение на 1-2°. Во второй декаде максимальные температуры были +10,+16°. В третьей декаде повышались до +11,+18°.

Минимальные температуры воздуха в первой декаде изменялись от +5 до +10°, отмечались заморозки от 0 до -3.

Осадки в первой декаде составили 35-58 мм. Во второй декаде кратковременные дожди выпадали в течении 4-6 дней. Последняя декада сентября была теплой.

В целом условия 2008 и 2017 года были благоприятными для возделывания сортов яровой пшеницы. Аномальных отклонений от нормы не зафиксированы.

Таким образом, наблюдения данных в период вегетации яровой пшеницы 2008 года умеренно-засушливый, с ярко выраженной июньской засухой, и атмосферными осадками в фазу колошения – цветения и засушливостью в период созревания яровой пшеницы. 2017 год по распределению атмосферных осадков характеризовался относительно засушливым в начале лета в период фазу кущения и обильным выпадением атмосферных осадков в фазе выхода в трубку – созревание яровой пшеницы. Количество атмосферных осадков за период вегетации составило в среднем 200 мм (2008 г. –172мм, 2017- 230 мм). Сумма активных температур воздуха 2008 г. 1827,2°С, в 2017 году 1699°С, что на 209° больше нормы. В целом за вегетацию пшеницы ГТК составил 1,1 в 2008 г. и 1,35 в 2017 г.

Схема опыта была принята для хозяйства следующим образом, сравнить поля с традиционной технологией выращивания пшеницы с полями с нулевой технологией выращивания пшеницы. Поэтому было 2 производственных варианта:1. Традиционная технология-контроль ;2. Нулевая технология

Исследования проводились по методике « Система ведения сельского хозяйства в РС(Я) на период 2016-2020 годы. Якутский НИИСХ. Якутск, 2016.

Изучение нулевой и традиционной технологии проводилось в четырехпольном зернопаровом севообороте: пар, яровая пшеница, ячмень, овес.Для опыта использовался сорт яровой пшеницы: «Приленская 19»

Агрохимические показатели почвы пахотного слоя участка по данным агрохимстанции РС(Я):рН 5,5 –8,1; содержание N –50 мг/кг; подвижных форм P2O5 –210 мг/кг; K2O –240 мг/кг; содержание гумуса 5,3%.

В целом агрохимическое состояние почв в хозяйстве находится в норме, но для наиболее лучших урожаев, следует внести азотно-фосфорные удобрения. Так как при применении нулевой технологии, почвы подвержены вымыванию азота и следует систематически контролировать его состояние. Содержание тяжелых металлов в почве находится в пределах нормы.

Посевной пневматический комплекс "Агратор 4800", за один проход производится: посев без предварительной обработки почвы, внесение удобрений точно под горизонт посева и прикатывание. Объединение данных операций приводит к уменьшению уплотнения почвы, сокращению сроков посева и экономия горюче -смазочных материалов.

По данным наблюдений за ростом и развитием яровой пшеницы сорта Приленская 19

Рост и развитие яровой пшеницы сорт Приленская 19 в 2017 г. показал, что при сумме температур 128 С и выпадению осадков 5 мм высота растений в межфазный период посев-всходы составила 10 см с интенсивностью прироста растений 1 см/в сутки. Далее в межфазной период всходы-кущение сумма температур составила 161С, сумма осадков 15 мм. В течение 13 дней в период кущение-выход в трубку сумма температур составила 320С, осадков выпало до 30 мм, суточный прирост 0,7 см/сутки при этом высота растений достигала 25 см. наиболее интенсивный прирост 2см в сутки наблюдался в период колошение-цветение при сумме температур воздуха 338С и суммой осадков 25 мм. Во время периода цветения-молочной спелости сумма температур составила 254 С, было прохладно для этого периода и рост снизился до 1,1 см в сутки. С выпадением осадков до 70 мм в период восковой-полной спелости высота растений пшеницы составила 80 см. интенсивность прироста увеличилась до 1,4 см в сутки.

Перед уборкой отобрали растительные пробы для структурного анализа яровой пшеницы сорт Приленская 19. Данный анализ показал, что традиционная технология обеспечивает прирост вторичных корней на 1 растений до 15,5 шт, в то время как при нулевой технологии 12,4 шт. Это связано с недостатком влаги в почве. Количество продуктивных стеблей на 1 растений увеличивается при нулевой технологии до 2,5 шт. , а при традиционной технологии 2,1 шт. Благодаря содержанию гумуса и влаги в почве увеличивается число зерен в 1 колосе при нулевой технологии до 52,4 шт. и в традиционной технологии количество зерен меньше на 5,6 шт (46,8 шт). Содержание белка в зернах увеличивается на 2,04% составляет 14,1 % при нулевой технологии возделывания, а при традиционной 12,06%. В среднем длина стебля составила 79,6 см при выращивании по нулевой технологии, а при традиционной 76,1 см. При нулевой технологии увеличивается длина колоса на 1 см и достигает 5,2 см, при традиционной 4,2 см. отмечена высокая в производственных посевах полевая всхожесть 82% при нулевой технологии, а при традиционной полевая всхожесть низкая 62,1%. Поэтому и масса 1000 зерен при традиционной технологии низкая до 27,7 грамм. И благодаря дружным всходам и интенсивности прироста растений в межфазный период кущение-выход в трубку масса 1000 зерен составляет 31,7 грамма.

Уборку яровой пшеницы осуществляют зерноуборочным комбайном РСМ-101 «VECTOR-410». С помощью данного комбайна, уборку проводят на повышенном срезе (25-30 см), оснащёнными измельчителями и разбрасывателями соломы. Оставление стерни позволяет задерживать и накапливать влагу в почве. Далее приведем разрез почвы, где визуально видно наличие влаги в почве в зависимости от технологии (рис.1)



При нулевой технологии



При традиционной технологии

Рис.1 – Влажность почвы при нулевой и традиционной технологии.

✘ **Исследования анализа экономической эффективности** показали, что используемая нулевая технология имеет ряд преимуществ по отношению к традиционной:

- - Снижение производственных затрат на 25,3%
- - Повышение урожайности пшеницы 31,2%

- - Повышение плодородия почвы с содержанием Гумуса на 3,8 %
- - Снижается себестоимость 1 центнера зерна на 7,6%
- - Чистый доход увеличивается с 1 га на 18,5%.
- - Рентабельность повышается на 35,8%

✕ По структурному анализу определили:

Увеличивается высота растений до 79 см, против 76,1, число зерен увеличилось в колосе на 5,6 шт., на 1 см увеличилась длина колоса 5,2 см против 4,2 см, масса 1000 зерен также имеет крупность до 32 гр., против 28 гр., что в дальнейшем складывает хорошую урожайность пшеницы сорта «Приленская 19» до 23,1 ц/га против 17,6 ц/га.

Таки образом, проведенное в данной работе исследование показало, что нулевая технология в Хангаласском улусе РС(Я) на примере СХПК «Хачыкаат» является более рациональным и выгодным способом эксплуатации земельных угодий по сравнению с интенсивной технологией и имеет место быть в условиях Якутии.

Литература

1. Возделывание зерновых культур в условиях Якутии// CYBERLENINKA.RU [Электронный ресурс].- Режим доступа.-URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdelevanie-zernovyh-kultur-v-usloviyah-yakutii> (Дата обращения 05.05.2018 г.)
- 2.Селекционная наука и зерновое хозяйство республики //ST-YAK.NAROD.RU [Электронный ресурс].- Режим доступа. - URL:<https://st-yak.narod.ru/index4-3-2.html> (Дата обращения 10.05.2018г.)
3. Сортоиспытание новых перспективных, хозяйственно ценных гибридов зерновых культур селекции Якутского НИИСХ в земледельческой зоне Якутии// WWW.KGAU.RU [Электронный ресурс].- Режим доступа. -URL:http://www.kgau.ru/vestnik/2017_11/content/2.pdf (Дата обращения 24.04.2018 г.)

УДК 635.044:631

Т.В.Олива¹, Е.Н.Проскурина²

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И УДОБРЕНИЙ
ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ТОМАТА**

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ¹, ООО СХП «Теплицы Белогорья»²

Аннотация. Стимуляция вегетативной фазы развития растений томата с использованием биологических препаратов и удобрений актуальны, так как среди тепличной овощной продукции томат занимает ведущее место для употребления в свежем виде. Поведены исследования по изучению применения гуминовых кремний содержащих удобрений, гуминового удобрения с экологически безопасным комплексом янтарной кислотой, хелатных минеральных удобрений с природным биофлаваноидом дигидрокверцетрином при выращивании рассады томата защищенного грунта с использованием системы капельного полива.

Ключевые слова: теплица, томат, гуминовые удобрения, хелатные удобрения, хлорофилл

**USAGE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AND FERTILIZERS FOR STIMULATION
OF PHASE OF VEGETATIVE GROWTH OF TOMATO PLANTS**

Abstract. Stimulation of phase of vegetative growth of tomato plants with the use of biological preparations and fertilizers are of current interest. The tomato takes the leading position for the fresh use among greenhouse vegetable production. The researches for studying the use of humic fertilizer keeping silicium, humic fertilizer with ecologically safe complexon amber acid, the chelate mineral fertilizers with a natural bioflavanoid digidrokvertsetriny are done at cultivation of a tomato in the conditions of the greenhouse with use of drop watering system.

Keywords: greenhouse, tomato, humic preparations, chelate fertilizers, chlorophyll

Введение. Главная особенность тепличного производства овощей заключается в способности отрасли обеспечивать население растительной продукцией в течение круглого года.

В табл. 1 представлены сведения валового сбора овощей защищенного грунта в разрезе регионов Российской Федерации.

Таблица 1 - Валовой сбор овощей защищенного грунта в разрезе регионов РФ [цит. по 4]

Регионы	2015 год, тыс. ц		2016 в % к 2015			
	С.-х. организации	Хозяйства всех категорий	Хозяйства всех категорий	С.-х. организации	Хозяйства населения	Фермерские хозяйства, ИП
Российская Федерация	8136,9	14087,2	110,8	113,4	107,0	126,3
ЦФО	1706,6	2355,8	119,0	128,8	107,9	58,1
Белгородская обл.	273,1	183,6	150,8	152,7	111,4	51,3
Брянская обл.	54,5	110,4	91,5	79,1	111,9	-
Воронежская обл.	100,3	108,4	93,0	92,9	-	108,7
Курская обл.	84,3	65,6	140,6	146,7	97,3	-
Липецкая обл.	262,1	140,4	190,7	194,5	93,2	107,0
Орловская обл.		18,3	85,8	-	85,6	-

Данные таблицы свидетельствуют о положительной динамике валового сбора овощей защищенного грунта в целом для РФ, так и для регионов в отдельности. Так за последние несколько лет потребление тепличных овощей в стране и Белгородской области возросло более чем в 2,5 раза (с 4,3 до 10,8 кг тепличных овощей на человека в год). В тоже время это только около 80% от рекомендуемого минимального потребления овощей на одного человека. То есть производство овощной продукции следует наращивать. Стабильное увеличение производства овощей защищенного грунта в Белгородской области происходит за счет реализации пилотного областного проекта «Овощеводство», «Тепличный кластер 500 га» [3].

Томат занимает второе место после сбора тепличных огурцов и, как показывает потребительский рынок, данная овощная культура пользуется хорошим спросом у покупателей. Примерно 75% выращиваемых томатов в мире используется для употребления в свежем виде. Поэтому совершенствование технологии возделывания культуры томата разных сортов и гибридов с использованием биологических экологически безопасных стимуляторов роста необходимо [5, 6, 7]. Разработка технологий возделывания культуры тепличного томата будут способствовать выполнению мероприятий Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации в сфере производства сельскохозяйственной продукции, повышения конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки на внутреннем и внешнем рынках, обеспечению выполнения Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» и Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года» по увеличению производства в сельскохозяйственных организациях овощей защищенного грунта [1, 2].

Основная часть. Овощная культура томата гибрид Томимару Мучо F-1 пользуется спросом у потребителей в течение всего года. Плоды этого гибрида отличающиеся особыми вкусовыми качествами и отличным внешним видом. Поэтому объектом нашего исследования был индетерминатный гибрид томата Томимару Мучо F-1.

Целью исследований была разработка оптимальной системы агротехнологии возделывания культуры томата гибрида Томимару Мучо F-1 с применением инновационных удобрений с ростостимулирующим, адаптогенным и пролонгированным действием, снижающих стрессы от неблагоприятных гидротермических условий и повышающих качественные ха-

рактеристики организма растений, на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива.

Рост растений сельскохозяйственных культур – это сложный сбалансированный физиолого-биохимический процесс, а ювенильный период – важный этап жизни организма растений. Именно успешное развитие проростков культуры томата в этот период будет являться залогом будущего высокого урожая. Успешное прорастание семян и развитие вегетативных органов растений обеспечиваются при сбалансированном сочетании макро- и микроэлементов в питательной среде [8, 9]. Поэтому задачами нашего исследования было изучение применения биологических препаратов и удобрений для стимуляции вегетативной фазы роста рассады томата.

Посев семян томата при нашем участии провели 16.06.2017 г. Массовые всходы были 22.06.2017 г. Прививка 04.07.2017 г. Посадка рассады в основной блок – 20.07.2017 г., формирование первых плодов после 06.08.2017 г. по 09.08.2017г. в зависимости от варианта опыта (через 50 – 53 суток от всходов).

Алгоритм исследований представлен в схеме рис. 1.



Рис. 1 - Алгоритм исследований

Замачивание семян томата гибрида Томимаро Мучо в течение 4 часов благоприятно сказалось на энергии прорастания и всхожести (табл.2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на энергию прорастания и всхожесть семян томата

Варианты опыта	Энергия прорастания, %	± % к контролю	Всхожесть, %	± % к контролю
БелБио-1(Si)	80,4	+7,2	93,33	+2,0
БелБио-3(Si)	76,7	+2,3	93,33	+2,0
БелБио-4	95,0*	+26,7	98,78*	+7,9
Органобор	93,3*	+24,4	97,58*	+6,6
Органомикс	80,5	+7,3	92,73	+1,3
Контроль	75,0	-	91,52	-

Примечания: * – $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Анализ табличных данных показывает, что энергия прорастания и всхожесть семян томата под влиянием замачивания в растворах гуминовых веществ с кремнием и с янтарной кислотой, а также в растворах хелатных микроудобрений увеличивается, а значит это целесообразно. Усиление энергии прорастания семян томата привело к увеличению всхожести семян растений. Проростки появляются дружно и затем правильно развиваются и быстро растут. Достоверное максимальное увеличение скорости роста и всхожести, то есть улучшения качества семян томата, обнаружено для вариантов опыта с гуминовыми веществами, выделенными с применением янтарной кислоты (вариант № 3) и с хелатным бором (вариант №4) ($p < 0,05$). Для других вариантов обнаружена положительная тенденция влияния применяемых удобрений на посевные качества семян томата. Средняя всхожесть семян растений томата, обработанных удобрениями, равнялась $95,15 \pm 1,21$. Средняя всхожесть семян томата без предварительного замачивания в растворе была ниже в контрольном варианте в среднем на 1,3 – 7,9%.

Под влиянием дополнительной подкормки растения рассады томата начали более интенсивно набирать вегетативную массу. Высота рассады растений томата вариантов опыта № 1 – 5 варьировала на 30 сутки после массовых всходов (на 20 сутки после прививания на подвой и применения биопрепарата со свободными протеиногенными аминокислотами Аминопептин) – от 31 до 38 см, на 35 сутки – от 47 до 51 см, на 40 сутки – от 64 до 68 см по сравнению с контролем 29, 43 и 60 см.

Результаты наблюдений представлены в табл. 3 и диаграмме рис.2.

Таблица 3 – Влияние удобрений на высоту растений рассады томата в фазу вегетативного типа развития

Вариант опыта	Высота растений					
	21.07.2017 г.		26.07.2017 г.		31.07.2017	
	см	±, % к контролю	см	% к контролю	см	% к контролю
БелБио-1(Si)	33,50±1,12	+8,2	48,52±1,35	+9,7	64,88±1,26	+5,6
БелБио-3(Si)	31,84±1,22	+2,8	48,80±1,45	+10,4	65,50±1,50	+6,8
БелБио-4	36,66±1,32	+18,3	49,66±1,22	+12,3	66,46±1,46	+7,2
Органобор	33,50±1,10	+8,2	48,55±1,33	+9,8	65,02±1,48	+8,4
Органомикс	41,0±1,15	+32,4	49,55±1,05	+12,1	66,28±1,74	+8,1
Контроль	30,98±1,48	-	44,22±1,22	-	61,34±1,10	-

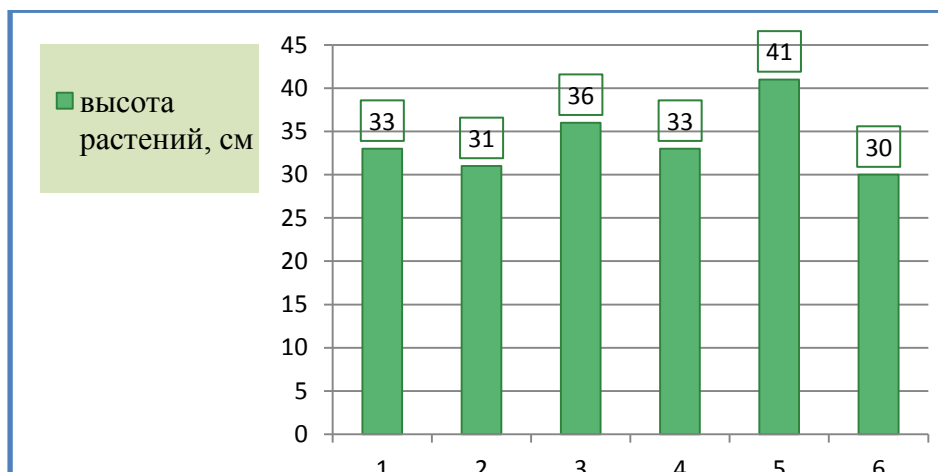


Рис. 2. Влияние обработки Абиопептидом на высоту растений томата после приживания на подвое вариантов опыта № 1 – 6.

Отметим, что увеличение высоты куста томата под влиянием удобрений происходило по-разному. Например, гуминовое удобрение БелБио-4 с янтарной кислотой значительно усиливало рост куста томата в высоту, имея более пролонгированное воздействие на организм растения (диаграмма, рис. 3). Растения томата показали хорошую отзывчивость на применяемые подкормочные удобрения, и их высота превышала контрольный вариант в среднем на 14 – 22%.

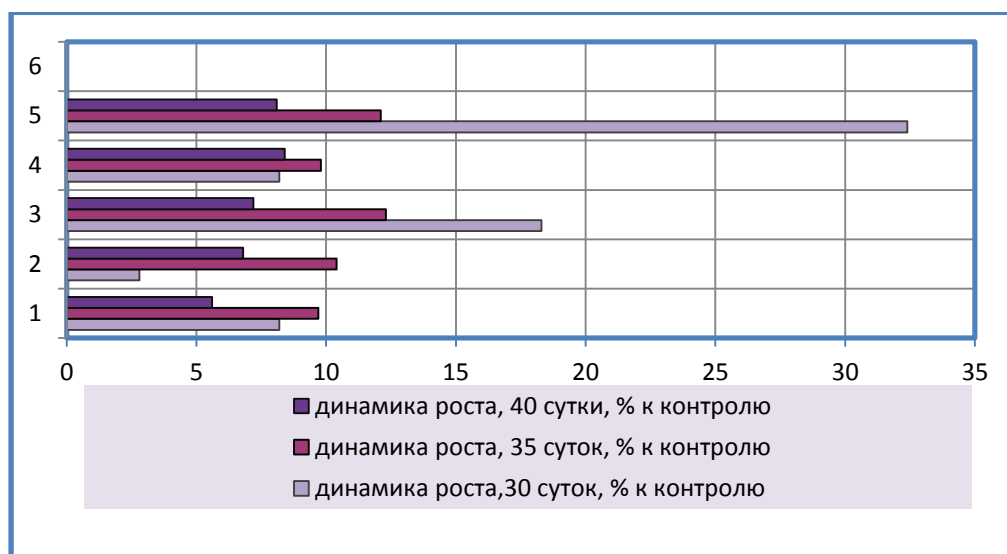


Рис.3. Динамика роста рассады растений томата вариантов опыта № 1 – 5 в процентах к контролю варианта опыта № 6

Содержание в листьях зеленого пигмента хлорофилла является важным параметром, который характеризует рост и развитие растений. Лист растения, развивающегося по вегетативному типу развития, должен увеличиваться в размерах, а малая ассимиляционная листовая поверхность – это один из сдерживающих факторов развития растений [10]. Суммарное содержание хлорофилла в пересчете на натуральное вещество определяли при помощи спектроколориметра по измерению оптической плотности спиртового экстракта листьев растения томата при длине волны 644 нм. Характеристика ассимиляционного потенциала листьев куста томата представлена в табл.4.

Таблица 4 – Влияние применения удобрений на характеристику ассимиляционного потенциала листьев растения томата гибрида Томимару Мучо F1 (29.07.2017г.)

Варианты опыта	Показатели				
	Площадь (S) листовой поверхности, см ² /растение	Отношение S листьев к массе, см ² /г	Среднее содержание хлорофилла, мг/кг	Среднее содержание хлорофилла, мг/листья	Среднее содержание хлорофилла, мкг /см ² /растение
Вариант № 1	586,13±13,10*	52,0	3950	42,20	100,14
Вариант № 2	550,88±10,58*	54,31	3920	44,24	98,20
Вариант № 3	590,22±12,40*	54,88	4000	46,02	102,14
Вариант № 4	521,45±10,05	48,90	3980	44,26	96,66
Вариант № 5	580,55±18,45*	48,66	4000	43,44	92,22
Контроль	499,34±16,24	46,12	3950	40,66	90,55

Примечания: * – $p < 0,05$ по сравнению с контролем

В результате обработки куста томата разными препаратами площадь листовой ассимилирующей поверхности варьировала от 511 до 603 см² на одно растение; отношение площади листьев к массе – от 49 до 55 см²/г; среднее содержание хлорофилла – от 3920 до 4000 мг/кг и от 42 до 46 мг/ листья одного растения томата; среднее содержание хлорофилла от 92 до 102 мкг на 1 см² листовой поверхности одного растения. Эти результаты превышали контрольные значения и, по всей видимости, гуминовые вещества, биогенный кремний, стимулятор роста янтарная кислота, биогенные элементы в хелатной форме являлись необходимым стимулом и компонентами для формирования лучшего фотосинтезирующего аппарата листьев растений из вариантов опыта № 1 – 5 при имеющейся стандартной технологии выращивания томата в теплице предприятия. Из данных таблицы видно, что растения опытных вариантов под влиянием вегетативных обработок увеличивают листовую поверхность и массу листьев, и соответственно, общее содержание суммарного хлорофилла. Дополнительное развития молодого листового аппарата у рассады томата также стимулирует дальнейшее развитие растений по вегетативному типу развития. Из научной литературы известно, что ювенильным побегам характерно высокое содержание ауксина, который может образовываться в молодых листьях, и таким образом стимулировать набиравание растением вегетативной массы [5]. Стимуляция развития листьев растений, то есть усиление способности к усвоению световой энергии, и, в конечном итоге, будет влиять на морфогенез растения томата через качественные и количественные изменения с последующим проявлением в урожае.

Заключение. Замачивание семян томата гибрида Томимаро Мучо F1 в растворах удобрений с гуминовыми веществами, выделенными с применением янтарной кислоты (вариант опыта № 3) и с хелатным бором с природным биофлаваноидом (вариант опыта №4) достоверно ($p < 0,05$) увеличивает их энергию прорастания и всхожесть. Для других вариантов опыта обнаружена положительная тенденция влияния применяемых удобрений на улучшение посевных качеств семян томата. Растения томата гибрида Томимару Мучо F1 после проведения процедуры прививания на подвой под влиянием вегетативной обработки раствором биопрепарата со свободными протеиногенными аминокислотами Абиопептида увеличивают приживаемость и скорость роста в среднем от 2 до 32% по сравнению с контролем. Дальнейшее подкормное питание растений томата изучаемыми удобрениями по схеме пяти вариантов опыта усиливало пролонгированный рост куста томата в высоту, обеспечивая в данный период необходимый интенсивный вегетативный тип развития растений томата. Гуминовое удобрение БелБио-4 с янтарной кислотой и Органомикс проявляли максимальное влияние на рост растений томата. Усиленный рост растений можно связать с лучшим развитием ассимилирующего аппарата организма растений томата под воздействием подкормных обработок растворами гуминовых удобрений с кремнием, с янтарной кислотой, с комплексом микроэлементов в хелатной форме и с биофлаваноидом. Максимальная скорость пророста

растений обнаружена при применении биологического гуминового удобрения с кремнием (БелБио-1+Si) и с янтарной кислотой (БелБио-4), затем с микрохелатными удобрениями («Органомикс» и «Органобор») и гуминовым удобрением (БелБио-3+Si). Фенологические наблюдения за ростом и развитием томата показали, что растения рассады томата, которые дополнительно получали подкормки стимуляторами роста и удобрениями, имеют все признаки сильных и мощных растений.

Итак, подкормочные обработки растений томата изучаемыми препаратами позволило частично управлять физиологическими процессами растений в фазу вегетативного типа развития, а значит и в области эффективного усвоения световой энергии, водно-минерального баланса, что обязательно приведет к лучшему процессу плодообразования и отвечает требованиям современных ресурсосберегающих агротехнологий.

Литература

1. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы».
2. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года».
3. Постановление Правительства Белгородской области от 25.02.2013 г. № 52-пп «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Развитие производства овощей защищенного грунта в Белгородской Области в 2013 – 2015 годах».
4. Анализ тепличного рынка и рынка овощей закрытого грунта (огурцы и томаты) в РФ 2009 – 2015гг. Прогноз и перспективы развития рынка до 2017 года / Консалтинговая компания «EVENTUS Consulting» / Москва. – 2015 – С.72.
5. Ахатов, А.К. Мир томата глазами фитопатолога/ Ахатов А.К./ М.: Изд-во «КМК», 2010. - 288 с.
6. Григоров, С.М. Влияние водного и питательного режимов на продуктивность и качество плодов томата при капельном орошении в пленочных теплицах / Григоров С.М., Е.Н. Еронова // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – №1 (29). – 6 с.
7. Олива, Т.В. Экологизация тепличного производства томата на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива / Олива Т.В., Манохина Л.А., Панин С.И., Колесниченко Е.Ю., Кузьмина Е.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-23309>.
8. Госунов Я.К. Влияние физиологически активных веществ на ростовые процессы растений томатов // КубГАУ Агроэкология северо-западного Кавказа: Проблемы и перспективы, ООО «Эльбрус», 2004. – С. 133 – 137.
9. Хорошкин А.Б. Аминокислотные подкормки растений / Хорошкин А.Б.// Теплицы России. – 2015. – № 2. – С. 69 – 72.
10. Taheri-Garavand, A. Study on some morphological and physical characteristics of tomato used in mass models to characterize best post harvesting options / A. TaheriGaravand, S. Rafiee, A. Keyhani //Vegetable crops research bull. / Research inst. of 135 vegetable crops. – Skierniewice. – 2010. – P. –143 – 149.

УДК 631.111.3

Л.З. Магазова, Е.Ю. Бадамишина, А.Д. Лукманова

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ И ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЙ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация: В статье говорится об образовании землепользования несельскохозяйственного назначения. Рассматривается ее последовательность образования, также рассматривается распределение земельного фонда в Российской Федерации по категориям земель.

Ключевые слова: межхозяйственное землеустройство, земельный участок, землепользования, землевладения, земли несельскохозяйственного назначения, земли сельскохозяйственного назначения.

SEQUENCE OF EARTHQUAKE EDUCATION AND LAND MANAGEMENT OF NON-AGRICULTURAL APPOINTMENT

Annotation: The article deals with the formation of land use for non-agricultural purposes. Its sequence of formation is considered, and the distribution of the land fund in the Russian Federation by land categories is also considered.

Key words: intereconomic land management, land, land use, land tenure, non-agricultural land, agricultural land.

Образование землепользования несельскохозяйственного назначения относится к одной из основных разновидностей межхозяйственного землеустройства и имеют свои особенности в содержании и методах. Эти особенности определяются процедурами предоставления и изъятия земель различных категорий земельного фонда Российской Федерации, форм собственности и угодий, что сказывается на порядке составления и обоснования проектов межхозяйственного землеустройства.

В этой связи при образовании новых и упорядочении существующих землепользований (объектов землеустройства) несельскохозяйственного назначения выделяют следующие формы межхозяйственного землеустройства, связанные с предоставлением земельных участков за счет земель:

- сельскохозяйственного назначения;
- поселений;
- промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения;
- особо охраняемых территорий;
- лесного фонда;
- водного фонда;
- запаса.

Образование новых объектов землеустройства несельскохозяйственного назначения - это регулярная процедура, осуществляющаяся в связи с формированием несельскохозяйственных разделов народного хозяйства, перераспределением земельных участков и других объектов недвижимости между владельцами, совершением разных сделок.

С развитием экономических отношений в Российской Федерации регулярно появляется спрос в предоставлении земельных участков с целью возведения промышленных и иных объектов. Образование новых землепользований несельскохозяйственного назначения, за-

крепление земельных участков на местности исполняются в следствии разработки землеустроительного проекта, его рассмотрения, согласования и принятия органами государственной исполнительной власти субъектов Российской Федерации либо органами самоуправления муниципальных образований в пределах их полномочий.

Проект межхозяйственного землеустройства, по которому предоставляют и отводят земельный участок для несельскохозяйственных целей, разрабатывают в определённых порядках и последовательности. В проекте рассматривают и вопросы, предусмотренные земельным законодательством, отвечающие закономерностям использования земли и позволяющие решить эту задачу в интересах землевладельцев, землепользователей, отраслей и народного хозяйства в целом. [8]

Стадии образования несельскохозяйственных землепользований (предоставление участка) следующие:

1) оформление ходатайства о выделении земельного участка и обоснование размера требуемой площади;

2) предварительное согласование места размещения объекта;

3) изъятие и предоставление земельного участка;

4) оформление земельного участка.

Возбуждение ходатайств о предоставлении земельных участков производится на основании решений о строительстве объекта органом государственной власти Российской Федерации или субъекта российской Федерации, органом местного самоуправления, руководящих органов юридических лиц или частного предпринимателя в зависимости от того в чьих интересах будет осуществляться строительство объекта.

Предложения о строительстве рассматриваются и утверждаются органами государственной власти соответствующего уровня: федерального, субъекта Российской Федерации или муниципального образования.

Согласно статье 30 Земельного кодекса предоставление земельных участков для строительства из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется с проведением работ по их формированию:

1) без предварительного согласования мест размещения объектов;

2) с предварительным согласованием мест размещения объектов.

Предоставление земельных участков для строительства в собственность без предварительного согласования мест размещения объектов осуществляется исключительно на торгах (конкурсах, аукционах) в соответствии со статьей 38 Земельного кодекса, за исключением случаев предусмотренных пунктом 2.1 30 статьи Земельного кодекса. В ней сказано, что земельный участок, находящийся в муниципальной собственности или земельный участок, государственная собственность на который не разграничена и который не предоставлен в пользование и (или) во владение гражданам или юридическим лицам, предоставляется для строительства в границах застроенной территории, в отношении которой принято решение о развитии, без проведения торгов лицу, с которым в установленном законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности порядке заключён договор о развитии застроенной территории. Предоставление земельного участка для строительства без предварительного места согласования места размещения объекта осуществляется в следующем порядке:

- проведение работ по формированию земельного участка - работ, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления государственного кадастрового учёта сведения о таком земельном участке, осуществление государственного кадастрового учёта такого земельного участка;

- определение разрешённого использования земельного участка;

- определение технических условий подключения объектов к сетям инженерно-технического обеспечения.

В результате проведения подготовительных работ производится публикация соответствующего сообщения и принимается решение о проведении торгов (конкурсов, аукционов) или предоставлении земельных участков без проведения торгов (конкурсов, аукционов)

Предоставление земельного участка для строительства с предварительным согласованием места размещения объекта начинается с выбора земельного участка и принятия решения о предварительном согласовании места размещения объекта, затем государственный кадастровый учёт земельного участка и только после этого принимается решение о предоставлении земельного участка для строительства;

Выбор и согласование земельного участка для строительства из земель государственной и муниципальной собственности осуществляется в соответствии с требованиями статьи 31 Земельного кодекса. В соответствии с этой статьёй заинтересованные лица обращаются в исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления с заявлением о выборе земельного участка и предварительном согласовании места размещения объекта. В нем указываются назначение объекта, предполагаемое место его размещения, обоснование примерного размера земельного участка, испрашиваемое право на земельный участок.

Орган местного самоуправления информирует землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, законные интересы которых могут быть затронуты в результате возможного изъятия для государственных и муниципальных нужд, в связи с предоставлением этих земельных участков для строительства.

Результаты выбора оформляются актом о выборе земельного участка для строительства, а в необходимых случаях и для установления его охранный или санитарно-защитной зоны. К данному акту прилагаются утверждённые органом местного самоуправления схемы расположения каждого земельного участка на кадастровом плане или кадастровой карте соответствующей территории в соответствии с возможными вариантами их выбора, а также расчёты убытков землепользователей, землевладельцев, арендаторов.

Согласно пункту 3 статьи 31 Земельного кодекса РФ органы местного самоуправления городских или сельских поселений информирует население о возможном или предстоящем предоставлении земельных участков для строительства.

Исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления принимает решение о предварительном согласовании места размещения объекта, утверждающее акт о выборе земельного участка в соответствии с одним из вариантов выбора земельного участка, или об отказе в размещении объекта.

Копия решения о предварительном согласовании места размещения объекта с приложением схемы расположения земельного участка на кадастровом плане или кадастровой карте соответствующей территории либо об отказе в размещении объекта выдаётся заявителю в семидневный срок со дня его утверждения.

Решение о предварительном согласовании места размещения объекта является основанием последующего принятия решения о предоставлении земельного участка для строительства и действует в течение трёх лет.

Условия предоставления земельных участков для государственных или муниципальных нужд должны предусматривать возмещение всех убытков, связанных с изъятием их у землепользователей, землевладельцев. На практике указанные убытки почти всегда возникают при изъятии земельных участков у их прежних пользователей, прекращении договоров аренды. К моменту принятия решения они должны быть подсчитаны и согласованы с лицами, которым они причиняются. При возникновении споров по этому поводу, вопрос решается в судебном порядке. [с. 11-62,1]

Принятие решения о предоставлении земельного участка для строительства является завершающим этапом в процессе предоставления его с предварительным согласованием места размещения объекта.

Решение о предварительном согласовании места размещения объекта является основанием установления в соответствии с заявками граждан или юридических лиц, заинтересованных в предоставлении земельного участка для строительства, и за их счёт границ такого земельного участка и его государственного кадастрового учёта в порядке, установленном Федеральными законами.

После принятия решения проводится разработка и утверждение проектно-сметной документации, разработка генерального плана строительства, проекта рекультивации земель, согласование, государственная экологическая экспертиза и утверждение проекта. После этого организация обращается в административный орган с ходатайством о предоставлении ранее согласованного участка для строительства объекта, к которому прилагают проект образования землепользования, документы о финансировании строительства, копию генерального плана размещения всех объектов на участке, рабочие проекты рекультивации земель и снятия плодородного почвенного слоя.

В проекте выделяют такие составные части, как установление и обоснование площади образуемого землепользования; размещение земельного участка на территории; определение состава и ценности земель в границах землепользования, выявление отрицательных последствий изъятия и размещения объекта, установление мер по их предотвращению; определение видов и размеров убытков землевладельцев и землепользователей, включая упущенную выгоду; подготовка технических условий снятия, сохранения и использования плодородного слоя почвы с изымаемого участка; подготовка технических условий рекультивации нарушаемых земель; подготовка предложений по условиям предоставления земельного участка; предложения по установлению сервитутов и разработка предложений по реорганизации нарушаемых землевладений и землепользований, их территории.

Предельные размеры земельных участков устанавливаются в соответствии с утвержденными нормами отвода земель для конкретных видов деятельности или в соответствии с правилами землепользования и застройки, землеустроительной, градостроительной и проектной документацией.

При размещении земельного участка на территории рассматриваются несколько вариантов, приемлемых для заинтересованных сторон. При этом границы проектируемых земельных участков наносят на проектный план масштаба 1:10000. Если образуемое землепользование имеет большую площадь или протяженность и затрагивает несколько землевладений и землепользований сельскохозяйственных и других предприятий, то подготавливают обзорный план масштаба 1:25000 и мельче.

Лучшим признается тот вариант размещения несельскохозяйственного объекта, который предусматривает минимальное расходование и наиболее полную охрану сельскохозяйственных угодий, наименьшее нарушение сельскохозяйственных землевладений, землепользований и приемлем для нормального функционирования объекта.

Далее в каждом варианте проекта определяют состав и площади угодий и составляют проектную экспликацию земель. Устанавливают площади земель по формам собственности и срокам использования участков по годам осуществления проекта. Определяют качество земель, расположенных на территории, по материалам почвенных и других обследований и качественной оценке земель. Выявляют отрицательные последствия, связанные с изъятием сельскохозяйственных земель, размещением сельскохозяйственного объекта и влияния его на окружающую территорию и природу. Устанавливают меры по предотвращению или сокращению отрицательных процессов.

Возмещение потерь проводится в соответствии с Положением о порядке возмещения убытков собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам. При этом используют нормативы стоимости освоения новых земель.

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2012 года составила 1709,8 млн. га без учета внутренних морских вод и территориального моря (рисунок 1). [3]

Сведения о наличии и распределении земельного фонда Российской Федерации в разрезе ее субъектов содержат характеристики земель 83 субъектов Российской Федерации.

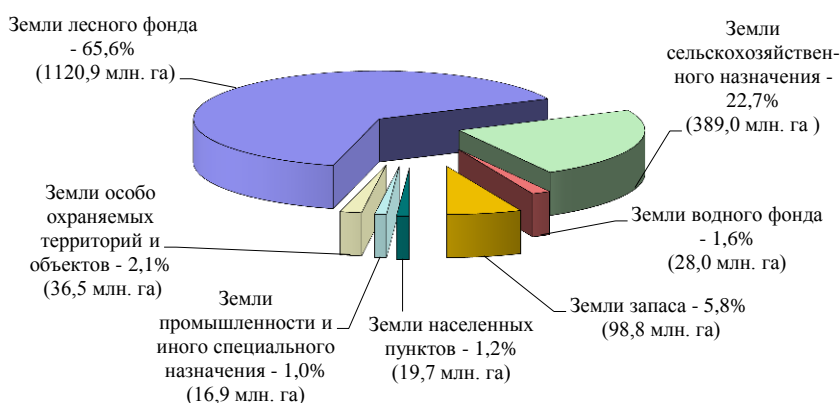


Рис. 1. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 1 января 2012 года

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2013 года и на 1 января 2014 года составила 1709,8 млн. га без учета внутренних морских вод и территориального моря (рисунок 2). [4], [5]

Сведения о наличии и распределении земельного фонда Российской Федерации в разрезе субъектов содержат характеристики земель 83 субъектов Российской Федерации.

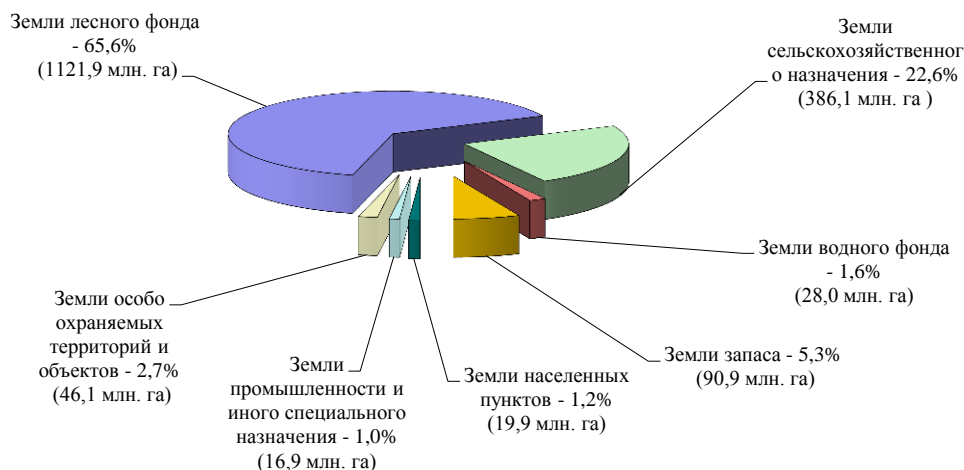


Рис. 2. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 1 января 2013 года.

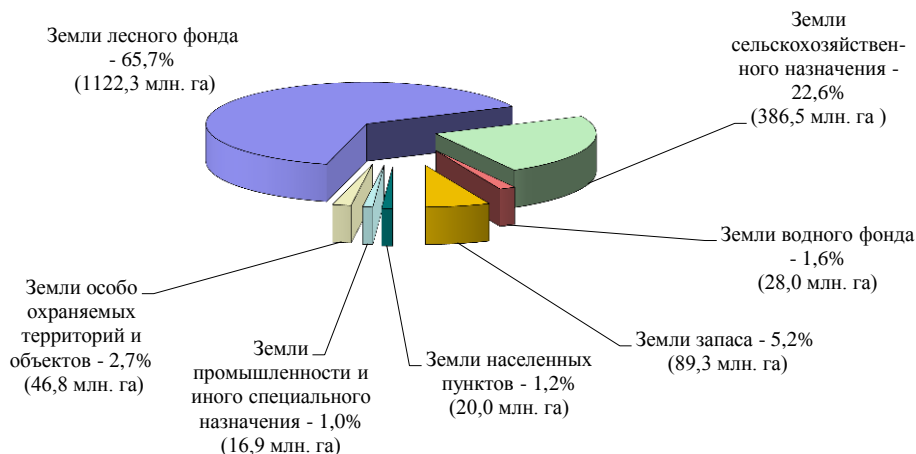


Рис. 3. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 1 января 2014 года.

В соответствии с данными государственной статистической отчетности по состоянию на 1 января 2015 года сведения о наличии и распределении земельного фонда Российской Федерации в разрезе субъектов содержат характеристики земель 84 субъектов Российской Федерации на площади 1709,9 млн. га без учета площади земель Республики Крым (рисунок 4). [6]

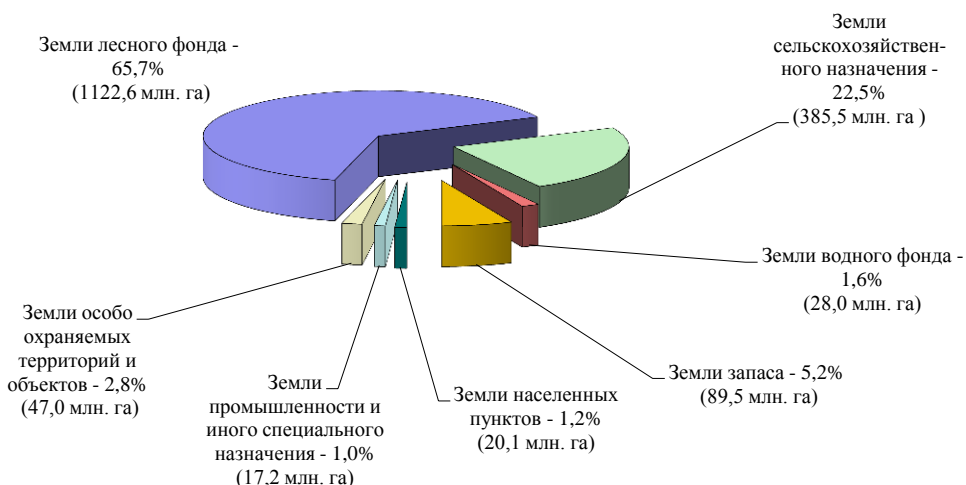


Рис. 4. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 1 января 2015 года

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2016 года составила 1712,5 млн. га без учета внутренних морских вод и территориального моря (рисунок 5). [7]

Сведения о наличии и распределении земельного фонда Российской Федерации в разрезе субъектов содержат характеристики земель 85 субъектов Российской Федерации.

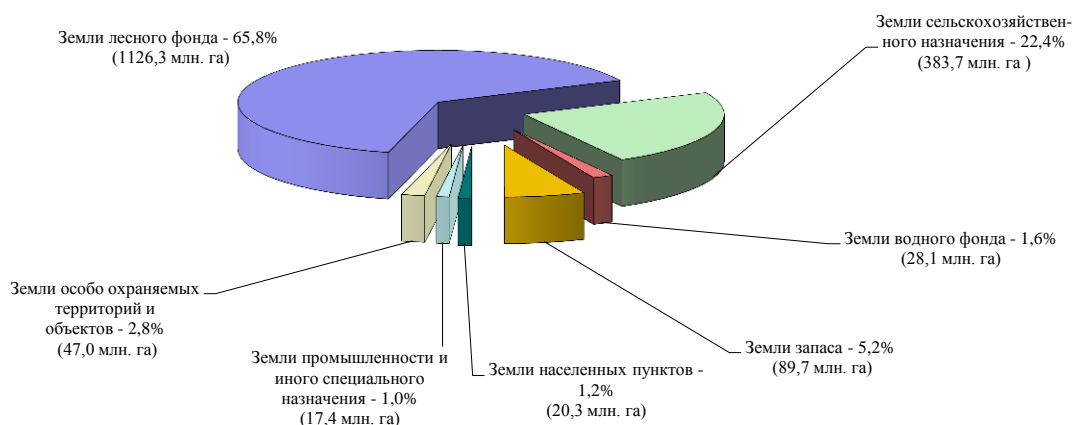


Рис. 5. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 1 января 2016 года

Анализ данных, полученных в результате государственного статистического наблюдения за земельными ресурсами, и докладов о состоянии и использовании земель в субъектах Российской Федерации показал, что в 2012 году значительные площади земель были вовлечены в гражданский оборот, а также продолжались процессы установления (изменения) границ населенных пунктов.

В течение данных 4 лет переводы земель из одной категории в другую затронули практически все категории земель, в большей степени это коснулось земель особо охраняемых территорий и объектов, земель запаса, земель сельскохозяйственного назначения, а также земель лесного фонда.

Правовое регулирование земельных отношений, возникающих в связи с переводом земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую, осуществлялось в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 21.12.2004 № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую», законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Таблица 1 - Распределение земельного фонда Российской Федерации по категориям земель (млн. га)

№ п/п	Наименование категорий земель	на 1 января 2012 г.	на 1 января 2013 г.	на 1 января 2014 г.	на 1 января 2015 г.	на 1 января 2016 г.
1	Земли сельскохозяйственного назначения	389,0	386,1	386,5	385,5	383,7
2	Земли населенных пунктов, в том числе:	19,7	19,9	20,0	20,1	20,3
2.1	городских населенных пунктов	8,0	8,2	8,2	8,3	8,3
2.2	сельских населенных пунктов	11,7	11,7	11,8	11,8	12,0
3	Земли промышленности и иного специального назначения	16,9	16,9	16,9	17,2	17,4

4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	36,5	46,1	46,8	47,0	47,0
5	Земли лесного фонда	1120,9	1121,9	1122,3	1122,6	1126,3
6	Земли водного фонда	28,0	28,0	28,0	28,0	28,1
7	Земли запаса	98,8	90,9	89,3	89,5	89,7
<i>Итого земель в Российской Федерации</i>		<i>1709,8</i>	<i>1709,8</i>	<i>1709,8</i>	<i>1709,9</i>	<i>1712,5</i>

Таким образом, процесс образования землепользований не сельскохозяйственного назначения динамично развивается. Требуется все новые площади для несельскохозяйственных объектов, но при этом нужно учитывать требования, предъявляемые к образованию землепользований не сельскохозяйственного назначения и в первую очередь не допускать уменьшения земель сельскохозяйственного назначения.

Литература

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. - М.: Юридическая литература, 1993. - 64 с.
2. Земельный кодекс Российской Федерации. Текст с изменениями и дополнениями на 1 февраля 2009 года. - М. : Эксмо, 2009. - 144с. - (Российское законодательство). ISBN 978-5-699-33378-3;
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 2011 года [Текст]. – Москва: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Российской Федерации, 2011. – 8 с.
4. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 2012 года [Текст]. - Москва: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Российской Федерации, 2012. – 8 с.
5. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 2013 года [Текст]. - Москва: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Российской Федерации, 2013. – 8 с.
6. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 2014 года [Текст]. - Москва: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Российской Федерации, 2014. – 8 с.
7. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 2015 года [Текст]. - Москва: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Российской Федерации, 2015. – 8 с.
8. Волков С.Н. Землеустройство. Т.3. Землеустроительное проектирование. Межхозяйственное (территориальное) землеустройство: учебник / С.Н. Волков; под ред. Н.М. Щербакова. - М.: Колос, 2002. - 384 с. - 2000 экз. - ISBN 5-10-003692-3;
9. Семерханова В. Р. Формирование земельных участков для несельскохозяйственных нужд [Текст] / В. Р. Семерханова, Г. Р. Губайдуллина // Студент и аграрная наука: сб. тр. науч.-практич. конф. – г. Уфа, Башкирский ГАУ, 2010. – с. 154.
10. Лукманова А. Д. Опыт разработки проектов формирования земельных участков для автомобильных дорог [Текст] / А. Д. Лукманова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – с. 3141- 3145.

Ю.В. Доронкин, В.Н. Минат

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ АГРОПРОДУКЦИИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые направления реализации стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации, ориентированных на инновационное развитие и интенсификацию инновационной деятельности пищевой, перерабатывающей отраслей и социального питания. Внимание авторов уделено инновационным разработкам современных биотехнических процессов переработки сельскохозяйственного сырья, позволяющих интенсифицировать ведущие отрасли третьей сферы АПК, снизить их энергопотребление, а также расширить ассортимент и повысить потребительские свойства сбалансированных легкоусвояемых продуктов питания и напитков.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, хранение и переработка продукции, инновационные разработки, инновационный процесс, биотехнические процессы, комбинированные продукты, интегральный контроль, экологически безопасные технологии

THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES IN THE FIELD STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Abstract. The article describes the key directions of the strategy of development of the food and processing industry of the Russian Federation, focused on the innovative development and intensification of innovative activities of the food processing industries and social nutrition. The authors pay attention to the innovative development of modern biotechnical processes of processing of agricultural raw materials, allowing to intensify the leading industries of the third sphere of agriculture, to reduce their energy consumption, as well as to expand the range and improve the consumer properties of balanced easily digestible food and beverages.

Keywords: agro-industrial complex, storage and processing of products, innovative developments, innovative process, biotechnical processes, combined products, integrated control, environmentally safe technologies

Одним из аспектов проблемы повышения эффективности социально-экономических преобразований аграрного сектора экономики является развитие инновационных процессов. Необходимость активизации инновационных процессов обусловлена низким уровнем технической и технологической оснащенности сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций, недостаточно высоким уровнем активности внедрения научных разработок и инноваций, длительным сроком адаптации к быстроизменяющимся запросам потребителей и низкой конкурентоспособностью аграрной сферы экономики.

В современных рыночных условиях техническое обновление, разработка и освоение эффективных технологий производства и переработки различных видов сельскохозяйственной продукции на основе новейших достижений науки и техники правомерно рассматривается в качестве решающего направления мобилизации внутренних резервов, возможностей экономического роста и пути активизации предпринимательской деятельности хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса [8].

Инновационные процессы являются стратегическим фактором экономической стабильности функционирования отрасли, в то же время эффективное производство позволяет осуществлять внедрение прогрессивных технологий и оборудования, обеспечивая его инновационную составляющую. Как показала практика, экономическая эффективность производства и инновационная активность организации находятся в прямой взаимосвязи. Без обновления и модернизации технологических систем предприятия не имеют возможности произ-

водить продукцию, отвечающую высоким требованиям качества, а значит – обеспечить конкурентоспособность и товара и предприятия [4].

Как следствие товаропроизводитель, применяющий устаревшие технологии не способен выиграть в конкурентной борьбе как с отечественными, так и с зарубежными компаниями – новаторами. Инновационные процессы являются эффективным инструментом для решения производственных, экономических и социальных проблем аграрной сферы экономики страны. В то же время именно эффективность является существенной предпосылкой для активизации инновационных процессов в отрасли.

Инновации, осуществляемые в сельском хозяйстве, имеют длительный срок окупаемости и значительный финансовый риск, обусловленные спецификой отрасли: продолжительным производственным циклом, низкой скоростью обращения капитала, резко выраженной сезонностью производства и значительной зависимостью отрасли от кредитов и займов. Совокупность указанных факторов обуславливает сложившиеся на данный момент в России низкие темпы инновационной активности предприятий. Поэтому комплексное исследование проблемы развития инновационных процессов в производстве и переработке молока приобретает большое теоретическое и практическое значение.

Понятие «инновация» как новой экономической категории ввел в научный оборот австрийский ученый Й. Шумпетер в первом десятилетии 20 века. Изучением научных основ инновационных процессов занимались многие отечественные и зарубежные ученые-экономисты (Е.С. Оглоблин, И.С. Санду, И.Г. Ушачев, И.Т. Трубилин, В.И. Кабалин, А.Л. Эйдис, Р.А. Фатхутдинов, Р.И. Четвертаков, В.П. Андреев, В.М. Баутин, Ф.Ф. Бездудный, Г.А. Смирнова, О.Д. Нечаева, И. Бойко, О.А. Масленникова и др.), их труды явились основой изучения современных проблем развития инновационных процессов.

Тем не менее, в настоящее время многие аспекты этой актуальной проблемы, а именно теоретические, методологические и практические вопросы развития и эффективного функционирования инновационных процессов при производстве и реализации молока изучены недостаточно.

Целью настоящей работы является теоретическое и методологическое обоснование развития инновационных процессов в производстве и переработке молока и разработка на этой основе практических рекомендаций по их углублению и расширению применительно к региональным особенностям.

Практическая значимость работы заключается в обосновании способов регулирования отношений в области развития инновационных процессов в производстве и переработке молока на региональном уровне. Полученные результаты исследования могут быть использованы в качестве консультативных и информационных материалов экономистами, менеджерами, руководителями организаций.

Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации предусматривает системное развитие и интенсификацию инновационной деятельности пищевой, перерабатывающей отраслей и социального питания.

В стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности, в целях повышения инновационной деятельности выделяют следующие приоритеты [7]:

- в экономической сфере – рост прибыльности предприятий, как основное условие перехода к инновационной модели развития;
- в институциональной сфере – развитие кооперации, интеграционных связей и формирование продуктовых подкомплексов, территориальных кластеров, внедрение новых технических регламентов и стандартов;
- научное и кадровое обеспечение – в качестве важнейшего условия формирования инновационного ядра промышленности;
- в социальной сфере – повышение оплаты труда производственно-технического персонала предприятий для мотивации к высокопроизводительному труду и сохранению трудовых ресурсов.

Приоритеты долгосрочного периода пищевой и перерабатывающих отраслей включают такие направления, как [12]:

- развитие импортзамещающих отраслей промышленности, включая сахарную, мукомольно-крупяную, мясную, молочную;
- переход промышленности к ресурсосберегающим сквозным технологиям, обеспечивающим безотходное производство и с минимальным воздействием на экологию;
- переработка новых видов сырья, полученных с использованием био- и нано технологий; производство экологически чистых продуктов питания;
- экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции и продовольствия;
- наращивание экспорта продовольствия по мере насыщения внутреннего рынка продуктами питания;
- рациональное размещение и специализация сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности по зонам и регионам страны, с учетом климатических условий, минимизации логистических издержек и других факторов, определяющих конкурентоспособность продукции.

Инновационные направления в производстве продуктов питания предполагают создание условий и предпосылок получения продуктов питания высокого качества, в требуемом количестве, в соответствии с установленными нормами потребления, получение специализированных продуктов, для детского и диетического питания, геродиетических, лечебного действия, продуктов, учитывающих национальные особенности в питании отдельных групп населения. Основой теоретических разработок в данном направлении становится формирование новой системы знаний о взаимосвязи физических, биологических факторов на комплекс технологических свойств сырья, как объекта промышленного хранения, переработки и реализации [14].

Главная роль в этом направлении отведена инновационным разработкам современных биотехнических процессов переработки сельскохозяйственного сырья, позволяющих интенсифицировать хлебопекарное, спиртовое, пивоваренное производство, сыроделие и другие отрасли, снизить их энергопотребление, а также расширить ассортимент и повысить потребительские свойства сбалансированных легкоусвояемых продуктов питания и напитков. Особое место уделяется инновациям, направленным на разработку научных основ организации сквозных аграрно-пищевых технологий, отработку методологии их создания в различных отраслях АПК и реализацию на примере производства сахара, мясных и молочных продуктов [13].

Реализация научных исследований в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, базируется на современных методологических представлениях, теоретических экспериментальных методах и практических достижениях физической и биологической химии, нанотехнологии, микробиологии, ферментологии, и других основополагающих наук.

Важным направлением инновационной деятельности в перерабатывающих отраслях АПК является проектирование и создание многокомпонентных пищевых продуктов. В основу этого процесса положен принцип аналитической комбинаторики.

Инновационный процесс создания новых форм пищевых продуктов, исходя из разработок отечественных учёных, может идти в трех направлениях [1; 9]:

- первое – исключение из состава продукта какого-либо нежелательного компонента, например лактозы из продуктов, производимых для людей с непереносимостью молочного сахара;
- второе – обогащение продукта нужным компонентом профилактического или лечебного действия (витаминами, микроэлементами);
- третье – замена состава, при котором вместо одного изъятого компонента вводится другой аналогичный, обладающий нужными или полезными свойствами.

Важным направлением, получающим распространение, как в зарубежной, так и в отечественной практике является создание комбинированных продуктов, со сложным сырьевым составом, включающим в различных сочетаниях мясное, молочное и растительное сырье.

В различных сочетаниях комбинируемое сырье позволяет придавать этим продуктам требуемые функциональные свойства, учитывать привычки и традиции в культуре питания населения разных регионов и стран. Создание комбинированных продуктов питания предусматривает сочетание органолептических показателей со вкусовыми, а также с привычками людей, традициями отдельных групп населения.

Как правило, добавки и заменители компонентов пищевых продуктов должны быть натурального растительного, животного или микробного происхождения. Применяемые в качестве эмульгаторов, стабилизаторов или красящих веществ добавки должны являться главным образом пищевыми компонентами или полученными из растений, употребляемым в пищу, исходя из чего они должны быть безвредными для человека.

Ученые ведут поиски замены при производстве продуктов питания животного белка на более дешёвый – растительный и способы и технологии их совместного применения. Исследования ведутся не только с целью улучшения качества получаемых продуктов питания, но и с целью увеличения выхода их из исходного сырья.

Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции предполагает разработки современных ресурсосберегающих методов и технологий высокоэффективной переработки сельскохозяйственного сырья при производстве экологически безопасных продуктов адекватного питания.

Разработка системы интегрального контроля показателей безопасности, пищевой и технологической адекватности продовольственного сырья и пищевых продуктов на этапах транспортирования и хранения включает разработку новых и модернизацию существующих методов и систем контроля сырья и пищевых продуктов, служащих основой для создания современных отраслевых систем интегрального контроля показателей качества и безопасности продукции [3].

Разработка высокоэффективных технологий алиментарно безопасных продуктов общего, специального и детского питания с использованием современных методов проектирования пищи включает создание современных поликомпонентных пищевых продуктов для различных групп населения [6].

Разработка технологии продуктов питания для людей с различными алиментарно зависимыми патологиями предполагает разработку технологий функциональных продуктов питания с метаболически адекватным составом, способствующих повышению эффективности лечения патологий [3].

Разработка систем экологически безопасных технологий белковых концентратов, композитов и биологически активных добавок, и обоснование эффективных методов их применения при производстве поликомпонентных пищевых продуктов общего и специального назначения предполагает создание современных технологий белковых концентратов, композитов и биологически активных добавок и способов их применения в производстве пищевых продуктов общего и специального назначения [1; 6].

Разработка современных энергосберегающих технологий хранения и транспортирования продовольственного сырья и пищевых продуктов, учитывающих влияние биотических и абиотических факторов на лабильность их качества включает разработку научных основ для создания современных технологий хранения и транспортирования продовольственного сырья и пищевых продуктов [5].

Разработка научных основ и производственных способов экологизации отраслей перерабатывающей и пищевой промышленности с целью снижения техногенного воздействия на окружающую среду предполагает разработку научно-обоснованных рекомендаций, методов и технических решений по экологизации промышленных технологий, повышающих уровень комплексности переработки исходного сырья и защиты окружающей среды [10].

К наиболее значимым разработкам относятся следующие [2; 11]:

- технология и техническая документация на ассортимент молочных консервов с пролонгированными сроками годности, разработанные в результате аналитических и экспериментальных исследований по формированию прямых эмульсий на молочной основе;

- выполненная на мировом уровне разработка реализована в производстве на 56 предприятиях России, Армении и Эстонии с экономическим эффектом более 100 млн. руб.;
- технология хлебобулочных изделий, разработанная на базе фундаментальных исследований по биотрансформации жировых компонентов в процессе тестоприготовления и выпечки изделий, позволяющая оптимизировать жирнокислотный состав липидов, сократить продолжительность процесса тестоприготовления в 2-2,5 раза, снизить себестоимость и повысить выход готовой продукции на 0,5% с экономическим эффектом 15 млн. руб. в год;
- комплекс научных исследований по разработке пищевых космических технологий, продуктов и рационов для питания космонавтов и их внедрение при осуществлении длительных космических полетов в ходе реализации Федеральной космической программы России.

В целом диапазон исследований и разработок в области нанотехнологий достаточно широк. Эффективные и оригинальные проекты могут и уже используются в машиностроении, в том числе сельскохозяйственном, в приборостроении, электроэнергетике, растениеводстве и животноводстве, химической промышленности, а также для информационно-телекоммуникационных систем и систем безопасности.

Литература

1. Аксенова Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд в сб.: Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы: Сборн. материалов Всероссийского науч.-практ. круглого стола; Академия ФСИН России; под общ. ред. Р.В. Фокина. – Рязань, 2017. – С. 111-119.
2. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 2 (34). – С. 99-106.
3. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд // в сб.: III Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): Сборник тезисов выступлений и докладов участников. – Рязань, 2017. – С. 17-21.
4. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
5. Барсукова, Н.В., Родин И.К., Минат В.Н., Федоскина И.В. Математическое моделирование оптимального размещения сети оптовых продовольственных рынков // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 85-87.
6. Конкина, В.С., Минат В.Н. Теоретические и практические аспекты осуществления внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Перспективы устойчивого развития АПК: Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конференции, 2017. – С. 331-340.
7. Мажайский Ю.А., Минат В.Н. Методические аспекты диагностики эколого-экономической безопасности агропромышленного производства // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 2 (14). – С. 42-50.
8. Минат, В.Н. Повышение экономической эффективности реализации сельскохозяйственной продукции в Рязанской области – в кн.: Повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования экономического механизма хозяйствования: монография / А.А. Козлов, В.Н. Минат, И.В. Федоскина, Н.В. Барсукова [и др.]; под ред. А.А. Козлова, В.Н. Мината; ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2017. – С. 123-143.
9. Минат, В.Н., Аксенова Е.С. К вопросу о совершенствовании внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 76-84.
10. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
11. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 7 июля 2017 г. N 333 «Об утверждении методики оценки эффективности Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы,

утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717» [Электронный ресурс] - Режим доступа: ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71621578/#ixzz5Fal4jwdp>

12. Технологическая платформа «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции 2013-2020 гг. в условиях ВТО» (Хранение и переработка – 2030). – М., 2012.

13. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.

14. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.

УДК 338.436

Е.В. Малыш

РЕНТНЫЕ СЦЕНАРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук

Аннотация. В статье представлены характеристики сценарных подходов к стратегическому развитию отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности региональной экономики. Современное состояние отраслей пищевой промышленности регионов страны характеризуется нестабильностью и противоречивостью, отсутствием действенного экономического механизма регулирования рынка продовольствия, не позволяющего предприятиям обеспечивать расширенное воспроизводство. Предложенные сценарии учитывают рентные факторы формирования доходов предприятий. Инновационный сценарий построен на учете современных типов инновационных рент.

Ключевые слова: рентные факторы, инерционное развитие, инновационное развитие, пищевая промышленность.

RENT SCENARIOS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF BRANCHES OF THE FOOD INDUSTRY

Abstract. Characteristics of scenario approaches to strategic development of branches of food and processing industry of regional economy are presented in article. The current state of branches of the food industry of regions of the country is characterized by instability and discrepancy, lack of the effective economic mechanism of regulation of the market of the food which is not allowing the enterprises to provide expanded reproduction. The offered scenarios consider rent factors of formation of revenues of the enterprises. The innovative scenario is constructed on accounting of modern types of innovative rents.

Keywords: rent factors, inertial development, innovative development, food industry.

Реализация стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности в региональной экономике может осуществляться по нескольким сценариям развития отраслей, различающимся прогнозируемыми объемами выпуска продукции, уровнем и сроками обновления ассортимента и технологий, количеством реализуемых мероприятий и экономических мер, объемами инвестиций и показателями эффективности [1].

Принимая во внимание необходимость формирования импортозамещающего производства, наличие спроса на продукцию областных товаропроизводителей, развитие пищевой и перерабатывающей промышленности внутри региона возможно при условии повышения конкурентоспособности продукции предприятий на основе роста их технико-технологического, управленческого, маркетингового потенциала и создания условий по формированию цивилизованного потребительского рынка в регионе. Первоочередные мероприятия в части развития и расширения кооперации в сфере пищевой и перерабатывающей промышленности должны быть направлены на настройку хозяйственного механизма под

существующие условия.

Для активизации деятельности организаций основными направлениями государственной поддержки следует считать: организационное содействие, информационное обеспечение и экономическую поддержку.

Исходя из общей ситуации в развитии пищевой и перерабатывающей промышленности региона, следует выделить два возможных варианта развития отрасли в долгосрочной перспективе: инерционный и инновационный.

Инерционный сценарий характеризуется пассивным развитием отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности. Данное развитие опирается на использование имеющихся преимуществ (низкий уровень логистических издержек на локальном рынке и эксплуатация лояльности потребителей). В случае инерционного пути развития будут реализовываться проекты, работы по которым уже начаты, а реализация инновационных и масштабных инвестиционных проектов не предусматривается, в результате - дальнейшее снижение технологической конкурентоспособности производств. Модернизация действующих производств будет осуществляться за счет собственных и привлеченных средств.

Использование инвестиционных ресурсов в рамках частной инициативы участников рынка приведет к не достижению необходимого объема и оптимальной структуры инвестиций в отрасль, что в свою очередь повлечет недостаточное развитие человеческих и научных ресурсов, нарастанию технологических и инфраструктурных ограничений в отрасли.

Продвижение продуктов питания предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности области на локальном и межрегиональных рынках будет характеризоваться низким уровнем активности по сравнению с федеральными и межрегиональными конкурентами - производителями продовольствия, что может привести к сокращению доли уральских товаропроизводителей пищевых продуктов на локальном рынке и новым ограничениям на расширение рынков сбыта.

Консервация существующих системных проблем отрасли приведет к усилению влияния ограничений на отрасль, что неминуемо повлечет актуализацию и развитие рисков. Развитие рисков для предприятий отрасли означает снижение объемов производства, прибыльности и, как следствие, ухудшение финансового положения, потерю традиционных рынков сбыта, утрату или ликвидацию активов, закрытие производства.

Инерционный сценарий развития отрасли может привести к снижению налоговых поступлений в бюджет и снижению уровня продовольственной безопасности региона.

Инерционный сценарий предполагает сохранение имеющихся тенденций развития отрасли, при этом темпы развития в среднем соответствуют параметрам стабилизационно-инерционного сценария.

Система конкурентных преимуществ основывается на систему рентных факторов предоставляемых территорией. Система сравнительных преимуществ предприятий и территорий определяет систему их конкурентного взаимодействия. Характеристики местоположения хозяйствующего субъекта позволяют извлекать систему рентных доходов. Эффект взаимодействия становится базой для дополнительной добавленной стоимости. Инновационный сценарий долгосрочного развития предполагает системное развитие отрасли на основе целей и приоритетов региональной политики [2].

Инновационный сценарий предполагает значительно более сложную модель управления и для государства, и для бизнеса. Инновационное социально-ориентированное развитие пищевой и перерабатывающей промышленности предполагает повышение инвестиционной, бюджетной и экспортной привлекательности отрасли, ее роли в экономике региона и страны.

При инновационном сценарии развития предполагается формирование благоприятных условий для развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности в регионе. Наряду с использованием традиционных мер, стимулирующих экономический рост пищевой и перерабатывающей промышленности (субсидирование процентных ставок по кредитам на закупку сырья, материалов и оборудования, на техническое перевооружение и стимулирование экспорта, бюджетные средства на финансирование науки, в пределах возмож-

ностей регионального и федерального бюджета), он предусматривает новые дополнительные целевые меры государственной поддержки. Это меры по привлечению инвестиций на техническое перевооружение и радикальную модернизацию производства, на реализацию высокотехнологичных пилотных проектов и важнейших инвестиционных проектов государственного и стратегического значения на основе развития частно-государственного партнерства, что позволит увеличить масштабность внедрения прогрессивных наукоемких технологий, обеспечить более высокие темпы роста объемов выпуска продукции, повысить в объеме продаж долю инновационной продукции.

Этот вариант предполагает сочетание построения активной бизнес-модели развития предприятий с мерами государственного стимулирования. По данному сценарию предусматриваются коренные изменения в структуре производства, приоритетного развития эффективных предприятий, ориентированных на выпуск импортозамещающей и экспортной продукции с высокой долей добавленной стоимости. Инновационный путь экономического развития пищевой и перерабатывающей промышленности на региональном уровне базируется на следующих предпосылках и тенденциях: создание программ социально-экономического развития регионов, среднего и малого бизнеса, региональных кластеров, стратегий и концепций развития отрасли и сопряженных отраслей, комплексный системный подход и концентрация внимания на реализацию мероприятий, касающихся повышения эффективности инновационной деятельности отрасли в рамках единой стратегии, ориентированной на ускорение инвестиционного процесса, масштабную технологическую модернизацию производства, рост производительности труда, снижение предпринимательских и инвестиционных рисков, прежде всего в сферах научных исследований и разработок, внедрение новых технологий, создание максимально благоприятных условий для предпринимательской инициативы, повышения инвестиционной привлекательности малого бизнеса.

Инновационный сценарий долгосрочного развития пищевой и перерабатывающей промышленности предполагает системное развитие отрасли на основе целей и приоритетов региональной политики. Он опирается на создание конкурентных преимуществ пищевой и перерабатывающей промышленности:

- обеспечение нарастания производства продуктов питания условиями для расширения их сбыта;
- корпоративное развитие на основе создания современных крупных производств;
- институциональное развитие в рамках отраслевых общественных организаций;
- смена технологической парадигмы развития с использованием механизмов государственной поддержки и агропарка;
- развитие отраслевых общественных организаций;
- поддержание высокого технологического уровня производства пищевых продуктов с использованием механизмов государственной поддержки.

Исходя из анализа состояния отрасли и основных проблем ее развития наиболее оптимальным необходимо признать инновационный сценарий. Основными его преимуществами являются:

- ускорение темпов экономического роста на основе максимального использования имеющегося потенциала;
- повышение конкурентных преимуществ отрасли;
- рост налоговых поступлений в консолидированный бюджет области;
- обеспечение социального эффекта в виде сохранения количества занятых, создания новых рабочих мест и роста уровня оплаты труда в отрасли.

Активное формирование эффективных отраслевых организаций приведет к тому, что большая часть краткосрочных задач отрасли решатся внутри рынка с использованием механизмов отраслевого соглашения. Кроме того, отраслевые организации станут эффективным проводником технологий производства и дистрибуции, стандартов менеджмента качества, будут стимулировать развитие человеческих ресурсов, при условии государственной поддержки станут инструментом масштабной модернизации в отрасли, удобным инструментом

мониторинга и анализа развития малого бизнеса в отрасли.

Таким образом, отраслевые общественные организации на более высоком представительном уровне позволят решать задачи, которые не могут быть реализованы участниками рынка по отдельности.

Создание агропарка приведет к выстраиванию эффективной системы межотраслевых связей в АПК, на новый уровень поднимет использование сельскохозяйственного сырья в области, создаст технологическую платформу первичной переработки сырья, доступную в том числе и малым товаропроизводителям. Внедрение представленных форм управления развитием рынка позволит снизить степень государственного участия в отрасли. Государство оставит за собой функции обеспечения безопасности продовольственных товаров, определения концептуальных направлений развития отрасли, развития нормативно-правовой базы.

Реализация комплексных мероприятий по модернизации производства в отрасли приведет к увеличению уровня загруженности мощностей, повышению производительности труда. Социальный эффект заключается в опережающем темпе роста уровня оплаты труда в отрасли, а также в обеспечении населения области качественными продуктами питания.

Инновационный сценарий основывается на значительном увеличении инновационной и инвестиционной активности в отрасли, ускоренном развитии всего хозяйственного комплекса.

Таким образом, в целях сохранения пищевой и перерабатывающей промышленности в регионе инновационный сценарий является оптимальным для эффективного развития отрасли, повышения ее конкурентного уровня и улучшения экономических показателей, импортозамещения, расширения области сотрудничества с зарубежными компаниями и научными центрами.

Литература

1. Проникая в будущее. Инновационный портрет Уральского мегарегиона / под общ. ред. акад. РАН А.И. Татаркина, д.э.н. В.С. Бочко, д.и.н. В.Л. Берсенёва. Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2016. 274 с.

2. Стратегические основы развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности региона в условиях ВТО : монография / Лаврикова Ю.Г., Дрокин В.В., Журавлев А.С., Малыш Е.В., Полбицын С.Н., Суворова А.В. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. 160 с.

УДК 338.431:005.591

В.П. Положенцев, В.Н. Минат

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. Статья посвящена анализу приоритетных направлений развития инновационных процессов в растениеводстве и животноводстве, реализуемых в Российской Федерации в соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы и проектом стратегии инновационного развития АПК до 2020 г. Авторы рассмотрели комплекс целей и задач, поставленных в указанной программе, с позиций внедрения инновационных подходов к их реализации в указанный период времени, с учетом изменений, внесенных Правительством Российской Федерации.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс Российской Федерации, растениеводство, животноводство, инновационная экономика, инновации в отраслях АПК, эффективность отраслей АПК, качество сельскохозяйственной продукции, экспертиза качества

THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES IN CROP PRODUCTION AND LIVESTOCK

Abstract. The Article is devoted to the analysis of priority directions of development of innovative processes in crop and livestock production, implemented in the Russian Federation in accordance with the State program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020 and the draft strategy of innovative development of agriculture until 2020. The authors considered a set of goals and objectives set in this program from the standpoint of the introduction of innovative approaches to their implementation in the specified period of time, taking into account the changes made by the Government of the Russian Federation.

Keywords: agro-industrial complex of the Russian Federation, crop production, animal husbandry, innovative economy, innovations in branches of agrarian and industrial complex, efficiency of branches of agrarian and industrial complex, quality of agricultural production, quality examination

В растениеводстве инновационные процессы направлены на увеличение объемов производимой растениеводческой продукции на основе повышения плодородия почвы, роста урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции, преодоление процессов деградации и разрушения природной среды и экологизацию производства, уменьшение расхода энергоресурсов и зависимости продуктивности растениеводства от природных факторов, повышение эффективности использования орошаемых и осушенных земель, экономию трудовых и материальных затрат, сохранение и улучшение экологии окружающей среды.

Повышение эффективности отрасли растениеводства связано с доступностью для сельскохозяйственных товаропроизводителей приобретения качественных семян. Для воспроизводства семенного материала высшей репродукции площадь, засеваемая элитными семенами, должна составить не менее 10-15% общей площади посевов, что обеспечит внедрение новых сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям регионов.

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы и проектом стратегии инновационного развития АПК до 2020 г. приоритетными направлениями развития инновационных процессов в растениеводстве являются следующие [11; 12; 13]:

1. Повышение плодородия почвы на основе сохранения и рационального использования земель сельскохозяйственных угодий и агроландшафтов предполагает сохранение и рациональное использование земель сельскохозяйственных угодий и агроландшафтов, создание условий для увеличения объемов производства качественной сельскохозяйственной продукции на основе восстановления и повышения плодородия почв земель сельскохозяйственных угодий, а также обеспечения их фитосанитарной и радиационной безопасности.

Для этого необходимо [3; 6; 8; 13]:

- сформировать научно-методическое и нормативное правовое обеспечение рационального использования биоклиматического потенциала и агроландшафтов, получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, обеспечивающих продовольственную безопасность страны, воспроизводства природного плодородия почв, оптимизации баланса питательных веществ в почве при снижении уровня отрицательного антропогенного и техногенного воздействия на агроценозы;

- обеспечить проведение почвенных, агрохимических и эколого-токсикологических обследований (изысканий) земель сельскохозяйственных угодий, составление проектно-технологической (сметной) документации на проведение работ по восстановлению и повышению плодородия почв;

- создать условия для вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственный оборот путем проведения комплекса агрохимических, агротехнических, культуртехнических мероприятий, а также технической и технологической модернизации материально-технической базы химизации сельского хозяйства;

- совершенствовать организационные и технологические принципы мониторинга и формирования информационной базы данных по плодородию почв земель сельскохозяйственных угодий на основе почвенного, агрохимического и эколого-токсикологического обследования таких земель;

- создать условия для вовлечения в оборот пахотных угодий, расположенных на территориях Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областей, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС;

- создать условия для своевременного и эффективного предупреждения массового распространения особо опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, в первую очередь саранчовых вредителей, лугового мотылька, листостеблевых инфекций зерновых культур и карантинных сорняков.

2. Развитие селекции и семеноводства включает в себя создание условий для перехода селекции на инновационный уровень развития, высокоэффективной системы создания новых сортов и гибридов с требуемыми хозяйственно-биологическими показателями качества, устойчивых к комплексу вредителей и болезней и высокоэффективной системы промышленного семеноводства, обеспечивающей сельскохозяйственных товаропроизводителей необходимым количеством семян с требуемыми хозяйственно-биологическими показателями качества по экономически обоснованным ценам.

Для достижения данной цели необходимо решение следующих задач [4; 6; 8; 13]:

- создание высокотехнологичных центров селекции;
- переоснащение и модернизация приборно-аналитической и материально-технической базы селекционных центров, осуществление селекционного процесса на современном технологическом уровне;

- создание условий устойчивого развития отечественного рынка семян и совершенствование механизмов его регулирования;

- обеспечение доступности приобретения элитных семян, минеральных удобрений и химических средств защиты растений;

- модернизация материально-технической, приборно-аналитической и технологической базы семеноводства и оценки качества сортов в соответствии с современными требованиями;

- создание высокотехнологичных центров промышленного производства, подготовки и хранения семян.

3. Разработка новых ресурсосберегающих технологий по возделыванию основных сельскохозяйственных культур (зерновые культуры, подсолнечник, лен-долгунец, картофеля, сои, сахарной свеклы), выращиванию тепличных овощных культур, грибов, цветов, многолетних плодовых и ягодных, хранению плодово-ягодной продукции, обеспечивающих повышение урожайности и качества продукции.

4. Разработка ресурсосберегающих средств механизации трудоемких производственных процессов возделывания сельскохозяйственных культур, процессов в садоводстве и питомниководстве, разработка новых и усовершенствование существующих конструкций теплиц, технологического оборудования и систем обеспечения микроклимата в теплицах и грибоводческих комплексах, обеспечивающих повышение урожайности и качества овощей, грибов, цветов.

5. Развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства предполагает повышение уровня оснащенности производства, потребления и экспорта продукции растениеводства посредством современных мощностей по подработке, хранению и перевалке продукции за счет строительства новых, реконструкции и модернизации действующих объектов, формирование эффективной системы ценообразования, сбыта и распределения продукции.

Для реализации данного направления необходимо следующее [5; 6; 8; 12]:

- разработка методических рекомендаций по созданию информационной системы размещения мощностей по подработке, хранению и перевалке зерновых и масличных культур, интегрированной в информационную систему Минсельхоза России;

- разработка методических рекомендаций по внедрению эффективных строительных и технологических решений для вновь возводимых, реконструируемых и модернизируемых объектов зерновой и масличной инфраструктуры;
- строительство, реконструкция и модернизация мощностей для подработки, хранения и перевалки сельскохозяйственной продукции;
- развитие существующих и строительство новых глубоководных зерновых портовых терминалов в морских портах Азово-Черноморского, Балтийского и Тихоокеанского бассейнов;
- модернизация и строительство терминалов по перевалке зерна на основных судоходных реках исходя из задач снабжения внутренних потребителей и развития экспорта;
- увеличение экспорта сельскохозяйственной продукции и продвижение её на растущие рынки Азиатско-Тихоокеанского региона, Африки, Латинской Америки и Европы;
- расширение пропускной способности железнодорожной сети, оптимизация технологии перевозки зерна железнодорожным транспортом путем внедрения маршрутной системы транспортировки зерновых грузов, развитие припортовой железнодорожной инфраструктуры в морских портах, создание зернового коридора, ориентированного на экспорт зерна;
- совершенствование правового регулирования отношений в сфере деятельности товарных складов общего пользования, оборота складских свидетельств, конкретизации прав и обязанностей хранителей зерна, поклажедателей и владельцев зерна;
- развитие интеграционных связей, в том числе на кооперативной основе, между производителями, поставщиками и потребителями;
- создание системы оптовых распределительных центров по сбыту картофеля, овощей и фруктов, прочей сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, направленной на создание товаропроводящей инфраструктуры, расширение рынков сбыта картофеля, овощей и фруктов, прочей сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;
- формирование рыночной цены и исключение многочисленных посредников в цепи между сельскохозяйственными товаропроизводителями и потребителями;
- организация встречной продажи продукции производственно-технического назначения, сервисного обслуживания клиентов (информационного, банковского, транспортного и т.д.);
- контроль качества и проверка на соответствие действующим нормам безопасности реализуемой продукции.

6. Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов культурных растений направлено на формирование, изучение, учет и рациональное использование коллекций генетических ресурсов растений на территории Российской Федерации.

Реализация направления включает в себя [1; 3; 6; 8]:

- мониторинг и инвентаризацию мирового генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей для оценки уровня генетической эрозии и сохранения их в составе коллекций и природных популяций;
- формирование единого отечественного банка мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей на базе российских коллекций и их гарантированное сохранение;
- создание информационно-поисковой системы в сфере генетических ресурсов растений.

В соответствии с вышеперечисленными направлениями развития инноваций в растениеводстве, инновационная политика в данной отрасли АПК должна строиться на совершенствовании методов селекции - создании новых сортов сельскохозяйственных культур, обладающих высоким продуктивным потенциалом, освоении научно обоснованных систем земледелия и семеноводства, а также интенсивных технологий, базирующихся на новом поколении тракторов и сельскохозяйственных машин, увеличении внесения минеральных удобрений (с 38 кг в пересчете на 100% питательных веществ на 1 га посевов в 2017 г. до 80-100 кг в перспективе – до 2020 г.) и выполнении работ по защите растений от вредителей и болез-

ней, переходе на посев перспективными высокоурожайными сортами и гибридами. По отдельным культурам необходимо существенное расширение их посевных площадей [15].

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. и проектом стратегии инновационного развития АПК до 2020 г. приоритетными направлениями развития инновационных процессов в животноводстве являются:

1. Поддержка племенного животноводства, предполагает формирование племенной базы, обеспечивающей потребность отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей в племенной продукции (материале).

Для этого необходимо [2; 7]:

- увеличить производство высококачественной племенной продукции (материала) и ее реализация на внутреннем рынке;
- стимулировать селекционную работу, направленную на совершенствование племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных;
- стимулировать приобретение высококачественной продукции (материала), отвечающей требованиям мирового рынка.

2. Развитие молочного и мясного животноводства, предполагает наращивание производства молока и мяса до уровня, обеспечивающего продовольственную безопасность, на основе стабилизации поголовья животных и птицы и увеличения их продуктивности за счет породного обновления стада, создания сбалансированной кормовой базы и перехода к новым технологиям их содержания и кормления.

Для реализации данного направления необходимо: увеличить производство молока всех видов к 2020 г. до 36 млн. т, что позволит обеспечить сырьем молокоперерабатывающие предприятия и импортозамещение молока; увеличить производство скота и птицы в живом весе к 2020 г. до 14,1 млн. т., в том числе, крупного рогатого скота - до 3,15 млн. т., свиней – до 4,53 млн. т., птицы – до 5,8 млн. т., прочих – до 127,5 тыс. т, что позволит обеспечить сырьем мясоперерабатывающие предприятия и импортозамещение мяса [1; 3; 13].

3. Развитие овцеводства и козоводства, направлено на сохранение традиционного уклада жизни и поддержание занятости и доходности сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, специализирующихся на овцеводстве и козоводстве, в том числе молочном козоводстве. Реализация направления включает увеличение маточного поголовья овец и коз в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей до 9,5 млн. гол, в том числе увеличение поголовья молочных коз [4; 5].

4. Развитие северного оленеводства и табунного коневодства, предполагает сохранение традиционного уклада жизни и занятости народов отдельных территорий, в том числе Севера, Сибири и Дальнего Востока, эффективное использование обширных кормовых ресурсов пастбищ, непригодных для других видов сельскохозяйственных животных, а также увеличение производства продукции коневодства и оленеводства [2; 10].

Реализация направления включает увеличение поголовья северных оленей до 1,19 миллиона голов, маралов - до 87,5 тыс. голов; увеличение поголовья мясных и молочных табунных лошадей в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей до 339,5 тыс. голов [2; 11].

5. Развитие ветеринарии включает предупреждение возникновения и распространения болезней животных, защита населения от болезней, общих для человека и животных, а также выпуск полноценной и безопасной в ветеринарном отношении продукции животноводства [9; 13].

6. Развитие переработки продукции животноводства, предполагает обеспечение населения мясными и молочными продуктами на основе увеличения промышленного производства мяса до 7,1 млн. т. за счет прироста мощностей по убою скота и его первичной переработке на 2167 тыс. т; увеличения цельномолочной продукции до 13,5 млн. т., сыров и сыр-

ных продуктов – до 546 тыс. т., масла сливочного – до 280 тыс. т., расширения ассортимента мясной и молочной продукции, повышения ее качества и конкурентоспособности [14].

Для этого необходимо [6; 8; 9; 13]:

- осуществить строительство современных и модернизацию действующих предприятий по первичной переработке скота;

- внедрить новые технологические процессы по организации убоя, комплексной переработке скота и продуктов убоя на основе инновационных ресурсосберегающих технологий с использованием роботов и энергоэффективного оборудования;

- расширить ассортимент вырабатываемой продукции (мяса в тушах, полутушах, отрубях, расфасованного и упакованного для торговых сетей) и увеличить сроки ее хранения с 7 до 30 суток; увеличить сбор и переработку побочных сырьевых ресурсов (шкур, кишок, крови, кости, эндокринно-ферментного и специального сырья и пр.) для выработки различных видов продукции и довести интегрированный показатель глубины переработки до 90-95%;

- снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в зоне работы предприятий; сформировать необходимые объемы молока-сырья в регионах страны для выработки молочной продукции;

- осуществить строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий по производству цельномолочной продукции, сливочного масла и сыров, цехов и участков по переработке и сушке сыворотки на основе инновационных технологий и современного ресурсосберегающего оборудования;

- обеспечить вовлечение в хозяйственный оборот вторичных ресурсов, получаемых при производстве молочной продукции; расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет внедрения инновационных технологий, повышающих пищевую и биологическую ценность продуктов, применения упаковочных материалов нового поколения;

- уменьшить ресурсоёмкость производства сливочного масла и сыра за счет использования современных технологий, снизить энергопотребление и улучшить экологическую обстановку в зоне работы молокоперерабатывающих предприятий.

Литература

1. Аксенова Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд // в сб.: Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы: Сборн. материалов Всероссийского науч.-практ. круглого стола; Академия ФСИН России; под общ. ред. Р.В. Фокина. – Рязань, 2017. – С. 111-119.

2. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 2 (34). – С. 99-106.

3. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд // в сб.: III Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): Сборник тезисов выступлений и докладов участников. – Рязань, 2017. – С. 17-21.

4. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

5. Барсукова, Н.В., Родин И.К., Минат В.Н., Федоскина И.В. Математическое моделирование оптимального размещения сети оптовых продовольственных рынков // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 85-87.

6. Конкина, В.С., Минат В.Н. Теоретические и практические аспекты осуществления внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Перспективы устойчивого развития АПК: Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конференции, 2017. – С. 331-340.

7. Мажайский Ю.А., Минат В.Н. Методические аспекты диагностики эколого-экономической безопасности агропромышленного производства // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 2 (14). – С. 42-50.

8. Минат, В.Н. Повышение экономической эффективности реализации сельскохозяйственной продукции в Рязанской области – в кн.: Повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования экономического механизма хозяйствования: монография / А.А. Козлов, В.Н. Минат, И.В. Федоскина, Н.В. Барсукова [и др.]; под ред. А.А. Козлова, В.Н. Мината; ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2017. – С. 123-143.

9. Минат, В.Н., Аксенова Е.С. К вопросу о совершенствовании внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 76-84.

10. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.

11. О концепции развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года [Электронный ресурс] : приказ Минсельхоза РФ от 25 июня 2007 г. № 342. – Режим работы: Система ГАРАНТ ; КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.nbchr.ru/virt5/pdf/2.7.pdf>

12. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. № 1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» [Электронный ресурс] - Режим доступа: ГАРАНТ.РУ:

<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71621578/#ixzz5Fal4jwdp>

13. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 7 июля 2017 г. N 333 «Об утверждении методики оценки эффективности Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717» [Электронный ресурс] - Режим доступа: ГАРАНТ.РУ:

<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71621578/#ixzz5Fal4jwdp>

14. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и соц. политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.

15. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.

УДК 332.36

Е.Ю. Бадамишина, Н.А. Зотова, А.Д. Лукманова, Р.Р. Мирзаматов

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье рассматривается развитие географических информационных систем, а также использование и обработка данных ГИС в землеустройстве и при мониторинге земель, так как для устойчивого развития сельскохозяйственного производства предприятий, необходимо использование земельного фонда, которое в свою очередь не представляется без применения ГИС технологий.

Ключевые слова: Географические информационные системы, землеустройство, мониторинг земель, ГИС-технологии, «ГИС «ИнГЕО».

APPLICATION OF GIS TECHNOLOGIES IN THE IMPLEMENTATION OF LAND-BUILDING WORKS

Abstract. The article considers the development of geographic information systems, as well as the use and processing of gis data in land management and land monitoring, since for the sustainable development of agricultural production of enterprises, it is necessary to use a land fund, which in turn is not represented without the use of gis technologies.

Keywords: Geographic Information Systems, land management, land monitoring, GIS technologies, «GIS "InGEO"».

В силу роста прогресса и увеличения объемов информации об учете земельных ресурсов, основным способом повышения качества и ускорения процесса всех видов работ стало освоение и применение нового программного обеспечения для обработки и анализа пространственной информации – Географических Информационных Систем.

Географические Информационные Системы (ГИС) - системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. Другими словами, это инструменты, позволяющие пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах [1].

Развитие геоинформационных систем позволило пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах. История ГИС берет начало с 1970-х годов до начала 1980-х годов. Именно в этот период государственная поддержка позволила стимулировать развитие экспериментальных работ в области геоинформационных систем, которые были основаны на использовании баз данных по уличным сетям, созданы автоматизированные системы навигации, системы вывоза городских отходов и мусора, системы обеспечения движения транспортных средств. Период коммерческого развития ГИС начался с первой половины 1980-х годов, появились разнообразные программные средства и расширились возможности области их применения за счет интеграции с базами непространственных данных.

Основное назначение ГИС в землеустройстве - это создание цифровых карт и планов местности. Карты, которые созданы с применением ГИС-технологий обладают следующими преимуществами перед картами и планами, созданными традиционными методами:

- автоматизация получения географической информации о пространственных объектах, возможность её экспорта в другие программы для последующего анализа;
- точность географической информации полученной на цифровой карте соответствует точности исходного материала вне зависимости от квалификации, опыта и аккуратности проектировщика, погрешностей средств измерения, деформации бумаги;
- возможностью быстрой корректировки и обновления содержимого;
- занимают мало места, возможно распространение через Internet;
- возможностью пространственного анализа в ГИС;
- наглядностью;
- возможностью автоматического создания картограмм;
- возможностью поиска объектов по их местоположению и по записи в базе данных [2].

Список современных программ ГИС достаточно обширен: ГИС MapInfo, Arc/Info, ArcViewGIS, AutodeskWorld, AutoCADMap, AutoMap, ГеоГраф/ГеоКонструктор, GeoMedia, GeoDraw, MGE (ModularGISEnvironment), WinGIS, Талка, Панорама, Карта 2000, ObjectLand, ArcView, Новая Земля, ROSCAD, Земельный кадастр, БелГИС, ArcCadastre, ГИС «ИнГЕО» и другие.

В Российской Федерации в ряде городов используют разнообразные программы или целый ряд программ для каждого населенного пункта, при этом это могут быть как импортные, так отечественные программы. Например, в городе Уфа, разработана и введена в эксплуатацию первая общегородская Муниципальная информационная система ГИС «ИнГЕО»(рис. 1). По данным ГеоИнфоГрад специализирующейся на разработке, актуализации и внедрении ГИС и Информационных Систем Обеспечения Градостроительной Деятельности (ИСОГД) программа ГИС «ИнГЕО» получила широкое применение во многих городах и предприятиях Российской Федерации:

- Государственный комитет Республики Башкортостан по земельным ресурсам и землеустройству;
- Министерство строительства Республики Башкортостан;

- Администрация г.Уфы;
- Управления архитектуры и градостроительства администраций г. Екатеринбург, Сибай, Магнитогорск, Салават, Учалы, Сочи, Уфа, Уфимский район, Нефтекамск, Октябрьский, Белебей, Новокуйбышевск, Сургут, Озерск, Новоуральск, Белорецк, Южноуральск, Кумертау, Ишимбай, Благовещенск, Долгопрудный, Реутов, Королёв, Дзержинский, Оренбург и еще около 30 городов;
- Городские комитеты по земельным ресурсам и землеустройству г.Ишимбай, Белорецк, Мелеуз, Новороссийск, Салават, Сибай, Туймазы, Октябрьский, Стерлитамак, комитет Уфимского района РБ, и еще 35 городов;
- Комитеты по управлению муниципальным имуществом г.Уфы, Октябрьский, Новокуйбышевск и еще 5 городов;
- АО "Белебейгаз", г.Белебей;
- Государственное Уральское топографо-маркшейдерское предприятие "Уралмаркшейдерия" г.Челябинск;
- ФГУП "Уралгеоинформ", г. Екатеринбург;
- ФГУП "Уралаэрогеодезия", г. Екатеринбург;
- Курганский геодезический центр, г. Курган;
- И другие.

Данной программой пользуется более 300 предприятий. В Башкирском Государственном Аграрном Университете студентов направления «Землеустройства и Кадастра» учат работать в ГИС программах, таких как ГИС «ИнГЕО» и ГИС MapInfo. Необходимо обучать будущих инженеров новым программам, так как инновации без подходящего обучения неэффективны в будущем. Необходимо отметить, что это единственная отечественная ГИС, которая успешно конкурирует с западными продуктами.

Способом организации данных в ГИС является слоевая модель, сущность которой в делении объектов на тематические слои. Объекты слоя сохраняются в отдельном файле, имеют свою систему идентификаторов, к которой можно обращаться как к некоторому множеству. ГИС предусматривает работу с графической частью данных в виде электронных карт и атрибутивной частью данных, содержащей определенную смысловую нагрузку карты и дополнительные сведения, которые относятся к пространственным данным, но не могут быть прямо нанесены на карту, такие как описание территорий или информация, описывающая качественные характеристики объектов – атрибуты. Графические объекты и атрибутивные данные связаны между собой, в частности графическая информация хранится как одно из полей атрибутивной таблицы. Пользователь путем манипулирования информационными слоями и объектами, используя массивы данных цифровых карт, может формировать необходимые совокупности объектов в виде картографических покрытий. Инструментарий ГИС дает возможность, используя запросы атрибутивных и пространственных данных, проводить имитационное моделирование. Кроме того, встроенные внутренние языки программирования ГИС позволяют создавать собственные приложения, способствующие решению специализированных задач.

ГИС-технологии позволяют связать в единой информационной среде всю совокупность данных о земельных ресурсах: распределение земель, состояния сельскохозяйственных угодий, использование согласно целевому назначению и т.д. Эти данные позволяют проводить мониторинг используемого земельного фонда. Составленные схемы и проекты землеустройства позволяют своевременно выявлять нарушения земельного законодательства и принимать меры по их предотвращению. Кроме того, схемы и проекты землеустройства позволяют прогнозировать производства сельскохозяйственной продукции, а в случае чрезвычайных ситуаций точнее рассчитывать нанесенный ущерб [4].

Обладая мощным инструментарием визуализации, анализа и моделирования, позволяющим свести воедино знания об окружающем мире, измерения и расчеты, ГИС-технологии получили распространение в различных сферах и являются информационной основой для процедуры принятия решений. Сферами применения ГИС технологий сегодня являются

управление земельными ресурсами, земельные кадастры; проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве; тематическое картографирование; инвентаризация и учет объектов; морская картография и навигация; анализ рельефа местности; навигация наземного транспорта; управление воздушным движением; геология; мониторинг окружающей среды; управление природоохранными мероприятиями и природными ресурсами.

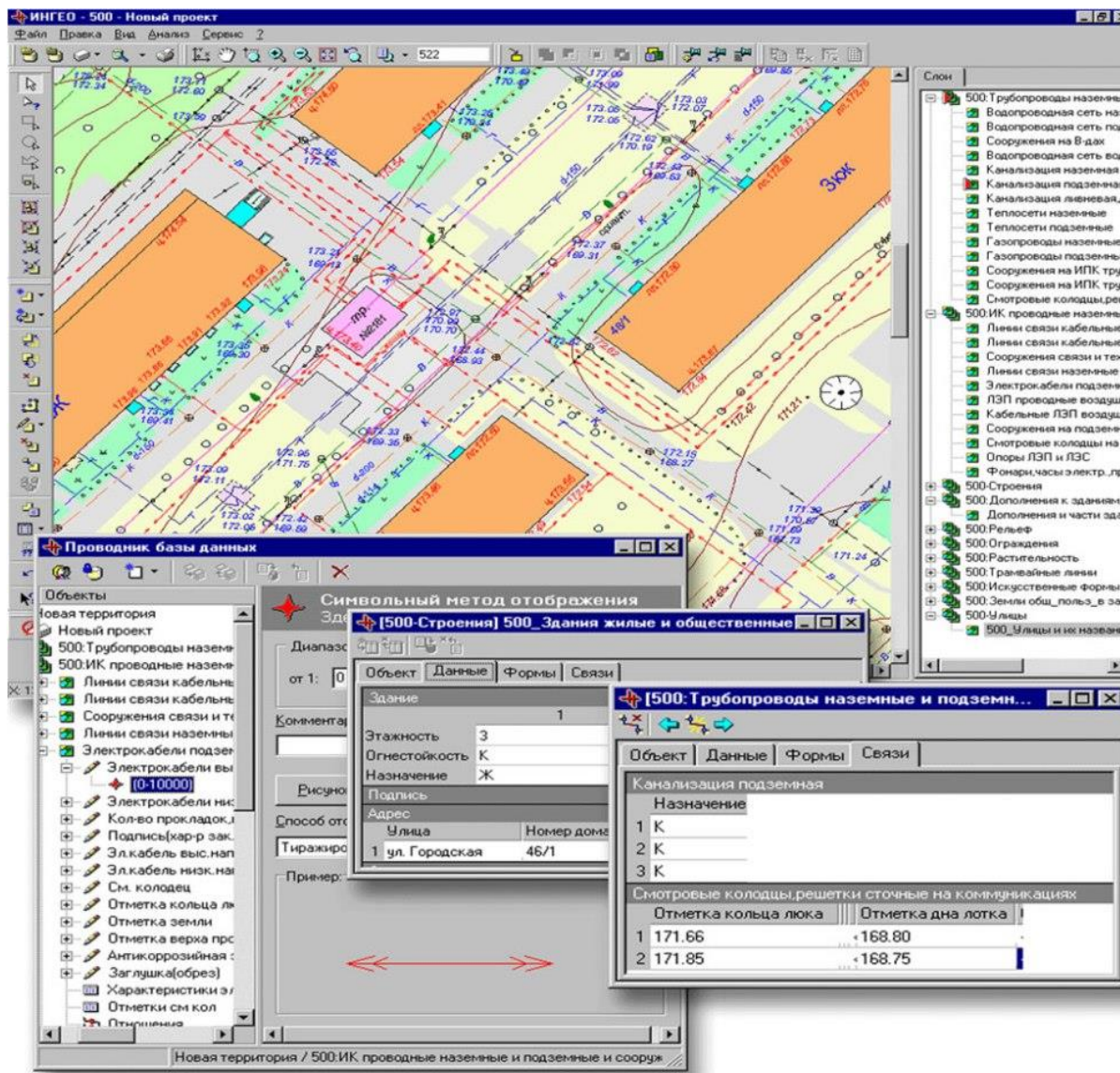


Рисунок 1 - Рабочее окно программы ГИС «ИнГЕО»

Основные направления использования ГИС в землеустройстве на современном этапе:

1. Систематическое наблюдение за состоянием земельных ресурсов, оценка и прогноз изменений их состояния под воздействием антропогенных и природных факторов - мониторинг земель. Главной целью использования ГИС является мониторинг земель. Целью мониторинга является регулирование качества окружающей среды, предотвращение загрязнения земель, обеспечение их продуктивности. По результатам мониторинга земель составляются оперативные доклады, отчеты, научные прогнозы, тематические карты и другие материалы, предоставляемые в государственные органы. ГИС, объединяя различную информацию в единый информационно-аналитический комплекс на основе пространственных данных, способствуют решению главной задачи мониторинга по созданию эффективного управления земельными ресурсами.

2. Прогнозирование и планирование развития территорий на основе оценки ресурсного потенциала земель, организация эффективного земледелия. Прогнозирование входит органической составной частью в систему планирования, является важной формой предплановых разработок. Будучи направленным на более отдаленную перспективу, получения экономических эффектов от земель на основе использования их ресурсного потенциала, прогнозирование позволяет избежать ошибок и просчетов в управлении земельными ресурсами. Оперативное картографическое отображение результатов прогнозов развития территорий с использованием ГИС позволяет осуществлять принятие соответствующих управленческих решений по развитию территорий на научном уровне.

ГИС-технологии позволяют визуализировать картографическое отображение статистических данных, полученные в результате проведения экономических и социальных исследований для целей землеустройства. Задачи, поставленные Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., Стратегией социально-экономического развития Агрпромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г., Градостроительным кодексом и рядом других нормативно-правовых актов по территориальному планированию, развитию агропромышленного комплекса, сельских территорий и страны в целом, осуществимы только на основании тщательно спланированных землеустроительных действий, обоснованных социально-экономическими расчетами, методами экономико-математического моделирования и прогнозирования. Оперативно обработать массивы статистических данных экономических и социальных исследований в масштабах как отдельных муниципальных образований, так и страны в целом, позволяют специализированные современные ГИС-приложения, обеспечивающие высокую информативность, наглядность и доступность выходного картографического материала.

3. Моделирование рационального использования и охрана земельных ресурсов. Рациональное использование земельных ресурсов предполагает всемерное улучшение использования земель по мере роста потребностей и материально-технических возможностей общества. Моделирование использования земель основывается на возможностях ГИС автоматизировать расчеты количественных показателей земельных ресурсов и их последующей визуализации. Например, автоматизированный расчет урожайности и выхода валовой продукции с полей севооборотов с учетом почвенных условий местности. На этой основе планируется размещения полей и рабочих участков севооборотов. Первоначально строится цифровая модель землепользования, включающая тематические слои (топография, почвы, гидрография, карта землеустройства и др.). Размещение полей производится при наложении цифровых карт (топографической, рельефа, существующей карты землеустройства и почвенной). При этом на карте землеустройства отображаются основные направления обработки, проектируются внутрихозяйственные проезды от полей до производственных центров, проектируются лесополосы. Наложение карт при землеустроительном проектировании обеспечивает оптимальный учет направлений поверхностного стока, учет расположения топографических объектов (овраги, промоины и др.).

4. Качественная оценка земель, изучение их природно-экологического и экономического потенциала, оценка изменений состояния природной среды под влиянием хозяйственной деятельности человека. Отмечается, что оценка Земли в России проводится в соответствии с делением земельных ресурсов по категориям, то есть по целевому назначению (земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности, энергетики, земли особо охраняемых территорий, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса). Таким образом, объектом оценки выступает земельный участок. В основу оценки заложено его целевое использование, предусмотренное статусом категории, без согласования с основным массивом ресурса, то есть без учета его целостности. С тенденцией роста населения (к 2050 г. ожидается рост населения до 9,5 миллиардов человек), усиления нагрузки на природную среду и ее ресурсы, возникает необходимость пересмотра политики использования земли как обособленного участка, а как земельного ресурса, находящегося во взаимосвязи с атмосферой, литосферой, гидросферой, живым веществом биосферы. Требуется опреде-

лить реальную экономическую ценность земель с учетом всего многообразия факторов, обеспечивающих комплексную оценку. Кроме экономических показателей в структуре земельной стоимости большое значение имеют показатели экологического состояния земель, находящихся в сельскохозяйственном использовании, качество оценки которых повышается с использованием ГИС-технологий. Активное использование ГИС-технологий с уточнением производственных, экологических и социально-экономических функций землепользователя, позволяет провести более полную оценку земельных ресурсов и сформировать систему рационального земледелия, сочетающую в себе эффективность с экологической безопасностью.

5. Территориальное планирование, направленное на определение назначения территорий, исходя из совокупности социологических, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур. ГИС-технологии позволяют перевести организацию рационального использования земельных ресурсов на качественно новую основу с учетом всех составляющих [3].

Благодаря широкому распространению и развитию Геоинформационные системы стали доступными широкому кругу пользователей, но их роль в развитии подходов к построению информационных систем и решении прикладных задач сегодня нельзя недооценивать. Широкое использование компьютеров позволяет полностью перейти к безбумажной технологии выполнения полевых работ. В зависимости от конфигурации и программного обеспечения компьютеров ГИС могут использоваться как дополнительный способ при выполнении съёмочных работ, так и служить ядром компьютерной системы сбора и обработки полевой информации. Мировые тенденции таковы, что необходима возможность во времени управлять огромной базой пространственных данных, с чем успешно справляется ГИС.

Литература:

1. Варламов, А. А. Земельный кадастр. Географические и земельные информационные системы. Том 6 : учебник / А. А. Варламов, С. А. Гальченко. – Москва : Колос С, 2005. – 400 с.
2. Волков, С. Н. Землеустройство. Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. Том 6 : учебник / С. Н. Волков. – Москва : Колос, 2002. – 328 с.
3. Стеклова, Г. А. Направления использования ГИС-технологий в землеустройстве и земельном кадастре / Г. А. Стеклова, В. С. Федотова // Царскосельские чтения. – 2014. -№ 18. - С. 164-169.
4. Мягкий, П. А. ГИС технологии в землеустройстве и мониторинг земель / П. А. Мягкий // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2016. - № 8. – С. 108-109.
5. Ишбулатов, М. Г. Использование ГИС-технологий для учета мониторинга археологических памятников в Бураевском районе РБ / М. Г. Ишбулатов, Э. И. Галеев, С. М. Гумерова // Особенности развития агропромышленного комплекса на современном этапе : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 16-17 марта 2011 г.) / Башкирский ГАУ. – Уфа, 2011. – С. 233-235.
6. Стафийчук, И. Д. Землеустройство сельских поселений / И. Д. Стафийчук, Г. Р. Губайдуллина, Э. М. Юланова // Землеустроительная наука и образование в России и за рубежом : Материалы Международного землеустроительного форума (Москва, 26-28 мая 2015 г.) / Государственный университет по землеустройству. – Москва, 2015. – С. 350-353.

Н. А. Зотова, Г. Р. Губайдуллина, М. А. Талыпов, Р. Р. Мирзаматов

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ BIM – ТЕХНОЛОГИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье говорится об информационной системе обеспечения градостроительной деятельности, рассматривается проблема консолидации программных продуктов, а также внедрение BIM-технологий в градостроительную деятельность, так как сложность и многокомпонентность систем диктует необходимость изменения нынешней системы 2D проектирования и переход к созданию трехмерной виртуальной модели проектируемого объекта.

Ключевые слова: Информационная система обеспечения градостроительной деятельности, градостроительство, автоматизация, BIM-технологии, «Revit Architecture».

INFORMATION SYSTEM OF PROVIDING TOWN PLANNING ACTIVITIES AND APPLICATION OF BIM-TECHNOLOGIES IN URBAN DEVELOPMENT

Abstract. The article discusses the information system for urban development, discusses the problem of consolidating software products, as well as the introduction of BIM-technologies in urban planning, since the complexity and multicomponent systems dictate the need to change the current 2D design system and move to the creation of a three-dimensional virtual model of the projected object.

Keywords: Information system for urban development, urban planning, automation, BIM-technologies, "Revit Architecture".

В настоящее время в связи с приростом населения городов, объемов информации при осуществлении градостроительной деятельности используется программное обеспечение, систематизирующее сведения о застройке территорий населенных пунктов.

Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) — организованный в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ, систематизированный свод документированных сведений о развитии территорий, их застройке, о земельных участках и иных сведений, необходимых для обеспечения органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц достоверной информацией, необходимой для осуществления градостроительной, инвестиционной и иной хозяйственной деятельности [1].

Целью ведения ИСОГД муниципальных районов, городских округов является обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц актуальными и достоверными сведениями, необходимыми для осуществления градостроительной, инвестиционной и иной хозяйственной деятельности, проведения землеустройства.

Функциями ИСОГД является автоматизация таких процессов как:

- учетно-регистрационных действий;
- размещение и актуализации данных;
- хранение, анализ и предоставление сведений.

Автоматизация процессов, осуществляемых органами архитектуры и градостроительства, возможна при использовании автоматизированной информационной системы. Одной из первых широко известных информационных систем является разработка компании Центр системных исследований «Интегро». Автоматизированная информационная система «Мониторинг» предназначена для автоматизации задач обеспечения градостроительной деятельности в органах архитектуры и градостроительства уровня муниципального образования [2].

Актуальным вопросом остается принятие ряда требований, которые обеспечат единство и согласованность использования одного программного обеспечения на всей террито-

рии Российской Федерации, так как сейчас в мире, в условиях кризиса наблюдается тенденция к переходу пользователей на меньшее количество более универсальных программ. Также необходимо отметить, что многие отечественные организации используют комплекты автоматизированных информационных систем, вместо одной универсальной программы, которая позволит увеличить темп работы и экономическую эффективность. Автоматизированные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (АИСОГД) разрабатываются и внедряются на конкурсной основе при содействии компаний-разработчиков, либо самостоятельными операторами ИСОГД – муниципалитетами или их подведомственными организациями, из этого следует, что у каждого муниципального образования может быть своя программа или целый ряд программ для каждого населенного пункта. Например, АИСОГД города Москвы разработаны и внедрены самостоятельно, службой градостроительного кадастра города Москвы, а также город Сургут использует программу собственного производства «АИСОГД г. Сургут» (рис. 1). Большая часть городов и субъектов РФ тоже использует программы собственного производства (табл. 1), что затрудняет передачу документов о градостроительной деятельности между субъектами РФ.

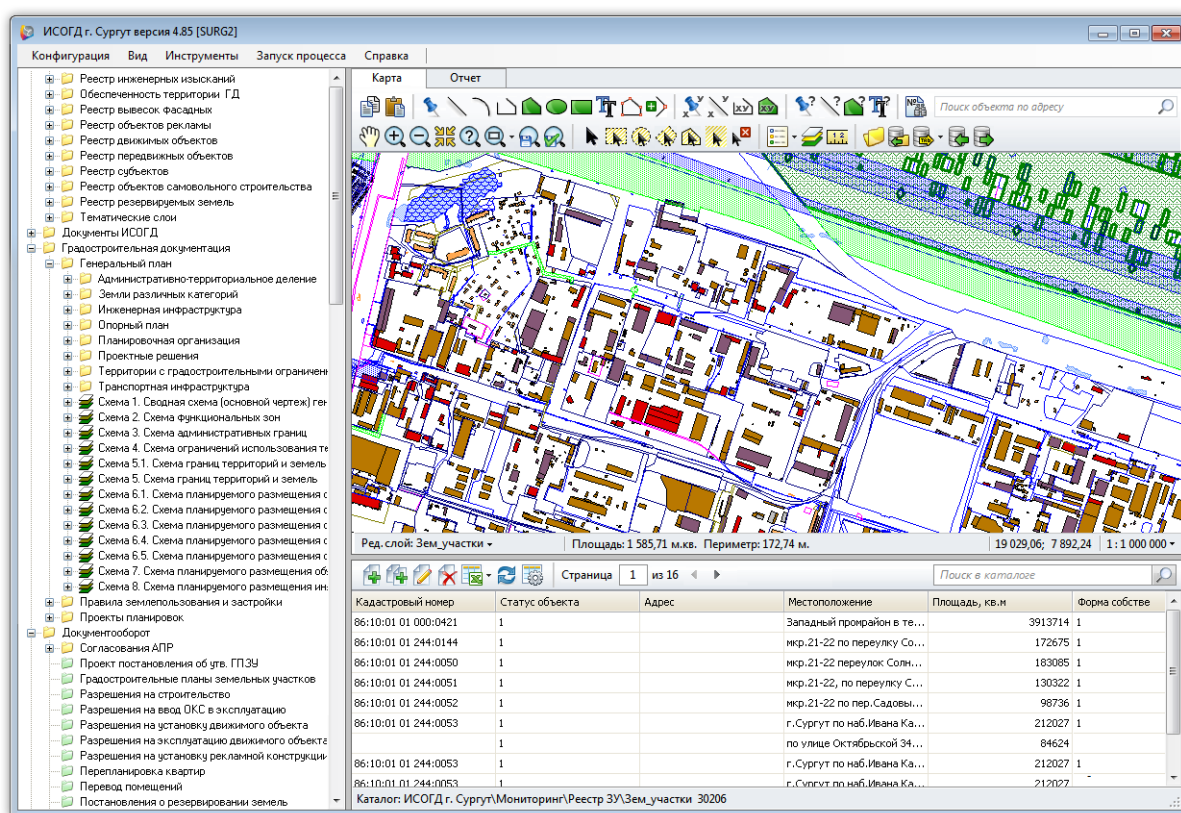


Рисунок 1 - Автоматизированная информационная система города Сургут

Рассмотрим АИСОГД «Мониторинг» города Уфы, в которой выполняются все операции с картографическими материалами. Программа обеспечивает всеми необходимыми функциями по дежурству топопланов всех масштабов в единой среде. В программе ведутся топопланы М1:500-М1:10000, генпланы и более 60 тематических карт (геологические, ценовые, земельные, инженерные коммуникации и др.).

Также стоит отметить что, кроме автоматизированных информационных систем применяются современные ГИС-технологии, такие как «ГисИнгео» и «MapInfo». Последняя была разработана в конце 80-х годов фирмой Mapping Information Systems Corporation в США. В России и странах СНГ русскую версию распространяет партнер MapInfo Corp – Компания «ЭСТИ МАП». В программе так же, как и в АИСОГД можно создавать и редактировать карты, хранить и обрабатывать информацию, связанную с картографическими объектами. Отличительной особенностью программы «MapInfo» по сравнению с нашей отечественной про-

дукцией, является отображение данные полученных с помощью GPS (навигационных приборов глобального позиционирования) и других электронных проборов, без использования дополнительных программ.

Работа по созданию полноценной информационной системы обеспечения градостроительным развитием территории ввиду своей масштабности и уникальности требует вложения значительных материальных, трудовых и интеллектуальных ресурсов. Однако пользу, которую могут ощутить руководители органов местного самоуправления от ее внедрения, позволяет не просто осуществлять мониторинг территории и поддерживать управленческий комплекс, а дает импульс к достижению более высокой ступени в развитии муниципальной экономики[5].

Таблица 1 - Список Автоматизированных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности

Наименование программного продукта	Компания-разработчик	Город офиса компании-разработчика
Фарватер-ИСОГД	Интернет-Фрегат	Новочеркасск
ПТК СОТО. Подсистема "ИСОГД"	Лаборатория СОТО	Новосибирск
Кадастровый Офис: Градостроительство	Эсти Мап	Москва
ИСОГД	ПИИ Гео	Екатеринбург
ИАС УГРТ Градоустройство	ИТП Град	Омск
ИАС «Горизонт»	НЕОЛАНТ	Москва
Архи-Софт АИСОГД	Архи-Софт	Москва
АПК ИСОГД МО	ИАЦ УГИ	Москва
АПК ГИСОГД	РДТЕХ	Москва
АИС ОГД — 363	ЦСИ Интегро	Уфа
АИС ОГД	ЦМИРиТ; Балтрос	Череповец; С.-Петербург
АИС ОГД Мониторинг	ЦСИ Интегро	Уфа
UrbaniCS	CSoft Development	Москва
IRM TDRM: ИСОГД	Группа ИРМ	Москва
GradVision	НВЦ Интеграционные технологии	Долгопрудный
Geocad Systems Enterprise Edition (GSEE)	Геокад	Новосибирск

В силу развития прогресса, при проектировании зданий и сооружений, а также при озеленении и благоустройстве населенных пунктов архитекторам, дизайнерам и градостроителям недостаточно работы в ГИС программах, так как 2D модель не позволяет полностью рассмотреть объекты, располагаемые на конкретной территории. Сложившаяся сегодня тенденция нелинейной архитектуры вынуждают градостроителя для увеличения точности работы применять BIM (Building Information Model)-технологии. BIM-технология (рис. 2) предполагает построение одной или нескольких точных виртуальных моделей здания в цифровом виде, содержащее всестороннее описание объекта, обеспечивающее скоординированную ра-

боту всех групп участников разработки и реализации проекта, за счет общей базы данных, наполняемой по стандартам организации.

Так как две основные задачи в градостроительстве это строительство новых городов и реконструкция и развитие существующих, цифровая модель объекта (BIM-модель) позволит получить цифровое представление функциональных характеристик объекта при помощи совокупности графических элементов и информации.

Разработка проектов на базе BIM-технологий реализуется посредством программ «Revit Architecture», «Graphisoft ArchiCAD», «Nemetscheck Allplan», «Bentley Architecture» и др. В 2016 году, компанией «Нанософт» занимающейся разработкой отечественного программного обеспечения, было опубликовано исследование текущего рынка BIM-технологий в России. Всего в анализе упоминается порядка 10 программ, таких как «ArchiCAD», «Revit Architecture», «Allplan» и в том числе российская разработка Renga. По мнению авторов одним из лучших инструментов BIM-проектирования является программа «Revit Architecture». Первый релиз программы состоялся в далеком 2000 году. За 18 лет средства проектирования совершили мощный рывок на пути своего развития с точки зрения развития функциональных возможностей, повышения точности работы и надежности программного обеспечения.

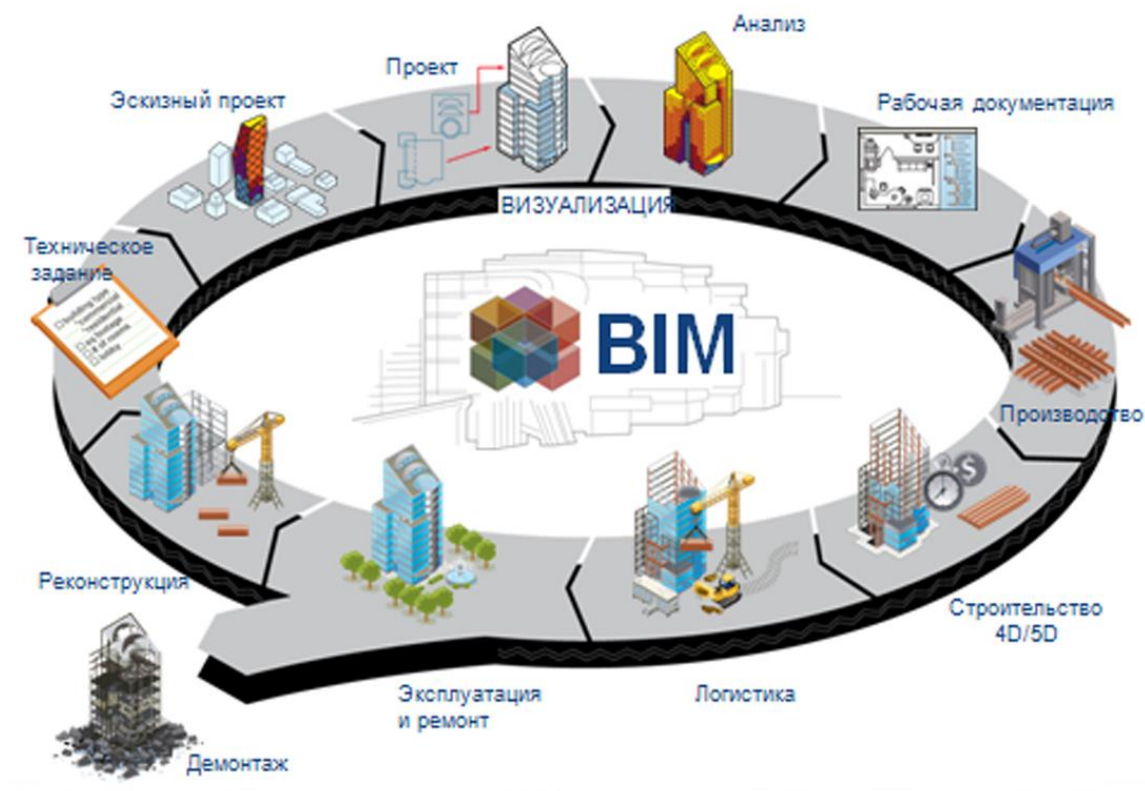


Рисунок 2 Визуализация работы BIM-технологии

Технология BIM за последние годы становится доминирующей в мировой проектно-строительной практике, в нашей стране она только начала активно внедряться: 29 декабря 2014 г. вышел приказ № 926 Минстроя РФ «Об утверждении плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства». План предусматривает анализ и экспертизу «пилотных» проектов, выполненных с применением BIM-технологий, внесение изменений в нормативно-правовые и нормативно-технические акты, а также в образовательные стандарты, поскольку инновации без обучения неэффективны в будущем[3].

В связи с приказом внедрения BIM-технологии в 2014 году компания-разработчик «Градпроект» представила на рассмотрение BIM-модель поликлиники на 550 мест в микрорайоне Новые Ватуники (рис. 3). Помимо цифровой модели объекта капитального строительства, которая содержала разделы архитектуры, каркаса, системы отопления и вентиля-

ции, водоснабжения и водоотведения, электроснабжения и освещения, была предоставлена стандартная документация.

Градостроительное проектирование, районная планировка и прогнозирование больших и сложных многофункциональных систем представляет собой комплекс задач и соответствующим их решению действий, корректное выполнение которых невозможно без применения современных технологий. Преимущества информационного моделирования очевидно, т.к. его применение позволит избежать многих просчетов, которые могут повлечь серьезные проблемы экономического, социального, демографического характера[4].



Рисунок 3 - BIM- модель поликлинике на 550 мест, в микрорайоне Новые Ватуники

В заключение стоит отметить, что в Российских вузах преподавание BIM-технологий практически отсутствует, внедрение новой технологии проектирования эффективнее всего осуществлять на стадии высшего профильного образования, пока профессии BIM-проектировщика начали учить только в Санкт-Петербургском политехническом институте, необходимо обучать будущих инженеров новым программам, поскольку инновации без обучения неэффективны в будущем.

Литература:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации : от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ : принят Гос. Думой 22 дек. 2004 г. : одобр. Советом Федерации 24 дек. 2004 г. : (ред. от 23.04.2018) // СПС «КонсультантПлюс».
2. Татарин, А. М. Информационное обеспечение градостроительной деятельности : учебное пособие / А. М. Татарин, М. В. Карандеева, О. А. Сухарева. – Нижний Новгород ; 2013. – 91 с.
3. Захарова, Г. Б. Информационное моделирование архитектурно-градостроительных объектов / Г. Б. Захарова, А. И. Кривоногова // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур : материалы 11-й Международной конференции (Екатеринбург, 6-10 июня 2016 г.) / Национальный исследовательский Томский Государственный Университет. – Томск, 2016. – С. 8-9.
4. Полуэктов, В. В. Интеграция технологии информационного моделирования зданий в учебный процесс по направлению подготовки «градостроительство» / В. В. Полуэктов // Архитектурные исследования. – 2016. - № 2. – С. 126-132.
5. Вдовенко, А. В. Информационные технологии в системе управления градостроительным развитием территории муниципального образования / А. В. Вдовенко, Е. В. Протасевич // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2009. - № 4. – С. 81-88.
6. Стафийчук, И. Д. Нормативно правовая основа резервирования земель для развития населенных пунктов / И. Д. Стафийчук, А. Д. Лукманова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010" (Уфа, 2-4 марта 2010 г.) / Башкирский ГАУ. – Уфа, 2010. – С. 288-291.

7. Абдульманов, Р. И. Обзор программного обеспечения компании технокад для кадастровых инженеров / Н. А. Букач // Проблемы сохранения и преобразования агроландшафтов : материалы Международной интернет-конференции, посвященной 225-летию со дня рождения С.Т. Аксакова. (Уфа, 30 сентября 2016г.) / Башкирский ГАУ. – Уфа, 2016. – С. 155-158.

8. Павлова, Н. И. Создание топографо-геодезической основы с использованием современных программных комплексов / Н. И. Павлова, Э. И. Галеев // состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 19-20 апреля 2013г.) / Башкирский ГАУ. – Уфа, 2013. – С. 94.

УДК 338.58

Л.В. Черкашина

ИНВЕСТИЦИИ В АГРАРНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В статье исследуется роль и оцениваются перспективы цифровых технологий в развитии аграрной отрасли, специфика инвестирования в цифровые технологии в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: цифровая экономика, интернет вещей, АПК, агротехнологии, цифровизация.

INVESTMENTS IN AGRARIAN DIGITAL TECHNOLOGIES

Abstract. The article explores the role and prospects of digital technologies in the development of the agrarian sector, the specificity of investing in digital technologies in agriculture.

Keywords: digital economy, Internet of things, agrarian and industrial complex, agrotechnology, digitalization.

Инвестирование в цифровые технологии в аграрной сфере за счет резкого роста производительности труда и снижения непроизводительных расходов может превратить отрасль в высокотехнологичный и высокодоходный бизнес.

Сельское хозяйство имеет достаточно длинный производственный цикл, подвержено различным видам риска, характеризуется сложностью автоматизации биологических процессов, поэтому эта отрасль длительное время не была бизнесом, привлекательным для инвесторов [1, с. 165]. Использование информационных в сельском хозяйстве в основном ограничивалось применением компьютерной техники и программного обеспечения в сфере финансов, бухгалтерского и управленческого учета. В последние годы сельхозтоваропроизводители начали использовать цифровые технологии для мониторинга посевов сельскохозяйственных культур, скота и различных элементов сельскохозяйственного процесса.

Обращать повышенное внимание к сельскохозяйственной отрасли инвесторы стали с того момента, когда технологические компании разработали механизмы контроля полного цикла растениеводства и животноводства за счет «умных устройств», которые могут обрабатывать передавать параметры каждого объекта и его окружения - датчиков, измеряющих параметры почвы, растений, микроклимата, характеристик животных [2, с. 197].

Благодаря этим технологиям стало возможным объединение объектов в единую сеть. Это позволило автоматизировать максимальное количество сельскохозяйственных процессов за счет создания цифровой модели всего производственного цикла и цепочки создания стоимости, точно планировать график работ, прогнозировать возможную урожайность, себестоимость производства продукции, прибыль [3, с. 221].

Комплекс технологий, который стал катализатором прогресса, называется «Интернет вещей». Он сочетает фундаментальные открытия в области анализа данных, искусственного интеллекта, инновационные достижения в разработке сенсоров и самоуправляемой техники. Интернет вещей позволяет осуществлять сбор данных и контроль за всеми объектами, что выводит отрасль сельского хозяйства на новый уровень, оно становится сектором с очень интенсивным потоком данных. Информация поступает в систему от различных устройств и

датчиков, расположенных в полях, на ферме, от метеорологических станций, спутников, дронов, партнерских платформ и т.д.. Все это позволяет применять современные научные методы обработки информации, а значит, получить информацию нового качества, что позволит принимать оптимальные решения с минимальным риском. Специализированные приложения помогают определить лучшее время для посадки семян, внесения удобрений, сбора урожая, погрузки и доставки груза до покупателя, вести мониторинг температуры в зоне хранения и транспортировки продукции, прогнозировать доход, получать советы по улучшению параметров развития [5, с. 392].

Таким образом, сформировался новый инвестиционный сегмент «АгроТех». Этот термин объединяет различное оборудование и информационные технологии, позволяющие получать и обрабатывать данные как внутри сельскохозяйственного производственного цикла, так и за его пределами, применяемые для повышения эффективности сельскохозяйственного производства [6, с. 497].

В 2010 году в мире насчитывалось только около 20 высокотехнологичных компаний в сфере сельского хозяйства, а рынок венчурных инвестиций составлял 400 тыс. дол. К 2016 году было проинвестировано более 1300 новых технологических стартапов, более 500 высокотехнологичных стартапов создается ежегодно. Инвестиции в сельскохозяйственную отрасль в 2015 году достигли исторического максимума и составили 4,6 млрд. дол. Самые активные страны, которые привлекают инвестиции в стартапы в сфере АПК - США, Китай, Индия, Канада, Израиль.

Сегмент «АгроТех» имеет достаточно высокую инвестиционную привлекательность. Пока инвестиции в эту сферу составляют менее 0,5% от всего сельского хозяйства (7,7 трлн. дол.), и менее 3,5% от всех мировых венчурных инвестиций (128,5 млрд. дол.). Это крайне мало для сектора, который составляет 10% мирового ВВП. Даже если малая доля от всего объема венчурных инвестиций в отрасль окажется успешной, результат, который может принести инновационная технология, может увеличить урожайность фермы до уровня, не сопоставимого с тем ростом, который был достигнут за всю историю сельского хозяйства с первых дней механизации.

На рисунке 1 представим объем инвестиций в сегменты рынка АгроТех в 2016 году.

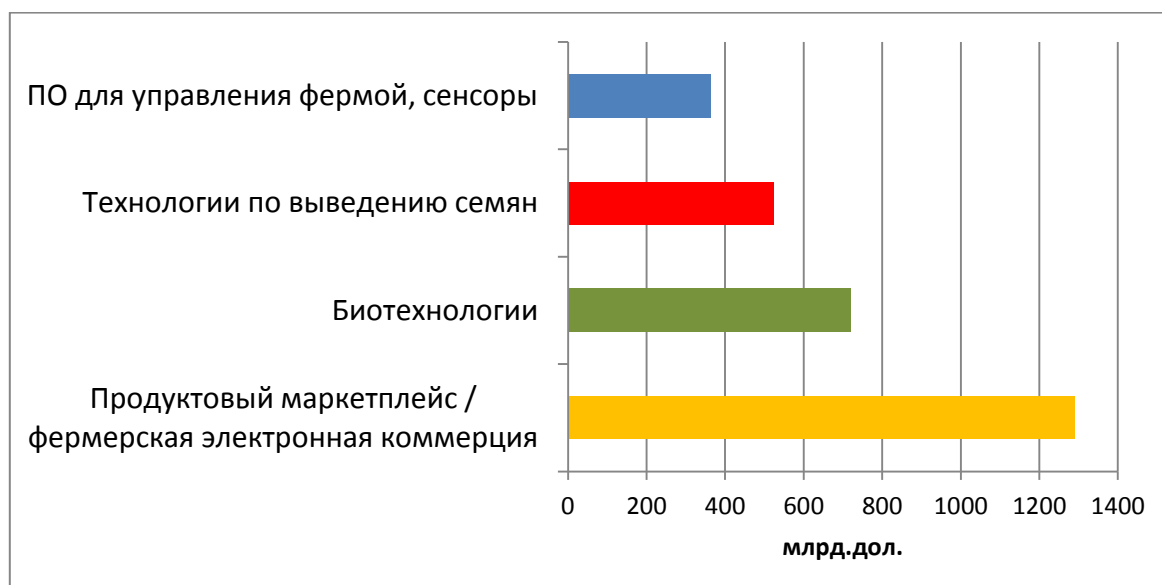


Рисунок 1 - Крупнейшие инвестиционные сегменты рынка АгроТех в 2016 году

Современные агротехнологии отличаются от существующих технических решений скоростью, с которой они могут масштабироваться и выходить на глобальные рынки, поэтому новые стартапы могут заменять устоявшиеся бизнесы, предлагая более конкурентоспособные по цене, качеству, удобству использования услуги.

Согласно данным опроса, проведенного BostonConsultingGroup, приоритетом для руководителей международных агрохолдингов являются «технологии сельского хозяйства с поддержкой данных», так как получение ранее не доступных данных и необходимой для принятия решения информации позволяет агробизнесу, повышать производительность, оптимизировать ресурсы и снижать себестоимость продукции.

Технологии сельского хозяйства с поддержкой данных включают в себя: сенсоры, коммуникационную составляющую, хранение данных и агрегация, оптимизационное оборудование, большие данные и аналитика, ПО, мобильные платформы и приложения для управления дронами, мониторинга и защиты растений, обработки изображений фотоснимков.

Таким образом, появление все более широкого выбора технологий дистанционного наблюдения, робототехники, комплексов сельскохозяйственного оборудования со встроенными системами искусственного интеллекта ускоряет развитие отрасли сельского хозяйства. По мере того, как цифровые технологии из зоны НИОКР будут выходить в реальное производство, затраты на компоненты, устройства, оборудование будут снижаться. Это сделает цифровые технологии доступными не только для крупного агробизнеса, но и для небольших хозяйств.

Важнейшая задача, стоящая перед отечественным АПК – это повышение производительности труда в отрасли. Это ключевой показатель оценки эффективности труда, а также источник роста производства валовой продукции. Показатель производительности труда представляет собой объем произведенной продукции в единицу времени или же на одного работника. Повышение производительности труда означает производство дополнительного количества продукции, а также одновременное сокращение затрат на производство единицы этой продукции [4, с. 78].

Важнейший показатель эффективности в сельском хозяйстве – объем произведенной продукции (валовая стоимость с/х продукции) в расчете на 1 работника. Этот показатель при сопоставлении с другими странами, характеризует уровень затрат живого труда в производстве, трудоемкость продукции и, в конечном счете, ее конкурентоспособность. Рост производительности труда выражается в уменьшении затрат живого труда, высвобождении человека из производственных процессов, работа которого заменяется автоматизированными системами. При этом, высокопроизводительной является та деятельность, где выигранное от снижения трудоемкости время используется для создания дополнительного количества продукции (то есть, уменьшение трудоемкости единицы работы и обработки 1 га должно сопровождаться общим повышением производства продукции в единицу времени). Таким образом, достигается сокращение трудоемкости, которая определяется как затраченное работниками время на объем произведенной продукции. Снижение трудоемкости обеспечивает общее сокращение издержек, что является одним из условий повышения конкурентоспособности. Конкурентоспособность продукции представляет собой совокупность потребительских, стоимостных и трудовых характеристик, которые определяют ее успех на рынке в сравнении с аналогичным продуктом других производителей.

Уровень производительности труда в сельском хозяйстве определяют: состояние сельскохозяйственной науки, исследований, разработок (НИОКР), внедрение инноваций, передача передового опыта в способах обработки, защиты и выращивания растений, мелиоративные достижения; состояние смежных поддерживающих отраслей - промышленности, биохимии (новые материалы, добавки, удобрения, химические средства защиты), биотехнологии (новые высокоурожайные сорта, устойчивые к стрессовым факторам), социально-экономические факторы (уровень образования, техническая квалификация, мотивация, дисциплина, бытовые условия жизни и деятельности, распространение лучших достижений) [7, с. 203].

Результирующим показателем производительности является урожайность выращивания культур и продуктивность животноводства, а также максимальная утилизация ресурсов (каждого гектара площади, каждой единицы техники, килограмма удобрений, агрохимии, вложенного рубля и т.д.) [8, с. 376].

В России существует по крайней мере трехкратный резерв повышения урожайности зерновых в сравнении с Германией и США. В нашей стране отставание по уровню производительности труда в сельском хозяйстве в целом по сравнению с Германией составляет 3 раза, с США – более чем 20 раз. Так и России валовая стоимость производства продукции сельского хозяйства на одного работника в 2015 году составила 8 тыс. долл., в США – 195 тыс. долл.

Это обусловлено крайне низким уровнем механизации и использования удобрений, а также большой долей крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств, которые не обладают финансовыми возможностями для закупки новой техники, использования подключенного оборудования и внедрения агроинноваций.

Учитывая, что развитые страны в настоящий момент ставят своей целью максимально увеличить производительность сельского хозяйства и отдачу на единицу площади за счет применения технологий точного земледелия, инструментов сбора и анализа данных и средств автоматизации сельскохозяйственных процессов, для России актуальна задача ускоренного сокращения технологического отставания.

Повышение уровня механизации, автоматизации, мелиорации, методов культивации земель, сельскохозяйственной науки, внедрения агроинноваций в отрасли способно повысить производительность труда, увеличить отдачу от используемой площади сельскохозяйственных земель и сократить отставание в производительности от уровня развитых стран.

В связи с трансформирующим характером технологий интернета вещей наибольший эффект его внедрение в сельском хозяйстве способно оказать тогда, когда «связанными» оказываются не только процессы внутри сельскохозяйственного производственного цикла, но и охватываются как можно больше звеньев цепочки добавленной стоимости, а в ряде случаев исключают ранее существовавшие связи, заменяя их автоматизированными решениями, превращая сельское хозяйство в цифровую отрасль.

Процессы цифровизации сельского хозяйства и экономики России в целом будут вовлекать в развитие совместных технологических решений всех игроков в цепочке создания стоимости агросектора в той или иной комбинации во взаимодействии друг с другом. Универсальным правилом в технологиях интернета вещей и сопутствующих процессах агрегации больших данных является то, что чем больше данных собирается в одном месте, тем умнее становится система и тем ценнее информация может быть получена для потребителей. При условии, что применяются самые современные модели их обработки.

Цифровизация в сельском хозяйстве – это возможность создавать сложные высоко автоматизированные производственно-логистические цепочки, охватывающие оптово-розничные торговые компании, логистику, сельхозпроизводителей и их поставщиков в единый процесс с адаптивным управлением. Такие цепочки позволяют значительно снизить себестоимость и розничные цены на продукты питания, увеличив, таким образом, их доступность для потребителей и, как следствие, объемы производства и продаж.

Соседствующие с производством сегменты забирают на себя до 75% прибыли, а по данным ЕС, маржинальность фермерского бизнеса составляет не более 21%, с тенденцией к понижению.

Во взаимоотношениях между сельхозпроизводителями и участниками сбытовой цепочки (оптовые компании, логистика, розничные сети) перспективным является переход на модель прямых продаж, при которой производитель «видит» конечного потребителя, его объем и структуру спроса, и за счет использования моделей предиктивной аналитики производит ровно то, что и когда нужно потребителю, а управление поставками продукции осуществляется на принципах автоматического обмена информацией между участниками цепочки поставок и минимальным использованием складской и логистической инфраструктуры посредников оптового звена.

Реализация такой модели взаимоотношений в цепочке создания добавленной стоимости сельхозпродукции, базирующейся на технологиях интернета вещей и сквозной автоматизации производственных и бизнес-процессов, позволит:

- снизить уровень цен на основные продукты питания в России примерно в два раза при одновременном улучшении их качества и, как следствие, снижения наценки в оптово-розничном звене, а также за счет 3-5 кратного роста производительности труда в сельском хозяйстве, что позволит увеличить объем потребления в денежном выражении не менее чем в три раза; таким образом, объем рынка продуктов питания и сельскохозяйственной продукции может вырасти в 1,5 раза на 4 трлн. руб. в годовом выражении, а прирост чистой прибыли сельхозтоваропроизводителей может составить до 200 млрд. руб. в годовом выражении.

- значительно повысить уровень автоматизации основных производственных и бизнес-процессов сельских хозяйств, включая малые, что даст прирост потребления информационных технологий хозяйствами на 156 млрд. руб. (что на 22% выше существующего объема рынка информационных технологий в России) и услуг передачи данных на 11 млрд. руб. в год (что на 19% выше существующего объема потребления услуг передачи данных корпоративным сектором в России).

Переход на сквозные высоко автоматизированные цепочки производства и поставок сельхозпродукции сделает этот процесс прозрачным для банков, и позволит им минимизировать риски кредитования сельхозтоваропроизводителей. Это создаст предпосылки для увеличения объемов кредитования сельхозпроизводителей на 500 млрд. руб.

Решение задачи повышения производительности труда в сельском хозяйстве в 3-5 раз, не решаемая в рамках традиционных моделей взаимоотношений поставщика средств механизации и автоматизации, но решаемая в рамках моделей, базирующихся на интернете вещей, потребует:

- создать в сельской местности квалифицированные рабочие места с высоким уровнем оплаты и высоким мультипликатором (одно высококвалифицированное рабочее место создает 10-15 новых рабочих мест).

- в девять раз (на 85 млрд. руб. в годовом выражении) увеличить объем потребления минеральных удобрений.

- резко повысить уровень механизации основных операций в сельском хозяйстве, что сформирует рынок «цифровой аренды» средств механизации и создаст дополнительный спрос на сельскохозяйственную технику в России.

Таким образом, суммарный экономический эффект от перехода сельскохозяйственных предприятий на бизнес-модели, базирующиеся на интернете вещей и цифровизации, может составить более 4,8 трлн. руб. в годовом выражении, или 5,6% прироста ВВП РФ (относительно показателей за 2016 год), а возможный прирост объема потребления информационных технологий в России может составить 22%, причем за счет цифровизации только одной отрасли – сельского хозяйства.

Литература

1. Захарова, Н.Н. Особенности оценки конкурентоспособности региона [Текст] / Н.Н. Захарова, Л.В. Черкашина // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. - Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. - 2017. - С. 164-169.

2. Морозова, Л.А. Особенности формирования информационных систем в сельском хозяйстве [Текст] / Л.А. Морозова, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина. // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 г. – Рязань: РГАТУ, 2017. - С. 196-200.

3. Текучев, В.В. Моделирование функционирования продуктовых подкомплексов АПК [Текст] / В.В. Текучев, Л.В. Черкашина // Сборник научных трудов ученых Рязанской ГСХА: 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. - Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. - Рязань, 2005. - С. 220-224.

4. Черкашина, Л.В. Совершенствование производственной структуры сельскохозяйственных предприятий АПК [Текст] / Л.В. Черкашина // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Рязань. - 2006.

5. Черкашина, Л.В. Тенденции развития современных корпоративных информационных систем [Текст] / Л.В. Черкашина // Сб.: Вклад молодых ученых и специалистов в развитие аграрной науки

XXI века. - Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. - 2004. - С. 391-393.

6. Черкашина, Л.В. Информационные технологии и инструменты управления проектами [Текст]/Л.В. Черкашина// Сб.: Роль интеллектуального капитала в экономической, социальной и правовой культуре общества XXI века. - Сборник научных трудов. - 2015. - С. 496-500.

7. Черкашина, Л.В. Критерии эффективности деятельности информационно-консультационной службы в АПК [Текст]/ Л.В. Черкашина // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых РГАТУ. - 2009. - С. 202-205.

8. Черкашина, Л.В. Показатели оценки экологической эффективности предприятия [Текст]/ Л.В. Черкашина, В.В. Текучев, Л.А. Морозова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 375-379.

УДК 338.26(470):631.15:338.43

И.М. Четвертаков, В.П. Четвертакова

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Аннотация. Сельское хозяйство играет ведущую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и занятости сельского населения. В связи с этим исследование вопросов состояния и развития аграрной экономики является актуальным. Проблемам развития сельского хозяйства России в экономической литературе уделяется много внимания. Тем не менее, на наш взгляд, недостаточно точно оценивается состояние ряда отраслей аграрного сектора, не совсем полно и глубоко исследованы механизмы и перспективы развития. Целью научной работы является анализ состояния, выявление механизмов, тенденций и наиболее эффективных направлений развития сельского хозяйства. В качестве объекта исследования взяты предприятия всех категорий РФ, занятые производством сельскохозяйственной продукции. Для решения поставленных задач применялись системный подход, экономико-статистический, экономико-математический, прогнозирования и расчетно-конструктивный методы исследования. В ходе проведения работы определено состояние сельского хозяйства РФ, выявлены преобладающие тенденции в производстве различных видов продукции, установлены факторы, движущие силы и конкретные механизмы функционирования отраслей. Выявлены причины и последствия для аграрного сектора экономики страны системного кризиса 90-х годов XX века. Установлены механизмы и движущие силы восстановительного экономического роста в отдельных отраслях сельского хозяйства в начале XXI века. Определены направления, условия и сделаны прогнозы основных параметров развития отрасли на ближайшие 5-6 лет. Все это позволило более точно оценить резервы дальнейшего роста, будущее состояние сельского хозяйства, изменение роли и влияния России на мировом рынке продовольствия.

Ключевые слова: сельское хозяйство, анализ, состояние, тенденции, развитие, экономический рост, перспективы, прогнозы.

TENDENCIES AND THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURE OF RUSSIA

Abstract. Agricultural sector plays an important role in providing food supply security of the country and creating jobs for rural population. In this respect, the research of the current situation developmental trends in agriculture is important today. A lot of attention is paid to the development of the Russian agriculture in numerous publications on economics. Nevertheless, in our opinion, the state of a number of branches of the agrarian sector has not been accurately assessed, and its mechanisms and developmental prospects have not been fully researched. The aim of this paper is the analysis of the current situation in the agricultural sector, the identification of mechanisms, trends and the most effective strategic directions for the development of agriculture. In the process of implementation of the research, a systematic approach as well as economical-statistical, economic-mathematical, forecasting and calculation-constructive methods have been applied. In the course of the work, the state of Russian agriculture has been determined, the prevailing trends in the production of various types of products have been identified, various factors, driving forces and specif-

ic mechanisms of the functioning of agricultural industries have been established. The causes and consequences of the system crisis of the 90s of the XX century for the agrarian sector of the economy of the country have been revealed. The mechanisms and driving forces of restorative economic growth in certain branches of agriculture in the early 21st century have been identified. The directions, conditions and forecasts of the main parameters of the industry development for the next 5-6 years have been determined. All this allowed us to carry out a more accurate assessment of the potential for further growth, the future state of agriculture, the changing role and influence of Russia in the world food market.

Keywords: agriculture, analysis, trends, current situation, development, economic growth, forecasts.

Введение. В 90-х годах XX века сельское хозяйство России перенесло тяжелейший экономический кризис. В XXI веке отрасль переживает восстановительный экономический рост. Вместе с тем не ясно сколь долго он продлится, какие будут темпы этого экономического роста, какое место может занять Россия на мировом рынке продовольствия?

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью экономики России. Экстенсивный характер его ведения, обвальное падение объемов производства в годы либеральных реформ конца XX века, неустойчивость производства не позволяет достичь продовольственной безопасности страны.

Вместе с тем сельское хозяйство РФ обладает большим производственным потенциалом в виде огромных и до конца не использованных земельных ресурсов, больших запасов рабочей силы на сельских территориях, существенных резервов увеличения объемов производства продукции за счет повышения урожайности растений и продуктивности животных, роста производительности труда.

Целью научного исследования является установление состояния, определение тенденций и перспектив развития сельского хозяйства России. В качестве объекта исследования взяты предприятия всех категорий хозяйств аграрного сектора.

Возможности отрасли проявились в 2014 – 2016 гг., когда объемы производства по экономике страны в целом снижались, а в сельском хозяйстве наблюдался экономический рост. Это позволило повысить продовольственную безопасность страны и стать ведущим экспортером зерна на мировом рынке.

Развитию сельского хозяйства России посвящено достаточно большое количество научных исследований, в том числе и в последнее время [1, 2, 4, 6-9, 14-20]. Вместе с тем, на наш взгляд, отдельные аспекты состояния, резервы и механизмы развития аграрного сектора экономики РФ недостаточно полно и точно раскрыты, не определены перспективы развития. В связи с этим в качестве цели исследования намечен анализ состояния, определение тенденций и перспектив развития сельского хозяйства России, изменение его роли на мировом рынке продовольствия.

До либеральных реформ 90-х годов XX века сельское хозяйство России играло значительно большую роль в экономике страны. Так, в 1990 г. в этой отрасли находилось 11,5 % всех основных средств производства (в стоимостном выражении), трудилось 12,9 % всех занятых в экономике страны работников и было произведено 16,5 % валового внутреннего продукта государства [1, 12].

Материалы и методы. При рассмотрении проблем, исследуемых в статье, использованы многочисленные данные, взятые из нескольких сборников Федеральной службы Государственной статистики (Росстат). Кроме того использована Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, результаты собственных исследований авторов за последние 15 лет. При разработке прогнозов развития сельского хозяйства России до 2021 г. авторами обработан статистический материал о посевных площадях, урожайности и валовом сборе зерновых культур, сахарной свеклы, подсолнечника, картофеля и овощных культур в РФ с 1906 по 2015 г., поголовье, продуктивности и объеме производства продукции основных отраслей животноводства по всем категориям хозяйств. Для анализа состояния сельского хозяйства широко применялся экономико-статистический метод с расчетом средних, средневзвешенных показателей,

темпов развития. Выявление тенденций развития отраслей АПК и обоснование прогнозов на перспективу осуществлялось экономико-математическими методами трендового анализа на основе различных моделей с определением коэффициентов детерминации. В качестве возможных моделей авторами проверялись экспоненциальная, линейная, логарифмическая, степенная, а также полиномиальная второй степени. Решение о выборе наиболее подходящей модели принималось на основе наибольшего коэффициента достоверности аппроксимации (R^2). В качестве наиболее вероятного диапазона будущих значений использовались те значения, по которым различные модели давали близкие коэффициенты достоверности. Учитывая, что все отрасли сельского хозяйства тесно взаимосвязаны и зависимы как друг от друга, так и от многих других факторов, в статье применен системный подход к их анализу, прогнозированию и определению перспектив развития. При определении будущего состояния сельского хозяйства, изменения места и роли сельскохозяйственной продукции России на мировых рынках продовольствия в сочетании с системным подходом применялся расчетно-конструктивный метод исследования.

Результаты. Переход на свободные (рыночные) цены и тарифы в 1992 г. сразу же вызвал ускорение темпов их роста. Цены на реализованную сельскохозяйственную продукцию за 1992 г. выросли в 8,6 раза, а на продукцию промышленности, используемую в аграрном производстве, увеличились в 16,2 раза. В последующие два года продолжался опережающий рост цен на продукцию I сферы АПК относительно II сферы, что довело диспаритет цен между ними в 1994 г. в 3,7 раза в пользу предприятий, производящих средства производства для села против цен на сельскохозяйственную продукцию. Темпы роста цен реализации растениеводческой продукции с 1990 по 1996 гг. были в 1,4 раза меньше темпов увеличения ее себестоимости, а цены реализации животноводческой продукции росли в 2,5 раза медленнее ее себестоимости. В результате уровень рентабельности растениеводства за эти годы снизился с 66,9 % до 18,4 %, а в животноводстве он уменьшился с 15,5 % до окупаемости 48,3 %.

В 1995 г. относительно 1990 г. диспаритет цен между сельскохозяйственной и промышленной продукцией составлял 7,4, а в 2000 г. уменьшился до 6,6 раза, но опять же в пользу промышленности. В строительстве диспаритет цен в 2000 г. составил 2,6, на потребительские товары – 3,4 и на грузовые перевозки – 5,9 раза в пользу данных отраслей.

Внутри сельского хозяйства в 1992 г. установился ценовой диспаритет между растениеводством и животноводством в пользу первого в 3,37 раза. С 1993 по 1999 гг. (за исключением 1996 г.) темпы роста цен на животноводческую продукцию опережали темпы их роста на продукцию растениеводства и в 1999 г. достигли пропорций, характерных для 1990 г. В 2000 г. ценовые пропорции опять изменились в пользу растениеводства в 1,3 раза относительно продукции животноводческой отрасли [5, 15, 16].

В XXI веке диспаритет цен между сельским хозяйством и другими отраслями экономики продолжал уменьшаться, тем не менее аграрная экономика все еще оставалась в недостаточно благоприятных условиях функционирования. Это привело к очень большим потерям объемов производства сельскохозяйственной продукции и уменьшению удельного веса и значения аграрного сектора в экономике страны. Так, в 2014 г. в сельском хозяйстве было только 2,7 % основных фондов вместо 11,5 % и производилось только 3,3 % ВВП страны вместо 16,5 % в 1990 г. [12]

Существенно ухудшилось и социальное положение аграрных работников. Если в 1990 г. уровень оплаты труда в сельском хозяйстве по отношению к среднему уровню по экономике составлял 95 %, то в 1998 г. – 44,5 %, а в 2014 г. – 54,5 %, что привело к переходу наиболее квалифицированных кадров в другие отрасли, существенному росту доли сельских жителей, живущих за чертой бедности.

Углубление ценового диспаритета, оказавшего негативное влияние на сельское хозяйство, было связано не только с низкой конкурентоспособностью отрасли по отношению к монополизированным отраслям I и III сфер АПК, но и снижением реально располагаемых доходов населения РФ с 1990 по 1999 г. на 61,5 %, что уменьшило покупательную способность, в т.ч. на продукты питания и спрос на сельскохозяйственную продукцию. После де-

фолта 1998 г. реальные доходы населения начали расти и появились позитивные тенденции в развитии сельского хозяйства, но даже в 2014 г. валовой продукт отрасли был на 7,5 % ниже, чем в 1990 г.

Для разработки перспектив развития большое значение имеет выявление тенденций и конкретных механизмов, определивших функционирование сельского хозяйства РФ. Падение объемов производства в первой половине 90-х годов XX века шло как за счет сокращения посевных площадей, поголовья животных, так и снижения урожайности культур в растениеводстве и продуктивности животных в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве.

Так, только с 1990 по 2000 г. посевные площади в РФ сократились с 117,7 млн га до 85,4 млн га. Хотя и более медленно, но этот процесс протекал и в XXI веке. Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2014 г. составили 78,5 млн га, т.е. на 33,3 % меньше, чем в 1990 г. Данная тенденция вызывалась как снижением эффективности производства растениеводческой продукции с начала 90-х годов XX века, так и невозможностью обработки всей площади из-за недостатка сельскохозяйственной техники. Вместе с тем, посевные площади отдельных культур, имеющих высокую рентабельность, существенно выросли (табл. 1). Так, в 2016 г. площадь занятая подсолнечником увеличилась в 2,8 раза, овощами – на 12 % по сравнению с 1990 г., в то время как площади под картофелем, зерновыми и сахарной свеклой составили соответственно 65,7 %, 74,7 %, 65,7 % к уровню 1990 г.

Таблица 1 - Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий РФ, тыс. га

Культуры	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в	2016 г.	2016 г. в
							% к 1990 г.		% к 1990 г.
Зерновые – всего	63068	54705	45585	43593	43194	46642	74,0	47110	74,7
Подсолнечник	2739	4127	4643	5568	7153	7005	255,8	7598	277,4
Сахарная свекла	1460	1085	805	799	1160	1022	70,0	1108	75,9
Картофель	3124	3409	2834	2277	2212	2128	68,1	2053	65,7
Овощи	618	758	744	641	662	694	112,3	692	112,0

Устранение контроля над ценообразованием в РФ привело к ухудшению не только производственных, но и финансовых показателей деятельности сельского хозяйства. Так, если в 1990 г. в областях Центрального Черноземного региона (ЦЧР) были убыточными 6,7% сельскохозяйственных предприятий, а в России в целом 2,7%, то в 1998 г. – соответственно 88,8 и 87,5 % [5, 15, 16].

Уровень рентабельности всей хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий РФ в целом в 1994, 1996, 1997, 1998 гг. был отрицательным. А если пересчитать выручку, полученную от реализации сельскохозяйственной продукции, в ценах периода осуществления производственных затрат (на 4-8 мес. раньше), то с учетом временного лага процесса производства и высоких темпов инфляции фактически убыточным было производство в сельскохозяйственных предприятиях и в 1992, 1993, 1995, 1999 и 2000 гг. Практически с 1991 по 2001 г. большинство сельскохозяйственных предприятий было неспособно вести даже простое воспроизводство за счет собственной хозяйственной деятельности.

Сельскохозяйственные предприятия достаточно высокими темпами избавлялись от поголовья животных, поскольку большинство видов продукции животноводства в середине 90-х годов имело уровень окупаемости менее 50 %, то. Поголовье коров в сельскохозяйственных предприятиях ЦЧР в 1996 - 2000 гг. стало в 2,0 раза меньше, чем было в 1986 - 1990 гг., молодняка КРС – в 3,0 раза, свиней – в 4,2 раза, овец и коз – в 15,6 раза меньше.

В начале XXI века сокращение поголовья крупного рогатого скота не прекратилось, но темпы уменьшения существенно снизились. В итоге в 2016 г. поголовье КРС в хозяйствах всех категорий РФ составило 1/3 (33,3 %) от поголовья 1990 г., а коров – 40,5 %. Поголовье овец с 2000 г. восстанавливалось, но более низкими темпами, чем сокращалось в 90-е годы. В результате в 2016 г. поголовье овец составляло 42,6 % от количества 26-ти летней давности.

сти. поголовье свиней за счет строительства крупных свиноводческих комплексов восстанавливалось более высокими темпами. Тем не менее, в 2016 г. оно составило 57,4 % к уровню 1990 г. [7, 8] (табл. 2).

Урожайность сельскохозяйственных культур с 1990 по 2000 г. на фоне сокращения доз внесения органических и минеральных удобрений, ухудшения производственной материально-технической базы снижалась.

Таблица 2 - Поголовье животных и птицы на конец года в хозяйствах всех категорий РФ, млн. голов

Виды животных	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.	2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
Крупный рогатый скот	57,0	39,7	27,5	21,6	20,0	19,0	33,3	18,8	33,0
в т.ч. коровы	20,5	17,4	12,7	9,5	8,8	8,4	41,0	8,3	40,5
Свиньи	38,3	22,6	15,8	13,8	17,2	21,5	56,1	22,0	57,4
Овцы и козы	58,2	28,0	15,0	18,6	21,8	24,9	42,8	24,8	42,6
Куры и петухи	159	109	93	97	110	124	78,0	128	80,5

С 2000 г. преобладающей стала тенденция повышения урожайности основных сельскохозяйственных культур, что к 2016 г. позволило существенно превзойти уровень 1990 г. Урожайность зерновых с 13,1 ц/га в 1998 г. поднялась в РФ до 26,2 ц/га в 2016 г., что на 34,4 % больше, чем в 1990 г. Урожайность сахарной свеклы с 152 ц/га в 1998 г. выросла до 470,0 ц/га в 2016 г., что почти в 2 раза больше, чем в 1990 г. (табл. 3).

Таблица 3 - Средняя урожайность сельскохозяйственных культур в РФ, ц/га

Культуры	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.	2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
Зерно – всего (в весе после доработки)	19,5	13,1	15,6	18,5	18,3	23,7	121,5	26,2	134,4
Подсолнечник	13,7	10,6	9,0	11,9	9,6	14,2	103,6	15,1	110,2
Сахарная свекла	240,0	188,0	188,0	282,0	241,0	388,0	161,7	470,0	195,8
Картофель	104,0	118,0	105,0	124,0	100,0	159,0	152,9	153,0	147,1
Овощи	167,0	148,0	143,0	170,0	180,0	225,0	134,7	227,0	135,9

Соответственно совпадение негативных тенденций сокращения посевных площадей и снижения урожайности в 90-е годы XX века привело к резкому падению объемов производства подавляющего большинства сельскохозяйственных культур.

Так, объем производства зерна в хозяйствах всех категорий уменьшился с 116,7 млн т в 1990 г. до 65,4 млн т в 2000 г., сахарной свеклы – с 32,3 млн т до 21,2 млн т [10, 11].

Также рост урожайности с начала XXI века и небольшое частичное увеличение посевных площадей после 2010 г. способствовали достаточно быстрому увеличению объемов производства растениеводческой продукции. В 2016 г. зерна произвели 120,7 млн т, сахарной свеклы – 51,4 млн т, подсолнечника – 11,0 млн т, что составило к объему производства 1990 г. по зерну 103,4 %, сахарной свекле – 159,1 %, семенам подсолнечника – 323,5 % (табл. 4). Намного медленнее происходит восстановление животноводства. Это связано с большим падением объема производства продукции этой отрасли в 90-е годы XX века. Так, объем производства скота и птицы на убой (в убойном весе) к 2000 г. сократился до 44,0 % к уровню 1990 г., а к 2016 г. произошло восстановление до 98 %.

Таблица 4 - Объемы производства основных видов продукции сельского хозяйства в РФ, млн т

Виды продукции	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.	2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
Зерно – всего (в весе после доработки)	116,7	63,4	65,4	77,8	61,0	104,8	89,8	120,7	103,4
Подсолнечник	3,4	4,2	3,9	6,5	5,3	9,3	273,5	11,0	323,5
Сахарная свекла	32,3	19,1	14,1	21,3	22,3	39,0	120,7	51,4	159,1
Картофель	30,8	39,9	29,5	28,1	21,1	33,6	109,1	31,1	101,0
Овощи	10,3	11,3	10,8	11,3	12,1	16,1	156,3	16,3	158,2
Молоко	55,7	39,2	32,3	31,1	31,8	30,8	55,3	30,8	55,3
Мясо – всего (в убойном весе)	10,1	5,8	4,4	4,9	7,2	9,5	94,1	9,9	98,0
КРС	4,4	2,7	1,9	1,8	1,7	1,6	36,4	1,6	36,4
свиней	3,5	1,9	1,6	1,5	2,3	3,1	88,6	3,4	97,1
птицы	1,8	0,9	0,8	1,4	2,8	4,5	250,0	4,6	255,6
овец и коз	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	50,0	0,2	50,0
Яйца, млрд штук	47,5	33,8	34,0	37,1	40,6	42,5	89,5	43,6	91,8
Шерсть, тыс. т	204,0	93,0	40,0	48,0	54,0	56,4	27,6	56,0	27,4
Мед, тыс. т	46,1	57,7	53,9	52,0	52,0	68,0	147,5	70,0	151,8

Молока в 2000 г. во всех категориях хозяйств РФ было произведено только 57,9 % к уровню 1990 г., а в 2016 г. – 55,3 %. Даже существенный рост молочной продуктивности коров во всех категориях хозяйств с 2731 кг на 1 корову в год в 1990 г. до 4218 кг в 2016 г. не позволил компенсировать сокращение численности дойного стада в 2,5 раза [7] (табл. 5).

Таблица 5 - Продуктивность скота и птицы в хозяйствах всех категорий РФ

Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. в % к 1990 г.	2016 г.	2016 г. в % к 1990 г.
Надой молока на 1 корову, кг	2731	2153	2502	3176	3776	4134	151,4	4218	154,4
Продукция выращивания на 1 голову (прирост и приплод), кг:									
КРС	121	93	114	127	144	152	125,6	150	124,0
свиньи	118	99	114	154	179	209	177,1	203	172,0
Среднегодовой настриг шерсти в физическом весе с 1 овцы, кг	3,9	2,9	3,1	3,0	2,6	2,4	61,5	2,4	61,5
Среднегодовая яйценоскость кур-несушек в с.-х. организациях, шт.	236	212	264	301	307	310	131,4	308	130,5

Объемы производства продукции в хозяйствах всех категорий РФ в сопоставимых ценах с 1990 по 1996 гг. включительно снижались в среднем на 6,1 % в год, в т.ч. в сельскохозяйственных предприятиях – на 9,4 %, что привело к снижению объема производства в них в 1998 г. в 2,8 раза по сравнению с 1990 г.

В XXI веке преобладала тенденция экономического роста, но это был восстановительный экономический рост. Из-за различия в погодных условиях по годам он имел очень существенные колебания при цепном индексе производства сельскохозяйственной продукции во

всех категориях хозяйств от 88,7 % в неурожайный 2010 г до 123,0 % – в 2011 г. Более типичным этот индекс был в 2013 г. – 105,8 %, в 2014 г. – 103,5 %, в 2015 г. – 103,0 % [10, 11].

Экономический рост, преобладавший в сельском хозяйстве России в XXI веке, позволил в 2016 г. превзойти дореформенный уровень производства 1990 г. на 59,1 % по сахарной свекле, на 223,5 % – по семенам подсолнечника. Зерна в 2015 г. было произведено на 10,2 % меньше, но уже в 2016 г. – на 3,4 % больше, чем в 1990 г.

Поскольку темпы экономического роста в животноводстве были ниже, чем в растениеводстве, то объем производства мяса всех видов животных в убойном весе в 2016 г. составлял 9,9 млн т или 98,0 % к 1990 г., яиц – 91,8 %. Резкое сокращение объемов производства молока в 90-е годы XX века связанное как с уменьшением поголовья, так и продуктивности коров сменилось рецессией в XXI веке. Достаточно высокие темпы роста молочной продуктивности коров компенсируют продолжающееся сокращение поголовья, а объем производства молока остается на низком уровне – 55,3 % в 2016 г. к уровню 1990 г.

Устранение контроля над ценообразованием в РФ привело к ухудшению не только производственных, но и финансовых показателей деятельности сельского хозяйства. Если в 1990 г. в России в целом убыточными были 2,7 % предприятий, то в 1998 г. – 87,5 %. После дефолта 1998 г. удельный вес убыточных хозяйств в аграрном производстве имел тенденцию к снижению. Так, если в 2003 г. он еще был более 50 % (53,3 %), то в 2005 г. – 42,3 %, в 2012 г. – 29,0 % и только 18,7 % – в 2015 г.

Достаточно четко в XXI веке прослеживалась тенденция на повышение уровня рентабельности как сельскохозяйственной продукции, так и активов отрасли. Так, в 2003 г. они соответственно равнялись 2,6 % и 0,8 %, в 2005 г. – 6,7 % и 2,8 %, в 2014 г. – 17,4 % и 4,9 % и в 2015 г. уровень рентабельности производства сельскохозяйственной продукции составил 21,3%, а уровень рентабельности активов 7,4 %. Но здесь необходимо отметить, что высокие показатели за два последних приведенных года имеют завышенный характер из-за ответных мер России на санкции ЕС, США и некоторых других государств, выразившиеся в запрете поставок ряда видов продукции сельского хозяйства из этих стран, что вызвало повышенный рост цен на них на внутреннем рынке. Кроме того падение курса рубля в эти годы позволило повысить рентабельность от экспорта сельскохозяйственной продукции из России.

Обсуждение. Мнений о направлениях стратегического развития агропромышленного комплекса России достаточно много и они существенно разнятся [2, 3, 4, 6, 13, 14, 17, 18, 19, 20]. Оценивая перспективы развития сельского хозяйства России и его влияние на мировой рынок продовольствия на ближайшие годы можно сказать, что экспорт мяса, овощей, фруктов и молочных продуктов из страны будет незначителен и многократно меньше импорта данных видов продукции из других стран в РФ с целью обеспечения потребностей населения. Россия уже вышла в число ведущих экспортеров зерна и объемы его поставок, как и подсолнечного масла в дальнейшем могут увеличиваться. Сдерживать развитие сельского хозяйства РФ будет низкий уровень государственной поддержки относительно других стран, недостаточное количество сельскохозяйственной техники, удобрений, низкий уровень заработной платы (почти в 2 раза ниже, чем по экономике страны в целом), небольшие располагаемые доходы населения страны в целом.

Авторами предпринята попытка прогнозирования производственных показателей отрасли растениеводства на ближайшие 5-6 лет. Для этого был собран статистический материал об урожайности, посевных площадях и валовом сборе основных культур: зерновых, сахарной свекле, подсолнечнике, картофеле, овощах в РФ с 1906 по 2015 г. включительно.

На основе трендового анализа проводился расчет будущих (до 2021 г.) урожайности, посевной площади, валового производства. При сохранении сложившейся динамики урожайность зерновых в России в 2021 г. может составить 25,3 ц/га, сахарной свеклы – 506,6 ц/га, подсолнечника – 15,8 ц/га. При этом валовой сбор зерновых культур с 2015 г. по 2021 г. может увеличиться с 104,8 до 130,6 млн т, сахарной свеклы – с 39,0 до 53,3 млн т, подсолнечника – с 9,3 до 11,8 млн т, картофеля – с 33,6 до 34,1 млн т, овощей – с 16,1 до 17,5 млн т при коэффициенте детерминации (R²) по сахарной свекле, подсолнечнику и овощам более

0,7. При этом Россия останется крупнейшим импортером овощей и фруктов, хотя намеченные правительством программы позволяют увеличивать их производство более высокими, чем ранее, темпами.

В конце XX века животноводческие отрасли России по интенсивности ведения производства и продуктивности животных существенно уступали передовым западным странам. Тем не менее за счет больших размеров поголовья обеспечивалось производство продуктов животного происхождения на уровне медицинских норм потребления. И хотя в XXI веке продуктивность всех видов животных в стране существенно выросла, но сохраняется меньший размер поголовья. Так, крупного рогатого скота в 2016 г. было в 3 раза меньше, чем в 1990 г., свиней – в 1,7 раза, овец – в 2,3 раза меньше. Поэтому в 2016 г. в стране произведено молока 55,3 %, яиц – 91,8 %, мяса – 98,0 % к уровню 1990 г.

В конце 2016 г. в России было 146,8 млн граждан. К концу 2021 г. возможно увеличение населения страны примерно до 148 млн человек. Установившиеся темпы развития позволяют прогнозировать выход практически на полное самообеспечение страны в 2021 г. по основным видам продукции растениеводства, а по животноводческой продукции только по мясу и яйцам, производство которых может вырасти до 11,8 млн т и 44,4 млрд штук соответственно.

Производство молока все последние годы имеет тенденцию к сокращению. Принятые государством меры по поддержке данной отрасли и повышение прибыльности производства молока меняют тенденцию на позитивную. Но поскольку для удовлетворения потребностей населения РФ в 2021 г. его потребуется произвести 57,7 млн т, а в 2016 г. было произведено 30,8 млн т, то самообеспечение по данному продукту не будет достигнуто. Задача осложняется не только слабыми стимулами к развитию молочного скотоводства, но и большой его инертностью вследствие длительного цикла воспроизводства. При самых благоприятных обстоятельствах объем производства молока во всех категориях хозяйств можно увеличить к 2022 г. до 38-41 млн т, что составит 68,4% от потребности, а Россия останется в числе наиболее крупных импортеров сухого молока, сливок, сыров и масла животного.

Конечно изменение мировой рыночной конъюнктуры в ту или иную сторону, расширение экономических войн может в незначительной степени замедлить или ускорить эти процессы. В целом же данные прогнозы можно использовать при разработке федеральных и региональных программ развития отраслей сельского хозяйства. Дальнейшего исследования требует поиск прорывных мероприятий в развитии практически всех отраслей АПК России, возможностей ускоренного роста производительности труда.

Выводы. Падение объемов производства сельскохозяйственной продукции в РФ в первой половине 90-х годов XX века шло как за счет сокращения посевных площадей, поголовья животных, так и снижения урожайности культур в растениеводстве и продуктивности животных в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве, птицеводстве. Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2014 г. составили 78,5 млн га, т.е. на 33,3 % меньше, чем в 1990 г.

В 2016 г. поголовье КРС в хозяйствах всех категорий РФ составило недопустимо низкую величину – 33,3 % от поголовья 1990 г., а коров – 40,5 %. С 2000 г. шло восстановление поголовья овец, но более низкими темпами, чем сокращалось в 90-е годы XX века. В результате в 2016 г. численность овец составила 42,6 % от количества 26-ти летней давности. Восстановление поголовья свиней за счет строительства крупных свиноводческих комплексов осуществлялось более высокими темпами. Тем не менее, в 2016 г. оно составило 57,4 % к уровню 1990 г.

Урожайность зерновых с 13,1 ц/га в 1998 г. поднялась в РФ до 26,2 ц/га в 2016 г., что на 34,4 % больше, чем в 1990 г. Урожайность сахарной свеклы с 152 ц/га в 1998 г. выросла до 470,0 ц/га в 2016 г., что почти в 2 раза больше, чем в 1990 г. В 2016 г. зерна произвели 120,7 млн т, сахарной свеклы – 51,4 млн т, подсолнечника – 11,0 млн т, что составило к объему производства 1990 г. по зерну 103,4 %, сахарной свекле – 159,1 %, семенам подсолнечника – 323,5 %.

Объем производства скота и птицы на убой (в убойном весе) в 2000 г. сократился до 44,0 % от уровня 1990 г., но к 2016 г. произошло его восстановление до 98 %. Молока в 2000 г. во всех категориях хозяйств РФ было произведено только 57,9 % к уровню 1990 г., а в 2016 г. – 55,3 %. Даже существенный рост молочной продуктивности коров во всех категориях хозяйств с 2731 кг на 1 корову в год в 1990 г. до 4218 кг в 2016 г. не позволил компенсировать сокращение численности дойного стада в 2,5 раза.

Объемы производства продукции в хозяйствах всех категорий РФ в сопоставимых ценах с 1990 по 1996 гг. включительно снижались в среднем на 6,1 % в год, в т.ч. в сельскохозяйственных предприятиях – на 9,4 %, что привело к снижению объема производства в них в 1998 г. в 2,8 раза по сравнению с 1990 г. Экономический рост, преобладавший в сельском хозяйстве России в XXI веке, позволил в 2016 г. превзойти дореформенный уровень производства 1990 г. на 59,1 % по сахарной свекле, на 223,5 % – по семенам подсолнечника, на 3,4 % – по зерну. Объем производства мяса всех видов животных в убойном весе в 2016 г. составлял 9,9 млн т или 98,0 % к 1990 г., яиц – 91,8 %, а объем производства молока составил всего 55,3 % в 2016 г. к уровню 1990 г.

По нашим прогнозам валовой сбор зерновых культур с 2015 г. по 2021 г. может быть увеличен с 104,8 до 130,6 млн т, сахарной свеклы – с 39,0 до 53,3 млн т, подсолнечника – с 9,3 до 11,8 млн т, картофеля – с 33,6 до 34,1 млн т, овощей – с 16,1 до 17,5 млн т. Установившиеся темпы развития позволяют прогнозировать выход практически на полное самообеспечение страны в 2021 г. по основным видам продукции растениеводства, а по животноводческой продукции только по мясу и яйцам, производство которых может вырасти до 11,8 млн т и 44,4 млрд штук соответственно. Объем производства молока во всех категориях хозяйств можно увеличить к 2022 г. до 38-41 млн т, что составит 68,4% от потребности.

Наши исследования показали, что за счет развития сельского хозяйства Россия может увеличить в ближайшие 5-6 лет экспорт зерна, растительного масла и занять по этим продуктам ведущие позиции на мировом рынке продовольствия. Имеются предпосылки для расширения экспорта продуктов переработки сахарной свеклы. За эти годы существенно снизится импорт мяса свинины, птицы, который сократится до незначительной величины. На 30-34% может уменьшиться импорт молочных продуктов, овощей и фруктов, но все же он будет иметь достаточно большие размеры.

Литература

1. Баутин В.М. Статистический анализ динамики развития сельского хозяйства России в постсоветский период / В.М. Баутин, Ю.Н. Романцева // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 6. – С. 26-32.
2. Боговиз А. Импортозамещение как целевой ориентир государственного регулирования АПК / А. Боговиз, Ю. Бугай, А. Миненко // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 12. – С. 67-73.
3. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. <http://government.ru/programs/208/> (дата обращения: 17.01.2018).
4. Долгушкин Н.К. О необходимости определения стратегических приоритетов в развитии АПК / Н.К. Долгушкин // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 6. – С. 11-18.
5. Интенсивный экономический рост и инновационное развитие сельского хозяйства: монография / Под общей редакцией проф. И.М. Четвертакова, проф. В.П. Четвертаковой. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – 240 с.
6. Милосердов В.В. Продовольственная безопасность и импортозамещение // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2015. – № 2 (23). – С. 2-7.
7. Панфилов В.А. Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК / В.А. Панфилов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 1. – С. 10-12.
8. Пулатов З.Ф. Импортозамещение – ключевой фактор специализации регионального сельского хозяйства / З.Ф. Пулатов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 9-11.
9. Ройтер Л.М. Тенденции изменения экономической состоятельности птицеводческих предприятий / Л.М. Ройтер, В.И. Фисинин, А.Г. Акоюн // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 1. – С. 27-32.
10. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 725 с.

11. Россия в цифрах. 2016: Крат. стат. сб. / Росстат – М., 2016. – 543 с.
12. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2016: Стат. сб. / Росстат [электронный ресурс]. – <http://www.gks.ru> (дата обращения: 15.03.2018).
13. Ушачев И. Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 1. – С. 4-22.
14. Ушачев И. Стратегические направления устойчивого развития агропромышленного комплекса России / И. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 11. – С. 4-15.
15. Четвертакова В.П. Цена как фактор экономического роста и развития АПК: дисс. ...док. экон. наук (08.00.01) / В.П. Четвертакова. – Воронеж, 2003. – 361 с.
16. Четвертакова В.П. Цены и ценообразование в функционировании и развитии АПК: Монография / В.П. Четвертакова; Воронеж. гос. лесотехн. академия. – Воронеж. Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 240 с.
17. Gov (2015), The distribution of subsidies in 2015 to support agriculture, The Russian Government, 2015. [Online]. Available: <http://government.ru/docs/16916> (дата обращения: 12.03.2018).
18. Chetvertakov S. Corn and soy in Russia: the latest fad or a new cash cow? / Proceedings of the 24th International Scientific Conference Agrarian Perspectives XXIV (2015). – Global Agribusiness and Rural Economy: 199-207. DOI: 10.13140/RG.2.1.1054.7929 (дата обращения: 25.01.2018).
19. Chetvertakov S. Crop choice decision under uncertainty: a case study in Russia / S. Chetvertakov // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, Issue 7 (55), July 2016, pp. 25-34. ISSN 2226-1184/ DOI: <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-07.04> (дата обращения: 14.03.2018).
20. Chetvertakov S., Zimmer Y. Corn and Soybeans in the Central Black Soil Region of Russia: A fundamental shift in cropping patterns ahead of us? / International Journal of Agricultural Management, Volume 5, Number 3, 1 July 2016, pp. 44-52(9). DOI: <https://doi.org/10.5836/ijam/2016-05-44> (дата обращения: 05.02.2018).

УДК 338.431:005.591

Б.В. Шемякин, В.Н. Минат

ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ АПК

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В настоящей статье авторы развивают теоретические положения формирования инновационной экономики агропромышленного комплекса, реализуемой в рамках национальной инновационной системы. Функционирование АПК России рассматривается в качестве инновационной, социально ориентированной модели развития. Особое внимание уделено реализации мер, направленных на совершенствование экономического механизма и институциональные преобразования в АПК по инновационному сценарию, что, по мнению авторов статьи, позволит кардинальным образом изменить социально-экономическую ситуацию не только в аграрном секторе, но и в экономике России в целом, в том числе обеспечить рентабельность сельхозорганизаций на уровне, позволяющем осуществлять расширенное воспроизводство.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс России, национальная инновационная система, инновационная экономика АПК, инновационный процесс, стратегия инновационного развития АПК, национальная продовольственная безопасность, экономический механизм развития АПК

PROBLEMS AND MAIN DIRECTIONS OF FORMATION OF NATIONAL INNOVATION ECONOMY APK

Abstract. in the present article the authors develop the theoretical provisions of the formation of innovative economy of the agro-industrial complex, implemented within the national innovation system. The functioning of the agro-industrial complex of Russia is considered as an innovative, socially oriented model of development. Particular attention is paid to the implementation of measures aimed at improving the economic mechanism and institutional transformation in agriculture in an innovative scenario, which, according to the authors, will radically change the socio-economic situation not only in the agricultural sector, but also

in the Russian economy as a whole, including to ensure the profitability of agricultural organizations at the level that allows for

Keywords: agro-industrial complex of Russia, national innovation system, innovative economy of agro-industrial complex, innovation process, strategy of innovative development of agro-industrial complex, national food security, economic mechanism of development of agro-industrial complex

В современных условиях основой динамичного развития любой экономической системы выступает инновационная деятельность, обеспечивающая высокий уровень ее конкурентоспособности. Степень развития национальной инновационной сферы формирует основу устойчивого экономического роста, является необходимым условием полноправного участия страны в мировом разделении труда. С целью активизации инновационных процессов в ряде стран начиная с середины 80-х годов формируются национальные инновационные системы (НИС), выступающие основой развития инновационной экономики. Инновационная система позволяет повысить интенсивность экономического развития страны за счет использования эффективных механизмов получения, передачи и использования в хозяйственной практике результатов научно-технической и инновационной деятельности.

Переход экономики России в новое качественное состояние предопределяет значимость активизации инновационной деятельности, что в свою очередь требует фундаментальных изменений в структуре общественного производства, образовании и составе рабочей силы. Кроме того, необходима смена вектора развития, базирующегося на использовании преимущественно природных ресурсов, к развитию на основе знаний и информации. С учетом этого необходимо существенно преобразовать отечественные институциональные условия ведения бизнеса, сформировать благоприятный инновационный климат, осуществить прорыв в сфере использования современных информационных и коммуникационных технологий, как в области воспроизводства знаний, так и в отраслях, использующих нововведения.

Состояние российской экономики после более чем пятнадцати лет реформ по-прежнему характеризуется продолжающейся институционально-правовой нестабильностью, неэффективностью многих рыночных и государственных преобразований, ростом ВВП, основанном на проедании природных ресурсов. В регионах России не сформированы инновационные структуры, включающие научные, образовательные, внедренческие и производственные звенья, отсутствует полноценный организационно-экономический механизм научно-инновационной деятельности. Региональные инновационные системы, призванные быть организационно-экономической формой осуществления инновационной деятельности на уровне региона, пока не получают не только практического, но даже теоретического содержания.

Вместе с тем, многие специалисты едины во мнении, что без создания соответствующего механизма научно-инновационной политики не будет рыночного эффекта инноваций, а по сути и самих инноваций.

Мировой опыт свидетельствует, что только страны, вставшие на путь инновационного развития, являются экономическими лидерами. И большинство экономически развитых стран осуществляют научно-инновационную политику как на государственном, так и на региональном уровнях. По уровню инновационного развития Россия значительно отстает от западных государств. Медленными темпами осуществляется техническая и технологическая модернизация сельскохозяйственного производства. Государственное финансирование аграрной науки не превышает 50% её потребности. Из-за неплатежеспособности только 10-15% сельскохозяйственных товаропроизводителей используют высокоэффективные ресурсосберегающие технологии [6].

Из-за резкого падения эффективности производства и недостатка финансовых средств происходит невосприимчивость многих научных достижений, что отражается в значительной степени на замедлении инновационного развития АПК в последние 10 лет. Низкий уровень государственной поддержки аграрной науки привел к снижению инновационной активности в аграрном секторе, а также к сокращению числа важнейших научных разработок. Отстает РФ по уровню производительности в сравнении с США и Канадой более чем в 10 раз.

В этой связи особую актуальность приобретает формирование концептуальных основ создания национальной инновационной системы в АПК в целях реализации концепции устойчивого экономического роста и повышения конкурентоспособности аграрного сектора страны и адекватного представления об основных характеристиках инновационных процессов, их движущих силах и закономерностях в данном секторе.

Существенное значение также имеет анализ мирового опыта развития инновационных систем, возможностей использования эффективных моделей инновационных систем в российских условиях. Формирование инновационной системы в АПК России должно идти по пути сохранения и укрепления научного и инновационного потенциалов, создания основных элементов инновационной инфраструктуры, разработки политики, программ и научно-инновационных проектов и других аспектов организационно-экономического механизма на основе реализации системного подхода.

Особое значение имеет учет положений Концепции долгосрочного развития Российской Федерации на период до 2020 года и разработанного на ее основе проекта Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020». Стратегия призвана ответить на стоящие перед Россией вызовы и угрозы в сфере инновационного развития за счет выстраивания четкой системы целей, приоритетов и инструментов государственной инновационной политики. Стратегия задает долгосрочные ориентиры развития субъектам инновационной деятельности, включая органы государственной власти всех уровней, науку и предпринимательский сектор, а также ориентиры финансирования сектора фундаментальной и прикладной науки, поддержки коммерциализации разработок. Кардинальные изменения экономических отношений между товаропроизводителями, с одной стороны, разработчиками и потребителями нововведений, с другой, потребовали углубления теории и методических подходов к оценке эффективности научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и инновационных проектов. От применяемых при этом методов зависит реальная оценка научных достижений, уровень достоверности показателей эффективности их внедрения в производство [7].

Исходя из вышеизложенного, возникает существенная необходимость разработки теоретико-методологических основ формирования национальной инновационной системы в агропромышленном комплексе страны.

В условиях низкой эффективности национальной инновационной системы России недостаточность инвестиций на основе партнерства государства и бизнеса приведет к резкому оттоку из страны научных знаний, молодых кадров, прогрессивных технологий, идей и капитала. Глобальные проблемы формирования инновационной системы России – это изменение климата, старение и потеря трудоспособности населения в допенсионный период, потеря продовольственной безопасности в ряде регионов России. Без решения данных проблем страна сохранит инновационное развитие имитационного типа, при этом в секторе генерации знаний замедлится результативность научных исследований и тем более освоение новых знаний в производстве.

В российской экономике крайне низкий спрос на инновации, неэффективна структура этого спроса – избыточный спрос на закупки готового оборудования за рубежом в ущерб внедрению собственных научных разработок.

Под инновационной деятельностью, чаще всего понимается создание и внедрение фирмами продуктов и производственных процессов, являющихся новыми для этих фирм. Таким образом, говоря об инновационной системе, исследователи, придерживающиеся этого определения (например, Нельсон и Розенберг), сосредоточивают внимание на технологических инновациях. Однако ряд других авторов (например, Лундвалл, Фриман) рассматривает также и нетехнологические инновации, в частности, институциональные инновации, социальные и образовательные инновации, а также организационные изменения [8].

Комплексный характер понятия инновационной системы означает, что технологическое развитие рассматривается не в виде цепочки односторонне направленных причинно-следственных связей, ведущих от НИОКР к инновациям, но как процесс взаимодействия и

обратных связей между всем комплексом экономических, социальных, политических, организационных и других факторов, определяющих создание инноваций.

Подход к изучению технологического развития в отдельных странах, исходящий из данного понятия, оказался крайне привлекательным, поскольку:

- понятие инновационной системы воплощает в себе наиболее современное понимание инновационного процесса;
- это понятие отражает важные изменения в условиях и содержании инновационной деятельности, происходящие в последнее десятилетие;
- исследования, основанные на понятии инновационной системы, создают плодотворную основу для разработки технологической и промышленной политики.

При этом определение «национальная» однозначно трактуется как «государственная» инновационная система. С точки зрения Европы такое определение вполне оправдано, поскольку европейские государства в основном образованы по национальному признаку. В некоторых странах существует административное деление по национальному признаку. И здесь надо обратить внимание на следующие обстоятельства. Социально-экономическое развитие отдельных регионов хотя и может существенно различаться, но к ним в пределах государства могут быть применены единые экономические подходы.

Вместе с тем, в случае высокой дифференциации социально-экономического развития регионов к каждому из них потребуются индивидуальный подход, который должен быть сформирован на уровне государства с участием администраций заинтересованных регионов. В этом случае в масштабах страны термин «национальная» теряет свой первоначальный смысл. Формирование государственных инновационных систем является начальной стадией построения постиндустриального общества, основу экономики которого составляет получение и использование новых знаний. В тоже время национальная инновационная система (НИС) различных стран существенно отличаются друг от друга [9].

До настоящего времени нет единого определения понятия НИС. Единая методология формирования НИС также не разработана. В настоящий момент сложилось три основных трактовки категории НИС. Первая состоит в рассмотрении НИС как совокупности институтов, деятельность которых направлена на генерирование и диффузию инноваций. Это определение отражает, что инновационные процессы проявляются непосредственно в хозяйственной практике. Основной упор данной концепции лежит в плоскости коммерциализации, практической отдачи от науки, т.к. появление нового продукта связано с совместной работой множества хозяйствующих субъектов.

Вторая концепция интерпретирует НИС как комплекс сопряженных экономических механизмов и видов деятельности, обеспечивающих инновационные процессы. Данное определение более функционально, т.к. оно подчеркивает динамизм взаимодействия субъектов НИС, переход к нелинейной модели инновационного цикла, оставляя в тени движущие силы инновационных процессов.

Третья точка зрения связана с более глубокой сущностью экономических отношений. НИС трактуется как часть национальной экономической системы, обеспечивающая органическое встраивание инновационных процессов в поступательное развитие экономики и общества. Эта концепция полагает, что создание формальных инновационных структур само по себе не гарантирует успеха нововведений. Необходимо формирование адекватной экономической атмосферы, благоприятного для инноваций социального климата.

На основании вышесказанного, под национальной инновационной системой АПК следует понимать совокупность субъектов и институтов, деятельность которых направлена на осуществление инновационных процессов в аграрном секторе экономики страны, призванная обеспечить [1]:

- первое, - создание и распространение инноваций в аграрной сфере;
- второе, - технологическое обновление сельскохозяйственного производства на основе передовых научно-технических разработок;

- третье, - формирование конкурентоспособного агропромышленного комплекса страны.

Национальная инновационная система представляет собой единство [6]:

- инновационного комплекса - организаций и коллективов, непосредственно занятых созданием и освоением инноваций, а также необходимой научно-производственной инфраструктуры;

- форм и результатов инновационной деятельности;

- субъектов управления, регулирования и содействия инновационной деятельности - совокупности органов власти, институтов, центров технологического прогнозирования, структур государства и негосударственных институтов инновационной сферы.

Основная цель национальных инновационных систем заключается в обеспечении устойчивого экономического развития и повышении качества жизни населения путем создания дополнительных рабочих мест, как в сфере науки, так и в сферах производства и услуг, а также увеличение поступлений в бюджеты разных уровней за счет увеличения объемов производства наукоемкой продукции и увеличения доходов населения.

В рамках исследований инновационной системы центральное место занимают определение основных элементов инновационной системы и анализ форм циркуляции знаний внутри инновационной системы. Набор элементов, входящих в инновационную систему, не является жестко фиксированным.

Тем не менее, обобщая проведенные за последние годы исследования, можно назвать те элементы, которым уделяется основное внимание большинством авторов, в том числе Эдквистом, Лундваллом и пр.

Во-первых, это комплекс институтов, участвующих в производстве, передаче и использовании знаний: фирмы и образуемые ими сети; научная система; другие исследовательские учреждения; элементы экономической инфраструктуры.

Во-вторых, это все остальные элементы, влияющие на инновационный процесс: контекст, создаваемый макроэкономической политикой и другими формами государственного регулирования, система образования и профессиональной подготовки, особенности товарных рынков, рынков факторов производства и рынка труда, система финансирования инноваций, коммуникации.

Практически во всех работах, посвященных инновационной системе, акцентируется внимание на том, что потоки технологий и информации между людьми, предприятиями и институтами играют ключевую роль в инновационном процессе. Технологическое развитие является результатом сложного комплекса взаимосвязей между участниками системы - предприятиями, университетами и государственными научными учреждениями. Поэтому в исследованиях по инновационной системе важное место занимают измерение и оценка потоков знаний и информации.

Существуют проблемы и в инновационном развитии сельского хозяйства, решение которых потребует меньших затрат финансовых и других ресурсов при создании и функционировании инновационной системы АПК в условиях интеграции инновационных систем СНГ, Союза Россия – Беларусь в рамках Единого экономического пространства [2].

Академик РАН И.Г. Ушачев, рассуждая о перспективах развития российского АПК в современных условиях, прямо указывает на два возможных сценария функционирования указанного сектора экономики – «*инновационный*» и, в противоположность ему, «*пессимистический*». Преодолеть существующую тенденцию производства, распределения и потребления продуктов питания можно при разработке и полной реализации Программы национальной продовольственной безопасности, научно-методической и правовой основой которой может стать национальная инновационная система АПК России [3].

1. Формирование инновационной системы АПК как инструмента фокусирования основных средств производства продуктов питания – сельскохозяйственных угодий, труда, капитала и инноваций является важнейшей государственной проблемой управления АПК в целях обеспечения населения страны высококачественными продуктами питания собственного

производства. Первая и основная проблема для государственных органов управления АПК – это обеспечение частной собственностью непосредственных товаропроизводителей на основные средства производства, в первую очередь на сельскохозяйственные угодья. Имеют место случаи, когда сотни тысяч гектаров (до 300 000 га) являются собственностью одного владельца. Именно в таких случаях сельскохозяйственные угодья выводятся из использования и превращаются в залежные земли с активизацией процессов опустынивания, кочкообразования и закустаренности.

2. Межколхозные предприятия перерабатывающей промышленности, строительные предприятия, предприятия по ремонту техники приватизированы узким кругом лиц управленческого персонала и, как правило, не работают на нужды сельского хозяйства.

3. Национальная программа продовольственной безопасности страны, а также инновационная система АПК должны быть ориентированы на распространение в крупных и средних предприятиях АПК современного пятого и освоение перспективного шестого технологических укладов, которые обеспечивают конкурентоспособность продукции аграрного сектора на внутреннем и международном рынках. В личных подсобных хозяйствах населения возможно использование четвертого технологического уклада. Однако эта мера временная. Остро стоит проблема разработки систем машин для растениеводства и животноводства для личных подсобных и мелких фермерских крестьянских хозяйств, производящих более 50% молока и мяса и не менее 90% картофеля и овощей. Для обслуживания этих хозяйств необходимо создать муниципальные и региональные агрозоотехнические технопарки, которые могли бы проводить работы по бонитировке почв, снабжению и прокату сельскохозяйственной техники, обеспечению высококачественными семенами и племенным скотом, организовывать кооперативы по заготовке и переработке сельскохозяйственного сырья, кредитные кооперативы.

4. Крупные сельскохозяйственные организации и фермерские крестьянские хозяйства должны узко специализироваться на производстве зерна, молока, мяса, технических культур, сахарной свеклы, льна, безнаркотической конопли, некоторых видов бобовых культур – чечевицы, гороха. Необходимо сохранить и развивать государственные и частные племенные и семеноводческие хозяйства как очаги инновационного развития отраслей АПК.

5. Организационными блоками инновационной системы АПК должны стать региональные инновационные системы, учитывающие региональные почвенно-климатические условия, региональные научный и технический потенциалы: этнические требования к структуре продовольственных продуктов, к условиям труда мужчин и женщин.

6. Необходимо возродить отечественное машиностроение, в первую очередь заводы энергетических средств, комбайновые и по производству сельскохозяйственных машин; научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации сельскохозяйственного машиностроения. В целом следует провести частную деприватизацию основных средств производства, что потребует проведения научных исследований и финансовых затрат государства. Финансовые затраты должны включать в себя затраты собственника на приватизацию и индексирование этих затрат по существующим в годы реформ индексам инфляции.

7. Формирование и развитие инновационной системы АПК невозможно без кардинального улучшения кадрового и информационного обеспечения всех её подсистем. В свою очередь, совокупность субъектов информационного обеспечения может составлять самостоятельную подсистему информационного обеспечения инновационной системы АПК [5].

Управление инновационной системой АПК должно строиться на определенных принципах.

Система должна утверждаться федеральным законом, заказчиком на ее разработку должно выступать Правительство России, ответственным исполнителем может быть Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Средства на формирование инновационной системы АПК выделяются в федеральном бюджете, а на формирование региональных подсистем – в региональных бюджетах. При планировании расходов на формирование и

функционирование инновационной системы АПК необходимо привлечение внебюджетных средств.

Правительство Российской Федерации определяет научные организации и научных руководителей, осуществляющих формирование и функционирование инновационной системы АПК. Федеральным законодательством определяются преференции участникам системы по налогам и таможенным платежам, в том числе для иностранных инвесторов. Формирование и функционирование инновационной системы АПК осуществляется под руководством управляющей компании, которую возглавляет заместитель министра сельского хозяйства Российской Федерации и руководитель профильного департамента. Инновационная система АПК должна формировать функциональные связи с аналогичными системами в странах СНГ и за рубежом; содействовать институциональному развитию аграрного сектора: осуществлять правовую и научно-методическую государственную поддержку субъектов аграрного сектора страны, обеспечивать развитие сбыто-снабженческой и кредитной кооперации личных подсобных и фермерских хозяйств, предоставлять информацию об эффективности венчурного бизнеса, малых инновационных предприятий, привлечения иностранных инвесторов в условиях недостатка собственного капитала хозяйствующих субъектов АПК, необходимости импортозамещения в условиях существующих санкций в отношении Российской Федерации [5].

Нормативно-правовой и организационно-управленческий блоки инновационной системы АПК должны обеспечивать соблюдение законодательства при формировании и функционировании инновационной системы АПК, ее финансового, научного, информационного и кадрового обеспечения. Формирование специалистов в области инновационного менеджмента требует модернизации системы образования на всех ее иерархических уровнях. Система образования должна быть ориентирована на формирование у человека компетенций и в части содержания, и в части методов и технологии обучения. Высшее образование должно быть интегрировано с научной деятельностью. В современных условиях резко ускоряются процессы технологического развития, что обесценивает знания, полученные в вузе. Меняется отраслевая структура экономики, особенно под воздействием мировых политических и экономических факторов. Программы повышения квалификации персонала предприятий, организаций и учреждений должны предусматривать освоение навыков коммерциализации научных разработок, ведения предпринимательской деятельности, пользования современными финансовыми инструментами.

Функционирование АПК России как инновационной, социально ориентированной модели развития обеспечивается следующими условиями:

- формированием отраслевой инновационной системы АПК;
- формированием и функционированием устойчивого организационно-экономического механизма управления и стимулирования развития инновационных процессов на всех иерархических уровнях;
- совершенствованием нормативно-правового обеспечения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- введением результатов научной и научно-технической деятельности в государственный и хозяйственный оборот [5].

Реализация мер, направленных на совершенствование экономического механизма и институциональные преобразования в АПК по инновационному сценарию, позволит кардинальным образом изменить социально-экономическую ситуацию не только в аграрном секторе, но и в экономике России в целом. Чтобы обеспечить рентабельность сельхозорганизаций на уровне, позволяющем осуществлять расширенное воспроизводство (не менее 30%) и одновременно выплачивать работникам заработную плату в размере 95% средней по экономике страны, даже с учетом роста производительности труда до 2020 г. на 70%, ежегодно необходимо будет совокупное финансирование из федерального и региональных бюджетов в объеме 800-850 млрд руб. против 350-400 млрд в настоящее время. Обеспечить потребность в дополнительных ресурсах возможно за счет реализации следующих мер:

- роста цен на сельхозпродукцию на 3-5% у ее производителей в связи с закупкой отечественной продукции в продовольственный фонд помощи нуждающемуся населению (это составит 60-80 млрд руб.);
- снижения темпов инфляции до 2-3% и потерь от нее (100 млрд руб.);
- отказа от субсидирования части процентной ставки в связи со снижением инфляции (100 млрд руб.);
- изменения условий применения единого сельскохозяйственного налога и внедрения механизмов, позволяющих не включать в стоимость закупаемой продукции налог на добавленную стоимость (50-60 млрд руб.);
- уменьшения расходов за счет экономии ресурсов и повышения эффективности их использования благодаря созданию приемлемых условий хозяйствования для предпринимательских структур (на 3% в год, 50 млрд руб.) [4].

По всем основным видам пищевых продуктов их производство будет обеспечивать питание населения в пределах рациональных норм. Необходимого уровня продовольственной независимости страна достигнет уже к 2020 г. В свою очередь, будет формироваться экспортный потенциал по сельскохозяйственной продукции и продовольствию, что позволит существенно повысить доходность товаропроизводителей и пополнить государственный бюджет. Общий объем экспорта агропродукции составит в денежном выражении к 2020 г. около 26 млрд долл. США, к 2030 г. - 60 млрд, существенно превысив стоимость импорта.

Возрастут роль и место России в разделении труда и политическом положении в мире. Наша страна к 2020 г. могла бы производить 150 млн т зерна, а к 2030 г. - 180 млн т, заняв третье место в мире, в том числе по пшенице - первое, картофелю, скоту и птице на убой - третье-четвертое, сахару из сахарной свеклы - первое место. Экспорт зерна из России сможет обеспечить к 2030 г. потребности в хлебе более 500 млн человек в других странах, в сахаре, растительном масле, молочной продукции - 100-150 млн [4].

Такой оптимистический сценарий, как уже отмечалось, реален лишь при обязательном пересмотре многих положений макроэкономической и аграрной политики, изыскании внутренних ресурсов.

Литература

1. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
2. Конкина, В.С., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: Материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права». – Рязань, 2016. – С. 20-25.
3. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
4. Минат, В.Н., Саморуков А.А. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // в сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международн. научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.
5. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
6. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.
7. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и соц. политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
8. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.
9. Ягодкина, Е.И., Минат В.Н. Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI

века: материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права», 2016. – С. 89-94.

УДК 316.444.52; 331.545

Е.С. Ягуткина

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Исследования выполнены при поддержке внутреннего гранта ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. В статье обосновываются основные этапы интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции в современном АПК. Автор рассматривает знания, как особый нематериальный товар, позволяющий их носителю получить материальные выгоды.

Ключевые слова: интеллектуальная кооперация, инновационная интеграция, этапы эволюции, система управления знаниями, региональный АПК.

SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT FACTORS OF THE KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM DEVELOPMENT IN THE REGIONAL AGRICULTURE ORGANIZATION INNOVATIVE ECONOMY

Abstract. The article substantiates the main stages of intellectual cooperation and innovative integration in the modern agro-industrial complex. The authors consider knowledge as a special intangible commodity, allowing the bearer to obtain material benefits.

Keywords: intellectual cooperation, innovative integration, stages of evolution, knowledge management system, regional agroindustrial complex.

С позиций предмета исследования категория «система управления знаниями в инновационной экономике регионального АПК» - это отношения общества связанные с приобретением, обменом и обращением позитивных знаний в области развития агропромышленного сектора национальной экономики, позволяющие развиваться исключительно за счёт роста производительности труда, не нанося вред биологическому потенциалу планеты. Целью системы знаний является формирование высоких конкурентных преимуществ аграрных предприятий, связанных с извлечением интеллектуальной ренты, которая образуется за счёт практического их применения. Интеллектуальная рента, являясь нематериальным ресурсом обеспечивает опережающее развитие её обладателям, материализуясь через различные выгоды. Например, рост урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных и др. [1]. Система знаний формирует развитие инновационной экономики региона, которая представляет собой взаимоотношения хозяйствующих субъектов, участвующих в воспроизводственном процессе создания, распространения и получения выгод от практического применения знаний, материализующихся в производстве продукции АПК, обладающей новыми, ранее неизвестными свойствами.

Социальные факторы развития системы знаний в инновационной экономике связаны с трансформационными процессами социальной стратификации общества и образовании групп социально-активного населения, обеспечивающих воспроизводственные процессы интеллектуального земледелия.

Экономические факторы позволяют приобретать материальные выгоды обществу, в целом, и ученым, в частности, от практического применения полученных результатов исследований.

Первоначальные формы организации системы знаний появились в древней Месопотамии, Египте, Греции и Финикии. Но впервые своеобразное формирование инновационной экономики регионального АПК, пожалуй, следует отнести к 40-м годам 18 века. В это время

в Ирландии из-за массового поражения картофеля болезнями наблюдался острый голод. Граф Кларендонский хотел ввести такую систему производства, которая бы обеспечивала меньшую зависимость беднейших ирландских крестьян от распространения картофельной гнили. Чтобы стимулировать переход на другую систему хозяйствования, он обеспечил крестьян информацией и организовал обучение у переезжающих с места на место «практических инструкторов по земледелию». Это позволило крестьянам достаточно быстро перестроить систему производства и благодаря этому преодолеть негативные последствия заболеваний картофеля.

Изначально формирование системы знаний в региональной экономике АПК касалось только обучения, но под воздействием научно-технического прогресса знания быстро устаревают и нуждаются в непрерывном обновлении. Отсюда принципиальным отличием инновационной экономики от других форм процесса общественного воспроизводства, является их непрерывное обновление, превращение науки и образования в самостоятельный наиболее эффективный сектор национальной экономики. Потеря обществом знаний, всегда ведёт к его деградации [2].

Современные зарубежные системы знаний аграрно-развитых стран мира полностью построены под требования межстрановой и интеллектуальной конкуренции. Предоставление кредитов, политическая поддержка, разграничение сфер влияния и т.д. всё это предполагает продвижение собственных технологий, а вместе с ним и расширение инжинирингового рынка технологий для транснациональных международных компаний. В инновационной экономике постиндустриального общества экспорт агротехнологий имеет приоритетное значение относительно экспорта продуктов питания и сельскохозяйственного сырья.

Обобщение опыта аграрно-развитых стран мира позволяет условно выделить европейскую, американскую и азиатскую системы управления знаниями.

Европейская система управления направлена на формирование единых стандартов технологий производства сельскохозяйственной продукции, качества продуктов питания и сельскохозяйственного сырья. Характерной чертой здесь является то, что вместе с экспортом продукции АПК и технологий, осуществляется и экспорт агросервисных услуг [3].

Американская система управления направлена на решение тройственной задачи. Во-первых, обучение основам зонального земледелия прибывающих на постоянное место жительства в США мигрантов. Во-вторых, подготовка в американских учебных заведениях специалистов АПК для других стран. В-третьих, экспорт вместе технологиями и агросервисных услуг и оборотных средств. Здесь же следует отметить, характерную черту, связанную с жестким продвижением вместе с технологиями и товарами, американского образа жизни, идеи о превосходстве США над другими странами и народами.

Азиатская система управления знаниями напоминает слоёный пирог, здесь одновременно уживаются и европейская и американская системы и параллельно на основе национальных традиций используется собственная система управления знаниями и ценностями. К особенностям азиатской системы следует так же отнести знания в области нетрадиционных систем сельского хозяйства, связанных с проблемами перенаселения азиатских государств. Азиатские модели нетрадиционного земледелия и питания сложно воспринять с позиций европейской культуры и ценностей.

Следует отметить, что азиатская модель управления знаниями предполагает кастовость и хранение в секрете технологии приготовления национальных блюд. Рецепты приготовления эксклюзивных блюд.

Обобщение опыта управления знаниями в аграрно-развитых странах мира имеет позитивный результат и может быть использован для модернизации экономики АПК современной России.

Ретроспективный анализ экономической истории России позволяет выделить следующие этапы эволюции системы управления знаниями в АПК.

1 этап. Зарождения российской системы управления знаниями как самостоятельного вида деятельности её формирование относится к середине 18 века, когда было создано сель-

скохозяйственное общество, в составе которого работали агрономы. Позже при Сенате в 1797 г. была создана правительственная Экспедиция, а при ней – «Практическая школа земледелия». Её выпускники отправлялись в деревни, где им выделялась земля для обучения местных крестьян передовым навыкам земледелия. После отмены крепостного права уездные земства стали создавать системы консультирования крестьян из участковых и уездных агрономов. Хотя аграрные знания не были стандартизированы, образовательные технологии носили упрощённый характер, а прошедшие курс обучения крестьяне не были аттестованы по уровню приобретённых знаний, земская практическая школа земледелия заложила фундамент для дальнейшего инновационного развития сельского хозяйства России.

2 этап хронологически берёт своё начало от 3 декабря 1865 года, когда по Высочайшему повелению Императора Александра II была создана Петровская земледельческая и лесная академия. Момент открытия первого высшего сельскохозяйственного учебного заведения является точкой этапа становления системы государственного российского управления знаниями, призвания официального курса инновационного развития аграрной экономики России. Позднее учебные заведения аграрного образования были открыты во всех природно-климатических зонах товарного земледелия. Учёные агрономы – выпускники аграрных учебных заведений создали инновационную базу для развития зональных систем земледелия о всех регионах России. Аграрная наука и образование, как самостоятельный сектор национальной экономики получили официальное признание.

3 этап. Формирование и развитие научно-производственных объединений (НПО) в сельском хозяйстве. 25 июня 1929 года выходит Постановление Совета народных комиссаров СССР «Об организации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина», что считается днём рождения ВАСХНИЛ и позже преобразованной в РАСХН. Образование ВАСХНИЛ, министерства сельского хозяйства, министерства образования позволило связать в единый производственно-научно-учебный комплекс всех функционально-взаимосвязанных организаций аграрно-промышленного сектора национальной экономики, что позволило решать стоящие перед обществом задачи многие годы спустя. Организационно-экономическая связь производства, науки и образования создали потенциал не только для экстенсивных, но и интенсивных систем земледелия, а учебно-опытные хозяйства стали образцом биологических и интеллектуальных зональных систем земледелия будущей России

4 этап развития связан с образованием зональных отделений ВАСХНИЛ. Сибирское отделение было организовано в городе Новосибирске, Южное — в Киеве, в Алма-Ате Восточное отделение В составе ВАСХНИЛ были созданы 14 научно-исследовательских учреждения, опытные станции и экспериментальные хозяйства, Позже были созданы Среднеазиатское отделение в г.Ташкенте. Закавказское в г. Тбилиси и Западное в г. Минск, а также отделение Нечернозёмной зоны РСФСР в г Ленинград. Помимо зональных отделений, на начало 1970-х годов, академия имела восемь региональных и десять отраслевых отделений. Кроме того, при академии действовало 31 всесоюзное научно-исследовательское учреждение. В итоге в Советском Союзе сформировалось и успешно развивалась система зональных производственно-научно-учебных комплексов, которые вопреки установившимся через СМИ, политически навязанному мнению вплоть до начала перестройки и последующему политическому расчленению СССР обеспечивали устойчивое развитие сельского хозяйства за счёт увеличения площадей орошаемого земледелия, роста урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, механизации трудоёмких процессов. Помимо материально-технического обеспечения ключевая роль здесь так же принадлежит системе подготовки и переподготовки научно-производственных кадров для АПК.

5 современный этап связан с формированием Российской системы управления знаниями. В 1992 году действовавшая система зональных научно-производственно-образовательных комплексов прекратила своё существование — в связи с [распадом СССР](#) и образованием независимой России. Отличительной чертой современного этапа является приватизация земли и собственности бывших научно-производственно-образовательных комплексов зональных систем земледелия, формирование рынка научно-образовательных това-

ров и услуг, частных образовательных и научных, организаций являющихся независимыми хозяйствующими субъектами интеллектуального рынка.

6 будущий этап в меняющемся мире и России связан с процессами международной интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции. Речь идёт о формировании и развитии системы интеллектуального земледелия постиндустриального общества. Понятно, что стратегическое направление развития инновационной экономики и интеллектуального земледелия составят цифровые технологии искусственного интеллекта, позволяющие управлять производственными процессами в растениеводстве, животноводстве и перерабатывающих производств без участия человека. Основу интеллектуальных систем земледелия составляют самообучающиеся программы, электронные карты полей, ферм, животных, бортовые компьютеры сельскохозяйственных машин, оборудования, электронные чипы животных, системы распознавания образов, системы широкополосной связи internet.

В интеллектуальной агроэкономике будущего постиндустриального общества консалтинговые услуги с большой долей вероятности будут разделяться на следующие основные группы по принципу технологий блокчейна (взаимосвязи блоков информации) Во-первых, блок традиционных базовых знаний, заложенных в базах данных СУБД персональных компьютеров и открытого доступа internet. Во-вторых, базами данных отчётов НИР и ОКР государственных и негосударственных научно-исследовательских и опытных хозяйств, лабораторий и творческих коллективов. В-третьих, системами мониторинга поиска и обновления научно-технической информации. В-четвертых, самообучающимися игровыми моделями оценки оптимальности принятия и реализации управленческих решений. В интеллектуальном земледелии инновационной экономики, в известном смысле слова, уже не человек управляет машинами, а искусственный интеллект человеком, превращая его в своеобразного подопытного кролика.

В условиях глобализации мировой экономики, расширения мирохозяйственных связей, развитие инновационной экономики в региональных АПК носит противоречивый двойственный характер. С одной стороны, усиливаются процессы интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции возрастающего количества участников воспроизводственного процесса. С другой стороны, обостряется межстрановая конкуренция, которая в острой фазе своего развития реализуется посредством торговых войн социально-интеллектуального неокOLONIALИЗМА. Это провоцирует интеллектуальные кризисы и катастрофы, выражающиеся в банкротстве хозяйствующих субъектов аграрного рынка [4].

С позиций предмета исследования, экономическая категория «интеллектуальная кооперация» как система отношений общества, предполагает создание условий для объединения усилий хозяйствующих субъектов рынка интеллектуальных услуг с целью последующего объединения для получения выгод и прибыли. Специфической особенностью здесь является не только объединение материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов, а самое главное, интеллектуальных ресурсов. Причём последние возрастают как в количественном, физическом, например, в мегобайтном, так и качественном, например, стоимостном измерении. Соответственно, инновационная интеграция предполагает специализацию хозяйствующих субъектов рынка в отдельных отраслях знаний АПК в рамках действующей координации для последующего объединения и получения собственных выгод и прибыли. Критериями эффективности интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции являются показатели прибыли при различных сценариях развития хозяйствующих субъектов аграрного рынка. Понятно, что если значение ниже единицы, то нет смысла участвовать в процессе инновационного воспроизводства, поскольку ожидаемая инновационная прибыль ниже текущего значения. Наоборот, если значение выше единицы, то мотивационное ожидание позволяет подучить более высокую доходность в сравнении от текущей деятельности. Возникает психологическая закономерность: чем выше опцион интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции, тем выше норма прибыли участников воспроизводственного процесса и выше заинтересованность в инновационном пути развития регионального АПК.

Экономическая категория «торговая война социально-интеллектуального неокOLONиализма» - это форма проявления межстрановой конкурентной борьбы, при которой захват ресурсов противника осуществляется нелегитимными экономическими, социальными и психологическими методами воздействия на сознание населения с использованием социальных технологий «Other hand» - чужие руки. Целью торговых войн является не только и не столько продвижение своей сельскохозяйственной продукции, как сдерживание инновационного развития соперника путём создания искусственных интеллектуальных кризисов и катастроф.

Экономическая категория «интеллектуальный кризис» - это ситуация развития регионального АПК при которой имеющиеся и создаваемые обществом новые знания не позволяют достичь поставленные цели и задачи. Возникает потребность в качественно новых знаниях[5]. Мировая история свидетельствует, что в основе преодоления практически всех социальных кризисов человечества в той или иной мере лежат технологические прорывы или неординарные инженерные решения. Практически всегда интеллектуальный кризис в АПК, способствует биотехнологической революции, результаты которой обеспечивают инновационное развитие региональных АПК на период морального износа активной части основных средств. Фундаментальные биотехнологические исследования требуют отвлечения значительной части материальных ресурсов общества, которые может позволить небольшое количество государств, да и то в условиях международной интеллектуальной кооперации и межстрановой инновационной интеграции.

Экономическая категория «интеллектуальная катастрофа» - это система отношения общества при которой, общество не только не создаёт новые знания, но и утрачивает уже имеющиеся, вынуждено импортировать чужие товары, чужие технологии, чужие знания. Суть стратегии социально-интеллектуального неокOLONиализма и технологий «Other hand» - чужие руки заключается в том, что бы опустошив и завоевав головы населения противника заставить его на себя работать используя ресурсы имеющиеся на его же территории ресурсы.

Россия, столкнувшись с новыми вызовами и угрозами, должна для выхода из кризиса осуществить технологическую модернизацию, что без адаптивной (самоприспосабливающейся) системы управления знаниями практически невозможно. Думается, что для технологических прорывов инновационной экономики регионального АПК Белгородской области необходимо приступить к формированию регионального научно-производственного объединения. НПО себя отлично зарекомендовали не только в советский период, но и качественно изменившись в настоящее время, например в космической отрасли. Основу НПО составляет смешанный государственный и частный капитал, что изначально предполагает государственное и частное партнерство. Теоретически интеллектуальная рента должна возникать за счёт сокращения срока внедрения достижений отечественной аграрной науки в производство, поскольку опытные поля и фермы НПО изначально вовлечены в лабораторно-полевые исследования в реальной экономике. Это позволяет сразу же выявить причины потенциального коммерческого успеха или неудачи и внести необходимые коррективы до стадии внедрения в массовое производство. Государственный капитал представлен мощностями научно-исследовательских и профессионально учебных организаций, частный капитал земель и материальными ресурсами действующих на Белгородчине сельскохозяйственных предприятий. В рамках реализации единых научно-производственных программ интеллектуального земледелия для обеспечения целевого и эффективного использования государственных средств создается региональный банк инновационного развития, который осуществляет оперативный контроль за деятельностью учебных, научных и производственных структурных подразделений. При банке формируется Совет инновационных директоров, который состоит из первых руководителей научных, учебных и производственных субъектов реализуемых проектов. Принципиальным моментом, является то, что руководители государственных и собственников частных предприятий вносят свой личный капитал в реализацию инновационных проектов. Доли равные половина на половина. Совет директоров при уполномоченном банке разрабатывает и утверждает скоординированные между собой научные, производственные, организационные, координационные, технологические, финансовые и коммуникационные пла-

ны. Взаимодействие государства, науки и образования в предлагаемой организационной системе управления знаниями регионального НПО Белгородской области предлагается осуществлять следующим образом.

На первом этапе государство объявляет параметры долгосрочной программы разработки инновационных проектов объемы общего финансирования, биологические, технологические, экономические и эргонометрические параметры, размеры ожидаемых опционов. На втором этапе параметры и условия контрактов обсуждаются всеми участниками проектов и структурными подразделениями, заинтересованными участниками согласовываются параметры и условия бизнес доходности. На четвертом этапе после утверждения бизнес планов финансовый и оперативный контроль, координация деятельности структурных подразделений осуществляется банковскими менеджерами. Принципиальным отличием предлагаемой системы управления знаниями регионального НПО Белгородской области является использование личного капитала научно-производственного коллектива и величина опциона.

Заключение. Социально-экономические факторы развития системы управления знаниями в инновационной экономике регионального АПК предполагают усиление трансформационных процессов и образование новых организационных форм научно-производственных объединений основанных на переплетении интересов и капиталов государства и участников интеллектуального воспроизводственного процесса.

Литература

1 Дорощев А.Ф. Прогноз развития человеческого капитала аграрного сектора на региональном уровне / А.Ф. Дорощев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (54). С. 187-198.

2. Капинос Р.В. Макаренкова А.А Механизм формирования конкурентных преимуществ современных аграрных предприятий РФ (на примере ЗАО «Краснояржская зерновая компания» / Р.В. Капинос, А.А Макаренкова // Вопросы управления и экономики: современное состояние актуальных проблем: сборник статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции – М., Изд. «Интернаука», 2018. - № 2(8) – С. 65-68.

3. Муноз А.Л., Ваганова О.В., Флигинских Т.Н. Сравнительный анализ динамики иностранных инвестиций и их влияние на экономический рост региона (на примере субъектов ЦФО РФ) / А.Л. Муноз, О.В. Ваганова, Т.Н. Флигинских // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2017. № 23 (272). С. 5-15.

4. Растворцева С.Н. Производительность труда и фондовооруженность в обеспечении экономического роста российских регионов / С.Н. Растворцева // Социальное пространство. 2018. № 1 (13). С. 1.

5. Турьянский А.В. Роль экономического образования в решении проблем аграрного производства / А.В. Турьянский // В сборнике: История, состояние и перспективы развития агроэкономической науки и образования. Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 52-56.

УДК 316.444.52; 331.545

А.О. Богодухова, Е. Воронова, Р.В. Капинос, Е.С. Ягуткина, С.М. Ягуткин

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В СИСТЕМЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕГИОНА

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Исследования выполнены при поддержке внутреннего гранта ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. В статье рассматриваются социально-экономические факторы оптимизации затрат в интеллектуальном земледелии. Авторами представлен организационный механизм использования цифровых технологий на всех этапах организации инновационного процесса воспроизводства в региональном АПК Белгородской области.

Ключевые слова: инновационное управление, интеллектуальное земледелие, цифровые технологии оптимизации затрат, региональный АПК, автоматизированные системы управления искусственного интеллекта в АПК.

SOCIO-ECONOMIC FACTORS OF INNOVATIVE COST MANAGEMENT IN THE REGION INTELLECTUAL AGRICULTURE SYSTEM

Abstract. The article deals with socio-economic factors of cost optimization in intellectual agriculture. The authors present the organizational mechanism of digital technologies using at all stages organization innovative reproduction process in the regional agro-industrial complex in the Belgorod region.

Keywords: innovative management, intellectual farming, digital cost optimization technologies, regional agro-industrial complex, automated control systems for artificial intelligence in the agroindustrial complex.

Социально-экономические факторы инновационного управления затратами в системе интеллектуального земледелия Белгородской области имеют следующий состав и структуру.

Социальные факторы заключаются в политической стабильности региона, высоком уровне доверия белгородцев региональной власти, Президенту и Правительству России. Несмотря на общее снижение уровня доходов населения, связанных с негативными проявлениями циклического экономического кризиса и антироссийскими санкциями, спрос со стороны населения на продукты питания остаётся стабильным.

Экономические факторы характеризуются наличием высокого научного потенциала Белгородского ГАУ им В.Я.Горина, Белгородского федерального аграрного научного центра РАН, НИУ БелГУ и др. научными и учебными организациями области, высоким уровнем научных и профессиональных знаний абсолютно всех, без исключения руководителей крупных аграрных предприятий области. Все потенциальные участники процессов интеллектуальной кооперации и инновационной интеграции оснащены современными высокотехнологическими ресурсами аграрного производства.

С позиций предмета исследования категория «система интеллектуального земледелия в регионе» - это комплекс взаимосвязанных динамично развивающихся нематериальных (научных, образовательных, организационных, информационных, коммуникационных, организационных, финансовых) и материальных ресурсов обеспечивающих прирост производства сельскохозяйственной продукции за счёт использования имеющихся и вовлечения в производственный процесс новых знаний. Характерной чертой является то, что в отличие от традиционных систем земледелия, сохранение и приумножение биоресурсов здесь является обязательным условием. Категория «инновационное управление» предполагает решение традиционных проблем земледелия нетрадиционными методами, позволяющими за счёт внедрения достижений научно-технического прогресса получать дополнительную интеллектуальную ренту, выражающуюся в приросте урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, а так же создания и реализации интеллектуальных товаров, например, семян и интеллектуальных услуг, например, защита растений и др.

Инновационное управление в системе интеллектуального земледелия изначально предполагает, что люди, как и все ресурсы воспроизводственного процесса, превращаются в субъекты управления, т.е. уже не люди управляют машинами, как это было на предшествующих этапах эволюции человечества, а, в известном смысле слова, машины управляют людьми. Управленческий персонал и, прежде всего, руководители среднего звена сельскохозяйственных предприятий – бригадиры производственных участков, заведующими фермами, руководители перерабатывающих цехов и т.д. в игровом моделировании рассматриваются технологическими, производственными, организационными, социальными, психологическими, нейромическими и другими поведенческими моделями бездушного искусственного интеллекта, не более чем нематериальный, эмоциональный придаток системы материального производства. В политической экономии нематериального производства, одной из производных которой является экономика ожиданий, эмоции имеют двойственный характер. С одной стороны, это средство регулирования целенаправленно управляемого социального хаоса, со-

ставляющий объект управления, с другой стороны, эмоциональная подсистема, склонная к сбоям и нуждающаяся в непрерывном мониторинге и коррекции. С этих позиций в экономике ожиданий, любое управленческое решение оптимальное в момент принятия, является неоптимальным в момент его реализации. Поэтому оно нуждается в коррекции искусственным интеллектом. Ежесекундно появляются новые достижения биотехнологий, которые отслеживаются его (искусственного интеллекта) глобальные поисковые системы, но которые недоступны человеческому мозгу управленческого персонала. Объективно возникает фатализм возникновения управленческих ошибок, поскольку реализуемые управленческие решения морально устаревают.

Человеческая деятельность, как эмоционального придатка и наиболее слабого, уязвимого элемента системы машин интеллектуального земледелия должна корректироваться и управляться психологически абсолютно неуязвимыми игровыми нейромимическими моделями, которые позволяют не только диагностировать потенциальные вызовы и угрозы, но и в рамках антикризисного управления вообще не допустить их возникновения. Управленческие ошибки всегда ведут к потере прибыли и росту бесполезных затрат. Поскольку критерием конкурентоспособности является стоимость единицы полезного эффекта, то и алгоритм действий искусственного интеллекта строит игровое поле максимума прироста продукции на минимум затрат потребительского спроса.

В соответствии с канонами политической экономии, как материального, так и нематериального производства, в условиях состояния постоянной неопределённости и социально-экономической нестабильности современной экономики ожиданий, агрегированным показателем конкурентоспособности аграрных предприятий региона является стоимость единицы полезного эффекта, Снижение его значения является целевой функцией инновационного управления интеллектуального земледелия. Объективно двойственные оценки вовлечения знаний в производство предполагают максимум прироста продукции на минимум производственных затрат. Максимум прироста производства обеспечивают технологические знания, минимум производственных затрат экономических. Причём последние являются производной от первых. Любая социально-экономическая проблема в той или иной степени, однозначно, предполагает инженерно-технологическое решение. Инновационное управление зональных систем интеллектуального земледелия предполагает непрерывный поиск и вовлечение неиспользуемых научно-технических резервов в производство и, следовательно, исключение из процесса организации сельскохозяйственного производства бесполезных, экономически неоправданных затрат. Новая форма конкурентной борьбы представляет собой конкуренцию не только между хозяйствующими субъектами аграрного рынка, но и конкуренцию искусственных интеллектов, поскольку своеобразными банкротами являются не земельные, трудовые или материально-технические ресурсы, а системы инновационного управления искусственного интеллекта, которые этими ресурсами управляют [1].

Глобализация мирохозяйственных связей, международное разделение труда, межстрановая кооперация и транснациональная интеграция невозможны без единой методологической основы учёта затрат и стандартизации технологических процессов.

Принципиальной особенностью инновационного управления региональных систем интеллектуального земледелия аграрно-развитых стран мира, является то что практически все материальные и нематериальные ресурсы измеряются в стоимостном выражении и сопоставим исчислении по времени, ресурсам, продукции и странам.

Земля является основополагающим условием аграрного производства, поэтому все земельные участки сельскохозяйственного назначения изначально рассматриваются как уникальные объекты, имеющие разный уровень капитализации и, соответственно, рыночную стоимость. Поскольку, коммерческие риски и непредсказуемость конъюнктуры рынка могут привести к потере прибыли и банкротству сельскохозяйственных предприятий, то вложение свободного капитала в земельные участки, в том числе и сельскохозяйственного назначения, являются одним из основных направлений современной стратегии хеджирования интеллектуально-производственных рисков [2].

Технологии инновационного управления интеллектуального земледелия в зависимости от поставленных целей и задач предполагают разнообразные, но взаимосвязанные классификации затрат в зависимости от назначения, особенностей образования и целевого использования затрат [3].

Классификации *по первичным элементам* включает в себя следующие затраты. Во-первых, на амортизацию основных фондов. Во-вторых, затраты на приобретение и использование оборотных фондов в виде семян, материалов, сырья, энергии топлива. В-третьих, затраты на оплату труда работников. В-четвертых, затраты на внешние издержки: услуги сторонних организаций, страховые взносы, аренда помещений, транспортные расходы. В – четвертых, затраты по выплате процентов. В-пятых, прочие расходы, включая рекламу.

Классификация затрат *по статьям расходов* (калькуляции затрат), которые включают в себя: а) семена и материалы, б) оплата труда работников, в) амортизацию, сельскохозяйственных машин и оборудования, используемых в производстве несколько лет. Здесь так же выделяется первоначальная, остаточная и восстановительная стоимость основных средств, в зависимости от объема произведённых работ или валового сбора урожая зерновых культур. Г) Прочие затраты, которые не возможно включить в выделенные группы.

В современной практике калькулирования затрат используется система учитывается ограниченная или неполная себестоимость, которая включает в себя либо прямые затраты, либо переменные затраты, либо рассчитывается на основе производственных расходов, даже если они носят косвенный характер. Специфика заключается в том, что затраты, которые по содержанию составляют часть текущих издержек, не включаются в калькуляцию, а возмещаются за счет общей суммы выручки (валовой прибыли).

Предельные затраты широко используются в системе управленческого учёта. Под ними понимается средняя величина издержек прироста или сокращения на 1 центнер продукции, возникшая при изменении объемов производства и реализации более чем на 1ц последующей продукции. Поскольку *постоянные затраты* слабо коррелируют с *переменными затратами* конкретных видов сельскохозяйственных культур, то их не включают в расчет себестоимости, а как расходы сезонных полевых работ списывают с прибыли в течение календарного или сельскохозяйственного года когда они были получены.

К особенностям организации учета сельскохозяйственных предприятиях следует отнести выделение *финансовой и управленческой (производственной) подсистем*. Государством регламентируется порядок ведения финансового учета, а так же правила составления внешней финансовой отчетности. Соответственно, организация управленческого учета является внутренним делом сельскохозяйственных производителей. Аппарат управления самостоятельно решает, каким образом классифицировать затраты, насколько и каким образом их детализировать, увязать с центрами ответственности, как организовать учет различных видов затрат.

К отличительным особенностям инновационного управления учета затрат интеллектуального земледелия, следует отнести оперативность, поскольку в условиях электронной коммерции и непредсказуемости конъюнктуры рынка, вероятности кибератак от скорости совершения форвардных и фьючерсных сделок текущего и будущего урожая зависит эффективность и конкурентоспособность искусственного интеллекта, а так же судьба национальных производителей. Сельскохозяйственным производителям с искусственным интеллектом низкой скорости мышления нет места ни в современной, не тем более будущей экономике постиндустриального общества [4].

Инновационное управление затратами интеллектуальных систем земледелия предполагает *учёт фактически произведенных затрат* и *учёт затрат по системе «стандарт-костинг»*. Категория «стандарт» означает нормативные или допустимые суммарные объемы производственных затрат по видам продукции, а также бригадам фермам, полям и животным. Категория «костинг» означает затраты, приходящиеся на 1ц продукции растениеводства, животноводства и их переработки. Парадигма системы «стандарт-костинга» носит тройственный характер. Во-первых, все учитываемые в производстве затраты должны срав-

ниваться с их утверждёнными нормативами или стандартами. Во-вторых, всегда выявляются причины возникновения сложившихся отклонений, для чего используются не свойственные бухгалтерскому учёту игровые модели психологии поведения аппарата управления самого сельскохозяйственного предприятия, так его партнеров и конкурентов. В-третьих, в условиях конкуренции искусственного интеллектов, люди рассматриваются как наиболее слабые и лишние элементы систем инновационного управления. Поэтому, в поведенческих моделях, всегда используется устрашающее правило Гантта, при котором все сверхнормативные затраты взыскиваются с виновных лиц и никогда не включаются в счета, отражающие затраты. Персонал, не приносящий прибыли подлежит самоликвидации. Циничное условие созданного самими же людьми безжалостного кумира.

Систему «стандарт-костинг» условно можно охарактеризовать как нормативные затраты, приходящиеся на единицу произведенной и реализуемой продукции. Она направлена на контроль за использованием прямых издержек производства продукции зернового хозяйства. Соответственно, калькуляции смежных затрат, например уборку соломы или переработку зерноотходов — для контроля накладных расходов. Алгоритм данной системы построен на поиске отклонения затрат и использования ресурсов от неких нормативных, стандартных уровней, без чего невозможно обоснование оптимального (наилучшего) использования ресурсов, а, соответственно, обеспечение конкурентоспособности сельскохозяйственных производителей. По содержанию можно отметить, что в основе системы «стандарт-костинг» лежит своеобразное нормативно-ресурсное бизнес-планирование, для чего до начала производственного процесса аппаратом управления обосновываются агрегированные нормативы по статьям основных затрат: оплата труда основных, вспомогательных и сезонных рабочих, расходы семян, горючесмазочных материалов и т.д. С определённой долей условности система «стандарт-костинг» - это своеобразная технологическая карта, которая ежегодно составляется в бизнес-планах по отраслям, бригадам, фермам, технологическим операциям. В основе оценки эффективности систем управления «директ-костинг» используются игровые модели *учета затрат и результатов*. Постановка задач предполагает выделение следующих основополагающих элементов: учет по видам, местам возникновения, носителям, предполагающим их калькулирование себестоимости производимой продукции, результатам производственной деятельности затрат носителей затрат, а так же учет затрат и результатов за установленный период времени.

Учет затрат по видам сравним с отечественной системой учета полной себестоимости продукции зернового хозяйства. Но здесь в отличие от «директ-костинга» не используется разделение затрат на постоянные и переменные, систематизированный учёт ведётся по видам затрат. Поэтому, данный метод учёта затрат называют вертикальным.

Учет затрат по местам возникновения называют горизонтальным, поскольку при этой системе осуществляются планирование, учет и контроль косвенных расходов. Затраты, учитываемые и планируемые в месте возникновения, являются для полей, земельных участков и структурных подразделений прямыми. Организация данного вида затрат предполагает их разделение на постоянные и переменные, основывается на нормативных затратах расчёты которых представлены в утверждённых бизнес-планах, а так же их отклонениях от фактических затрат. Для определения пропорций и структуры затрат при их калькулировании отдельно выделяются машино-часы и человеко-часы. Использование данной системы организации учета затрат позволяет рассчитывать их отклонения от нормативов и отражать возникающие допустимые отклонения непосредственно в листах по учету затрат в местах их возникновения.

Учет результатов по носителям затрат используется для оценки эффективности использования производственных ресурсов путем сопоставления цены продаж зернового хозяйства и его себестоимости. Двойственность данного метода предполагает либо учет затрат на основании полной себестоимости, либо учет переменных издержек. Система «директ-костинг», предполагает что переменные затраты на 1ц зерна и другой продукции вычитаются из цены из реализации, а полученная прибыль означает брутто-прибыль или сумму покрытия

или маржинальный доход, представляющих аналог отечественной валовой или прибыли производства 1ц зерновых культур или единицы их переработки доведённой до покупателя.

Учет результатов за отчётный период времени используется для оценки прибыльности, своеобразного аналога одного из показателей эффективности аграрного производства за отчетный период времени на основе сопоставления суммарной или общей выручки с величиной полных затрат. В итоге рассчитывается показатель характеризующий – нетто-прибыль, своеобразный аналог отечественной чистой прибыли или нетто-убыток, соответственно своеобразный чистый убыток сельскохозяйственного предприятия. Система «директ-костинг» предполагает сравнение общей выручки с величиной переменных затрат и рассчитывают величину брутто-прибыли или брутто убытков, представляющих собой также суммы покрытия или привлеченных средств для покрытия, атак же величины маржинального дохода или убытков по отраслям зернового хозяйства за отчетный период. Для расчёта нетто-прибыли сельскохозяйственного производителя из брутто-прибыли вычитают сумму постоянных затрат, которые не распределяются между их носителями как переменные затраты. При директ-костинге общую сумму постоянных затрат за отчётный период времени сопоставляют с результатами отчетного периода времени, в котором они возникли.

Метод "таргет-костинг" происходит от англ. target costing — целевая стоимость. По смысловому содержанию данная категория может быть охарактеризована как «планирование себестоимости». Данный метод учёта затрат был разработан на предприятиях японской компании Тойота в 60-х годах прошлого столетия и активно стал распространяться в мире после нефтяных глобальных кризисов конца прошлого столетия. По функциям в системе управления сельскохозяйственными предприятиями данный метод учёта затрат скорее можно отнести к методам антикризисного управления и проведения санационных мероприятий, чем к методу бухгалтерского учета, хотя это деление чисто условное, поскольку без бухгалтерского учёта само функционирование управленческих систем не представляется возможным. Триада составляющих элементов данного метода заключается в целевых ценах, прибыли и затратах. Как антикризисный метод управленческого учёта "таргет-костинг" изначально ставит целью повышение рентабельности сельскохозяйственного производства за счёт снижения себестоимости продукции за счёт оптимизации (обоснования наилучших) затрат ресурсов на каждом этапе производственного цикла. На этапе реализации с использованием аналитических систем искусственного интеллекта осуществляется поиск оптимальной целевой цены продаж, любое отклонение от которой ведёт к потере прибыли.

Метод учёта затрат Just in time происходит от английского словосочетания – точно в срок. В управленческом учёте он получил широкое распространение в логистике, поскольку позволяет значительно сократить затраты на внутривозвратные перевозки, затраты на закупку оборотных средств и материально-техническое снабжение, а так же складские и коммерческие затраты связанные с продвижением продукции зернового хозяйства на рынке. Эффективность учета затрат в системе *Just in time* позволяет оптимизировать торговые объёмы продаж, при которых излишние торговые запасы мукомольной промышленности ведут к увеличению естественных технологических потерь и снижению скорости оборота торговых и складских помещений. Необоснованное уменьшение объема партий к возникновению неудовлетворенного спроса и образованию в обоих случаях сегментных потерь и упущенной прибыли. Оптимизация затрат на содержание товарно-материальных запасов, позволяет высвободившиеся ресурсы перераспределять на более эффективные проекты. Система *Just in time* способствует упрощению системы производственного учета, поскольку на одном объединенном счёте осуществляется учёт материалов и затрат на производство.

Метод учёта затрат по функциям (от английского Activity Based Costing — ABC). Данный метод возник в конце 80-х годов, что было обусловлено прошедшей в мире научно-технической революцией связанной с автоматизацией труда в различных отраслях мирового хозяйства. В результате произошло развитие производственных мощностей и раз-

нообразии товарного ассортимента, уменьшилась доля прямых затрат труда в себестоимости продукции, возросла стоимость ресурсов связанных с продвижением товаров на рынке, в практике бухгалтерского учёта широкое распространение стали получать автоматизированные системы обработки экономической информации (АСОЭИ) и автоматизированные системы управления (АСУ). При использовании данного метода текущие затраты увязываются не с центрами ответственности, а выполняемыми в производственном процессе функциями (технологическими операциями), которые относятся на себестоимость конкретной продукции. Проведённые технологические операции (функции) специальным образом кодируются для считывания информации в автоматизированном режиме и отражаются в специальном справочнике реестре. По каждой технологической операции рассчитываются нормы потребления используемых ресурсов. Метод ABC значительно упрощает получение и анализ информации, что существенно повышает оперативность управления и эффективность применяемых и реализуемых управленческих решений [5].

Метод функционально-стоимостного анализа (ФСА) с момента его появления в американской промышленности в 60-е годы прошлого столетия активно применяется для уменьшения себестоимости производимой продукции без снижения её качества. В его основе лежат принципы оптимизации затрат. Целевая функция выглядит следующим образом: минимум затрат на производство зерновых культур, за счёт исключения бесполезных затрат, выбора оптимальных поставщиков и материалов, замены излишне дорогих материалов, на материалы аналогичного качества, но с меньшей стоимостью единицы полезного эффекта и т.д. Из самого названия ФСА раскрывается его смысловое содержание, заключающееся в выполнении управленческой функции анализа технологических процессов, с позиций стоимостной оценки эффективности выполняемых технологических процессов и операций. При этом основным сценарием развития сельскохозяйственного предприятия является оптимизация объемов производства и ценовых стратегий материально-технического снабжения. Поиск оптимального поставщика, предлагающий минимальную стоимость единицы полезного эффекта. Суть данной стратегии в обобщённом виде заключается в минимизации затрат без ухудшения, а лучше всего повышения качества производимой сельскохозяйственной продукции.

Следует отметить, что ФСА является одним из методов системы функционально-физического анализа (ФФА), который по смысловому содержанию представляет собой упрощенную форму отечественного и незаслуженно подзабытого, доказавшего свою эффективность в период 1970-х годов систему технолого-экономического обоснования продукции сельского хозяйства. Именно с конца 1960г. во всем мире вместо стратегия экономического развития, направленная на преодоление продовольственного дефицита, сменилась на стратегию удовлетворения качества. Сформировалось мировое сообщество потребителей и критерий соотношения цены и качества, стал определяющим для большинства участников глобальной экономики.

Важным моментом в зарубежном опыте учёта затрат является система FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) – в дословном переводе режим отказа и анализ воздействия. Это одна из составляющих современного риск-менеджмента по смысловому содержанию близкую к незаслуженно подзабытому отечественному критическому анализу, ставящему своей целью поиск упущенной прибыли и допущенных управленческих ошибок для разработки мероприятий по вовлечению выявленных резервов в производство. При этом все виды функционально-стоимостного анализа предполагают рассмотрение технико-экономических характеристик активной и пассивной части основных средств с позиций возможности получения прибыли. Следует заметить, что ФСА, ФФА и FMEA необходимо рассматривать с позиций системного анализа, тесной взаимосвязи состава материально-технических ресурсов с анализом технологической и экономической эффективности. Проведение функционально-стоимостного анализа предполагает два основных этапа, характерных для всех видов и форм отечественного критического и технико-экономического анализа. На первом этапе рассматриваются действующая технология и технические харак-

теристики задействованных в производстве материально-технические ресурсы. Здесь же при помощи графического и матричного анализа на основе сопоставления с лучшими образцами научно-технического прогресса выявляются «упущенная прибыль» и допущенные «ошибки управления». В аналитической системе широко используются структурные, компонентные и функциональные модели. На втором этапе по результатам критического анализа разрабатывается комплекс мероприятий по повышению конкурентоспособности производителя с целевой функцией минимизации затрат, при условии сохранения, а в идеале повышения качества [6].

В ФСА является одним из методов функционального анализа технических объектов и систем, к этой же группе методов относятся ФФА и FMEA. Все виды функционального анализа основываются на понятии функции технического объекта или системы — проявлении свойств материального объекта, заключающегося в его действии (воздействии или противодействии) по изменению состояния других материальных объектов. При проведении ФСА определяют функции элементов технического объекта или системы и проводят оценку затрат на реализацию этих функций с тем, чтобы эти затраты, по возможности, снизить. Проведение ФСА включает следующие основные этапы: 1-й этап: этап последовательного построения моделей объекта ФСА (компонентной, структурной, функциональной); модели строят или в форме графов, или в табличной (матричной) форме; 2-й этап: этап исследования моделей и разработки предложений по совершенствованию объекта анализа. В зарубежной версии функционально-стоимостного анализа используются следующие алгоритмы, широко представленные в незаслуженно подзабытой отечественной экономической статистике и анализе хозяйственной деятельности: анализ себестоимости производственных процессов и его составных элементов: маркетинг (в отечественной версии анализ сбыта и торговли), производство продукции и оказание услуг, менеджмент (отечественное – управление) качеством, выявление ненужных функций (отечественное выявление – бесполезных затрат), сравнительный анализ снижения затрат (отечественное - выявление резервов производства) анализ интегрированного улучшения результатов деятельности предприятия (отечественное - разработка предложений по повышению эффективности производства).

Заключение. Инновационное управление затратами в системе интеллектуального земледелия региона предполагает контролирование деятельности человека самообучающимися программами, тотального контроля затрат и оценки оптимальности применяемых и реализуемых управленческих решений. В постиндустриальном обществе конкурируют между собой системы искусственного интеллекта, а не люди, поэтому человек рассматривается не более чем эмоциональный придаток воспроизводственного процесса, требующий замены в связи с потенциально непредсказуемым поведением.

Литература

1. Аничин В.Л. и др. Управление развитием сельских территорий / В.Л. Аничин и др. //Белгород, 2017. – 186с.
2. Безаев И.И., Лаптева Е.А. Статистико-эконометрическая оценка риска / И.И. Безаев., Е.А. Лаптева // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. № 2 (473). С. 365-378.
3. Ваганова О.В. Моделирование интеграционных отношений субъектов инновационных отношений / О.В.Ваганова //Вестник Астраханского государственного технического университета. 2012. № 2. С. 122.
4. Наседкина Т.И., Ляпина В.С. Учет и контроль в системе управления затратами / Т.И. Наседкина, В.С. Ляпина // В сборнике: Материалы международной студенческой научной конференции 2017. С. 105.
5. Растворцева С.Н. Влияние инновационного развития на экономический рост российских регионов. / С.Н. Растворцева // В книге: Сборник тезисов участников форума "Наука будущего - наука молодых" 2017. С. 119-120
6. Турьянский А.В., и др. Мониторинг и прогнозирование научно-технического развития апк в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов / А.В. Турьянский и др. // Белгород, 2018. Том Часть II – 223с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

УДК 338.43

Н.В. Барсукова, В.Н. Минат

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АПК В УСЛОВИЯХ КАДРОВОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. Настоящая статья раскрывает практические аспекты кадровой модернизации, проводимой в рамках конкретного предприятия АПК Рязанской области. Проведенное авторами управленческое обследование показало, что на данном предприятии осуществляется так называемая пассивная кадровая политика, при которой руководство не имеет четко выраженных программ действий в отношении персонала, а кадровая работа сводится лишь к ликвидации негативных последствий. Руководству рекомендуется перестроить работу из режима экстренных реагирований на возникающие конфликтные ситуации на эффективные методы выявления причин и их возможных последствий.

Ключевые слова: кадровая модернизация, предприятие АПК, система управления, принципы управления, методы управления, оценка эффективности системы управления, Рязанская область

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE CONTROL SYSTEM IN THE COMPANY OF AGRICULTURE UNDER THE HUMAN RESOURCE MODERNIZATION

Abstract. This article reveals the practical aspects of personnel modernization carried out in the framework of a particular enterprise agro-industrial complex of the Ryazan region. The management survey conducted by the authors showed that the so-called passive personnel policy is implemented at the enterprise, in which the management does not have clearly defined action programs for personnel, and personnel work is reduced only to liquidation of negative consequences. It is recommended that management realign its emergency response to emerging conflict situations into effective methods of identifying causes and their possible consequences.

Keywords: human resources modernization, enterprise APK, management system, management principles, management methods, evaluation of the effectiveness of the management system, Ryazan oblast

Кадровая модернизация, проводимая в рамках организации представляет собой целенаправленную деятельность руководящего состава предприятия, которая включает разработку концепций и стратегий кадровой политики, принципов, методов управления персоналом. Очевидно, что центральными факторами модернизации АПК являются следующие:

- 1) технологический уровень;
- 2) система управления;
- 3) кадровый потенциал.

Поэтому кадровое обеспечение сельского хозяйства сегодня выступает стратегической задачей государственного масштаба. При анализе существующей государственной кадровой политики в АПК на уровне Российской Федерации, отдельных ее субъектов и конкретных предприятий выделяются следующие проблемы [4, 6]:

- слабая профессиональная подготовка кадров;
- «старение» кадров, сопровождающееся нежеланием молодых специалистов работать в сельском хозяйстве;
- высокая сменяемость руководителей и специалистов из-за отсутствия экономической стабильности в аграрном секторе;
- несовершенство существующих методов оценки образовательных

потребностей в АПК;

- нехватка финансовых ресурсов у хозяйств для организации подготовки и повышения квалификации кадров на необходимом уровне;
- отсутствие методических материалов для организации профессионального развития персонала на предприятиях АПК;
- несовершенство программ профессиональной подготовки и повышения квалификации;
- отсутствие действенных механизмов контроля эффективности обучения.

Практика показывает, что механическое увеличение объемов подготовки специалистов вузами страны не решает задачи комплектации предприятий АПК квалифицированными кадрами. Молодежь, как и другие трудоспособные работники села в возрасте до 50 лет, отправляются на более высокие заработки в городах. Например, только 35 % должностей инженеров занимают специалисты с высшим образованием. Согласно данным органов управления АПК в субъектах Федерации в последние годы на предприятиях сельского хозяйства остаются трудиться около 20 % выпускников вузов соответствующих специальностей. Текучесть рабочих кадров, как и сменяемость руководителей предприятий, продолжает оставаться высокой. При этом органы управления АПК не вовлечены ни в вопросы набора, ни в трудоустройство выпускников. Такая ситуация объясняет двукратное расхождение показателей отчетности вузов о получивших направления на предприятия АПК – 50 - 55 % - и отчетности органов управления АПК субъектов Федерации о прибытии на предприятия АПК молодых специалистов - 23-25 %. По мнению специалистов, в ближайшем будущем численность селян будет сокращаться. Причем скорость этого отрицательного процесса будет нарастать. Особенно тревожным сигналом можно считать уменьшение численности представителей сельской молодежи в возрасте 11- 15 лет - группы, которая находится на пороге вступления в трудоспособный возраст. [1, 9].

ООО «Алексеевское» расположено в юго-западной части Сараевского района в 197 км от областного центра г. Рязани, в селе Алексеевка. Основным видом деятельности ООО «Алексеевское» является производство и реализация зерна.

Как и любая другая деятельность, управление осуществляется в соответствии с определенными принципами, соблюдение которых влияет на успех, а несоблюдение может привести к убыткам.

В области кадрового обеспечения сельскохозяйственных предприятий необходимо рассматривать мониторинг (Monitoring. От лат. Monitor – предупреждающий) внешней и внутренней среды сельхозпредприятий.

К сожалению, в настоящее время проблема использования мониторинга в сфере аграрно-кадровых отношений относится к числу малоизученных и недостаточно разработанных.

Применительно к задачам настоящего исследования, мониторинг следует рассматривать как организационно-аналитический метод исследования системы кадрового обеспечения за ряд лет на одних и тех же предприятиях или отрасли, по одной и той же программе исследования.

В условиях наметившейся стабилизации аграрного сектора экономики, его перехода на инновационную модель функционирования актуальность и важность проблем кадрового обеспечения еще более возрастает, так как при отсутствии необходимых инвестиций в отрасль, кадры выступают как основной и оборотный капитал ее деятельности. Концептуальные положения мониторинга призваны отразить в теоретической форме качественные изменения, которые произошли в практике кадрового обеспечения в сельского хозяйства за последнее время [3, 10].

Цель мониторинга, используя его технологию и процедуры, выявить тенденции и сформулировать предложения по дальнейшему совершенствованию системы кадрового обеспечения, учитывая принадлежность обследуемых сельскохозяйственных предприятий к тому или иному региону Российской Федерации [3, 11].

В соответствии с поставленной целью, определяются следующие задачи мониторинга:

- систематизировать и обобщить динамику статистических данных и оценок респондентов состояния кадрового обеспечения обследуемых сельскохозяйственных предприятий региона по годам изучения;

- интегрировать результаты динамики статистических данных и мнений респондентов в целостную систему оценочных показателей;

- показать возможности применения института кадрового резерва, современных кадровых служб и технологий для совершенствования функционирования механизма кадрового обеспечения.

Анализ принципов управления ООО «Алексеевское» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ принципов управления ООО «Алексеевское»

Принцип управления	Обоснование принципа	Степень соблюдения
1.Разделение труда: • Вертикальное • Горизонтальное	Сформированность линий подчиненности, уровней управления? Сформированность функциональных подсистем – структурных подразделений?	Соблюдается полностью
2.Порядок: • Материальный • Социальный	Условия труда работников, а также степень их соответствия выполняемой работе? Схемы взаимодействий работников организации?	Частично имеет место совмещение полномочий по разным функциям управления.
3.Иерархия	Закреплены ли полномочия должностных лиц и структурных подразделений соответствующими документами?	Не соблюдается
4.Власть-ответственность	Несет ли менеджер ответственность за принимаемые им решения?	Соблюдается полностью
5.Дисциплина	Имеются ли нарушения трудовой дисциплины?	Частично имеют место нарушения трудовой дисциплины
6.Единоначалие	Какова политика руководства? Отражена ли смена руководства в миссии и целях фирмы?	Принцип единоначалия соблюден полностью. Смена руководства не отражается на целях и миссии организации
7.Единство руководства	Какие типы коммуникаций наиболее полно развиты в фирме: горизонтальные ли вертикальные?	Наиболее полно развиты вертикальные типы коммуникаций
8.Централизация	Делегируются полномочия по решению проблем?	Соблюдается полностью
9.Справедливость	Используемые методы оценки результатов труда? Насколько справедливы решения, принимаемые менеджером фирмы?	Оценка результатов труда не используется
10.Вознаграждение персонала	Используется ли система морального и материального стимулирования?	Используется
11. Постоянство состава персонала	Имеет ли место текучесть кадров?	Коэффициент текучести кадров за последние годы снизился
12.Инициатива	Имеет место система рационализаторских предложений?	Имеет

Кадровое обеспечение как сложное социально-экономическое явление общественного производства характеризуется многообразием внешних и внутренних связей, многочисленностью выполняемых функций, являясь его обязательным компонентом на всех уровнях управления.

Методология организации и проведения мониторинга должна строиться на использовании принципа взаимодополняемости, путем целостного изучения, как динамики статистиче-

ских данных, так и результатов опроса респондентов, расчетных прогнозных оценок по годам и различным регионам.

В методиках мониторинга под термином «кадровое обеспечение» понимается выявление уровня соответствия между востребованным количественным и качественным потенциалом руководителей, специалистов и рабочих деятельности кадровых служб сельхозорганизаций требованиям развивающегося аграрного производства и системы профессионального образования, социальной инфраструктуры и прочих [2, 3].

Можно сделать вывод о том, что на данном предприятии соблюдаются далеко не все принципы управления. Так, закрепление полномочий должностных лиц и структурных подразделений регламентирующими документами может позволить соблюсти принципы иерархий, а внедрение методов оценки результатов труда – метод справедливости. Кроме этого, исключение случаев нарушения трудовой дисциплины позволит работать предприятию более рационально.

В таблице 2 приведена характеристика методов управления, используемых в ООО «Алексеевское».

Таблица 2 – Характеристика используемых методов управления, используемых в ООО «Алексеевское»

Административные (организационно-распорядительные)	Экономические	Социально-психологические
Организационно-стабилизирующие методы. Регламентирование – в хозяйстве определены цели, структура управления, права, обязанности, ответственность руководящего состава. Нормирование – в хозяйстве для управления применяют различного рода стандарты, нормативы, положения. Инструктирование – включает предостережение, разъяснение, ознакомление, совет	Планирование – стратегия и тактика управления развитием организации осуществляют на основе планов. Объем производства, размер и структуру посевов, численность поголовья скота, урожайность, продуктивность животных, технологию, организацию производства, сбыт определяют в перспективных планах, разрабатываемых в хозяйстве с широким привлечением специалистов, рабочих с учетом передового опыта.	Моральное стимулирование – позволит работникам глубже осознать значимость и необходимость своего труда. В хозяйстве моральное стимулирование включает поощрение и личности. Кроме этого, моральное поощрение тесно связано с материальным.
Распорядительные методы осуществляются в виде приказов, распоряжений, постановлений, проведения планерок и совещаний.	Экономический анализ – эффективное управление, правильное решение проблем базирующееся на глубоком анализе состояния дел. В хозяйстве осуществляют аналитику выполнения планов, деятельности предприятия и подразделений.	
Дисциплинирующие методы предусматривают вынесение наказания за нарушение дисциплины (замечание, перевод на нижеоплачиваемую работу, выговор, увольнение).	Экономическое стимулирование – опирается на создании для всех подразделений равных условий, обеспечении соответствующей труду оплаты.	

Методы управления производством – это система определенных приемов и рычагов, с помощью которых достигают поставленных целей, решают определенные задачи. Они позволяют руководству управлять деятельностью, строить ее в соответствии с меняющимися требованиями рынка. Выборы данных методов зависят как от целей бизнеса, так и форм собственности, хозяйствования, размеров предприятий, обеспеченности ресурсами, уровня под-

готовленности кадров, конъюнктуры рынка, государственной политики в отношении агробизнеса и т.д. [5, 7, 8].

Анализ показал, что в хозяйстве действует целый комплекс методов управления: рационально применяются административные, экономические и социально-психологические методы. Причем в различных обстоятельствах при решении различных задач руководителем выбирается и используется та или иная методика управления.

Оценить эффективность системы управления в ООО «Алексеевское» следует по соответствующей группе показателей, представленных в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка эффективности системы управления в ООО «Алексеевское»

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2016г. в % к 2012г.
Общие показатели						
Численность работников в аппарате управления, чел	5	4	4	3	3	60,00
Удельный вес работников аппарата управления в общем составе работающих, %	6,8	5,7	6,3	5,1	7,0	X
Среднегодовая заработная плата 1 работника системы управления, тыс. руб.	97,4	123,8	116,0	159,3	197,3	202,57
Удельный вес заработной платы работников системы управления в годовом фонде оплаты труда организации, %	7,9	7,9	7,5	8,3	8,8	X
Показатели эффективности управленческого труда						
На 1-го работника аппарата управления приходится:						
- основных средств, тыс. руб.	3879,6	4942,5	5598,3	9443,3	11314,3	в 2,9 раза
- валовой продукции, тыс. руб.	4640,0	7044,5	6982,0	10982,3	9531,0	205,41
- выручки, тыс. руб.	3809,2	3349,3	4722,8	7752,3	8419,3	221,03
- прибыли, тыс. руб.	31,0	115,3	623,8	1832,7	681,7	в 22 раза

Количество руководителей ООО «Алексеевское» в 2016 г. по сравнению с 2012 г. сократилось на 40%, но их удельный вес в общем составе работающих вырос - на 0,2 процентных пунктов. В тоже время среднегодовая зарплата 1-го работника системы управления повысилась более чем в два раза или почти на 100 тыс. руб. Причем удельный вес заработной платы работников системы управления в годовом фонде оплаты труда ООО «Алексеевское» в 2016 г. составил 8,8%, что на 0,9 процентных пунктов больше чем в 2012 г.

Проведенное управленческое обследование деятельности ООО «Алексеевское» показало, что на данном предприятии осуществляется так называемая пассивная кадровая политика.

Это означает, что на рассматриваемом предприятии руководство не имеет четко выраженных программ действий в отношении персонала, а кадровая работа сводится лишь к ликвидациям негативных последствий. Кроме того, данной организации характерно отсутствие прогнозирования кадровых потребностей, средств оценки труда и персонала, диагностики кадровой ситуации в целом.

Руководство работает в режиме экстренных реагирований на возникающие конфликтные ситуации, которые стремятся погасить различными средствами, часто без выявления причин и их возможных последствий. Поэтому позволим себе дать рекомендации по поводу изменения кадровой политики. А именно, ее перестройки из режима экстренных реагирований на эффективные методы выявления причин и их возможных последствий.

Литература

1. Акимова А.Ю., Минат В.Н., Федоскина И.В. Оценка эффективности системы управления на предприятии АПК с учетом кадровой модернизации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 294-300.
2. Бакулина Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). - С. 90-95.
3. Барсукова Н.В., Минат В.Н. Мониторинг кадрового обеспечения АПК // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 287-293.
4. Голованова А.О., Минат В.Н. Факторы и резервы роста производительности труда как основа стратегии управления // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 300-309.
5. Конкина, В.С., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: Материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права». – Рязань, 2016. – С. 20-25.
6. Минат В.Н, Саморуков А.А.. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международн. научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.
7. Минат В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
8. Федоскина И.В., Минат В.Н. Современные педагогические подходы к подготовке кадров для аграрного сектора экономики // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2017. - С. 43-46.
9. Чепик А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.
10. Чепик А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
11. Якунина М.Ю., Федоскина И.В., Минат В.Н. Теоретические основы повышения производительности труда // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 338-346.

УДК 338.27

О.И. Ванюшина, В.Н. Минат

ТИПОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В представленной статье авторы сделали попытку осуществить типологизацию сельских территорий одного из регионов Российской Федерации по уровню использования имеющегося потенциала, уровню и динамике развития, основываясь на результатах расчетов методами группировок и кластерного анализа. С учетом положений о сущности устойчивого сельского развития и имеющейся статистической информации авторами применяется методика комплексной оценки и многоуровневой типологизации сельских территорий региона, предполагающая поэтапное выполнение. Проведенный анализ доказал высокую дифференциацию сельской местности Республики Мордовия, что должно быть учтено при разработке типовых стратегий устойчивого развития сельских

территорий, попавших в одну группу или кластер. Результаты исследования имеют ценность для разработки типовых стратегий устойчивого развития сельских территорий муниципальных районов.

Ключевые слова: устойчивое развитие территории, сельские территории, типологизация, метод группировок, кластерный анализ, потенциал развития сельской территории, устойчивость развития сельской территории.

THE TYPOLOGY OF RURAL TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Abstract. In the article the authors made an attempt to typologize rural areas of one of the regions of the Russian Federation by the level of use of existing potential, the level and dynamics of development, based on the results of calculations by grouping and cluster analysis. Taking into account the provisions on the essence of sustainable rural development and the available statistical information, the authors apply the methodology of integrated assessment and multilevel typology of rural areas of the region, involving the gradual implementation. The analysis has proved a high differentiation of rural areas of the Republic of Mordovia, which should be taken into account in the development of model strategies for sustainable development of rural areas in the same group or cluster. The results of the study are valuable for the development of model strategies for sustainable rural development in municipal areas.

Keywords: sustainable development of the territory, rural areas, typologization, grouping method, cluster analysis, rural development potential, sustainability of rural development

В настоящее время не существует единой, универсальной методики типологизации сельских территорий, отражающей все аспекты научных подходов и максимально точно характеризующей сельскую местность. Это обусловлено, во-первых, сложностью и многогранностью объекта, а, во-вторых, ограниченным числом признаков, которые можно использовать при проведении единой типологии [2; 7]. С учетом положений о сущности устойчивого сельского развития и имеющейся статистической информации нами предлагается методика комплексной оценки и многоуровневой типологизации сельских территорий региона, предполагающая выполнение 4 этапов [8].

1 этап – выбор объектов типологизации. Понятие сельской территории определяется существующим административно-территориальным делением. Нами предлагается включить для анализа в понятие сельских территорий малые города и поселки городского типа (населенные пункты с численностью населения, не превышающей 10 тысяч человек), являющиеся экономическими, административными, финансовыми и культурными центрами сельских территорий, где к тому же сосредоточена основная часть переработки сельскохозяйственной продукции.

Исходя из вышесказанного, считаем целесообразным включить в анализ все городские поселения Республики Мордовия, за исключением городов Саранск, Рузаевка, Краснослободск, Ковылкино, и поселков городского типа Зубова Поляна и Комсомольский. Из-за отсутствия детальной и полной системы показателей муниципальной статистики, для анализа были использованы не отдельные населенные пункты, а муниципальные районы. Сами муниципальные районы, исключенные из анализа на данном этапе (Рузаевский, Краснослободский, Ковылкинский, Зубово-Полянский, Чамзинский соответственно) по своей сути являются сельскими территориями, однако в виду невозможности разграничения значений показателей по сельским территориям в отдельности от крупного центра, было принято решение исключить их из анализа и выделить в самостоятельную группу (4 этап).

С учетом отсеивания ряда населенных пунктов, указанных выше, в исследование не войдут Зубово-Полянский, Ковылкинский, Краснослободский, Рузаевский, Чамзинский муниципальные районы и городской округ Саранск. Таким образом, типологизация осуществлялась по 17 сельским муниципальным районам, обозначенные в дальнейшем символьными комбинациями.

2 этап – оценка имеющегося потенциала сельской местности. Основой развития любой территории, в том числе устойчивого развития сельской местности является потенциал, который определяет ключевые направления для процветания. В целях группировки сельских муниципальных районов по имеющимся у них потенциалам мы провели кластерный анализ,

при котором объединенные в группы схожие между собой районы принято называть кластерами. По сути, это задача многомерной классификации данных.

В качестве показателей, определяющих, на наш взгляд, потенциал и возможности для устойчивого развития были отобраны семь факторов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели, характеризующие потенциал развития сельских муниципальных районов Республики Мордовия

Обозначение	Показатель
X1	Доля безработных, состоящих на учете в государственных учреждениях службы занятости более года), на конец 2017 г., проценты
X2	Число субъектов малого и среднего предпринимательства, единиц на 10 тыс. человек населения
X3	Удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда в общей площади в площади всего жилищного фонда в 2017 г., проценты
X4	Площадь жилищ, приходящаяся в среднем на одного жителя на конец 2017 г.
X5	Доля площади земельных участков, являющихся объектами налогообложения земельным налогом, в общей площади территории муниципального района на конец 2017 г., проценты
X6	Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения на конец 2017 г., проценты
X7	Комплексный природно-ресурсный потенциал, балл / единица площади

3 этап – анализ устойчивости развития. При выборе системы показателей, характеризующих устойчивое развитие на муниципальном уровне, наиболее целесообразным является применение системы индикаторов, которые охватывают различные аспекты устойчивого развития. Применение комплексных показателей, таких как индекс развития человеческого потенциала, истинные сбережения, природный капитал, рассчитываются лишь на региональном уровне и то имеют затруднения в их практическом использовании. Устойчивое развитие сельских территорий относится к числу сложных явлений. Для таких систем трудно найти репрезентативный набор показателей, как в силу сложностей связей, так и в силу того, что показатели зависят от географических, климатических, политических, культурных и других условий [1, 3, 11].

Учитывая, что основными составляющими устойчивого развития сельских территорий являются экономическая, социальная и экологическая, то для оценки устойчивости использовалась адаптивная модель, учитывающая вклад каждой составляющей в общий показатель по каждому муниципальному району [6]. Однако, при формировании системы показателей для расчета уровня устойчивости развития сельских территорий на примере сельских муниципальных районов Республики Мордовия, было выявлено, что основная экологическая напряженность наблюдается в муниципальных районах, исключенных из анализа (на долю рассматриваемых районов приходится менее 1 % общереспубликанского уровня выброса вредных веществ). В этой связи исследование уровня устойчивости проводилось на основе основных социально-экономических показателей. Для анализа использовался перечень показателей доступных статистических данных, включающий значения за 2007, 2017 гг. (таблица 2).

Считаем, что УРСТ следует рассматривать не только как триаду социо-эколого-экономической сфер, но и как комплекс двух оставшихся: уровень развития по сравнению с другими муниципальными районами и динамику развития.

Таблица 2 – Показатели, характеризующие устойчивость развития сельских муниципальных районов Республики Мордовия

Обозначение	Показатель
X1	Плотность населения на конец года, человек на 1 кв. км
X2	Доля возрастной группы моложе трудоспособного (мужчины и женщины 0-15) в населении на 1 января, проценты
X3	Доля возрастной группы трудоспособном (мужчины 16-59, женщины 16-54) в населении на 1 января, проценты
X4	Доля возрастной группы старше трудоспособного (мужчины 60 и более, женщины 55 и более) в населении на 1 января, проценты
X5	Естественный прирост (+), убыль (-) на 1000 человек населения
X6	Миграционный прирост (+), убыль (-) на 1000 человек населения
X7	Уровень зарегистрированной безработицы по районам республики Мордовия на конец года, проценты
X8	Средняя продолжительность регистрируемой безработицы на конец года, месяцы
X9	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по городам и районам республики, рублей
X10	Инвестиции в основной капитал на душу населения (в фактически действовавших ценах), тыс. рублей
X11	Площадь жилищ, приходящаяся в среднем на одного жителя, на конец года, кв. м
X12	Удельный вес площади, оборудованной водопроводом на конец года, проценты
X13	Удельный вес площади, оборудованной газом на конец года, проценты
X14	Обеспеченность местами детей на 100 мест приходится детей на конец года
X15	Число дневных общеобразовательных учреждений на начало учебного года
X16	Число больничных коек на 10000 человек населения, единиц
X17	Численность врачей на 10000 человек населения, человек
X18	Число общедоступных библиотек на конец года, единиц
X19	Число зарегистрированных преступлений на 100000 человек населения

Таким образом, формула для оценки устойчивого развития сельских территорий имеет следующий вид [9, 10]:

$$I_n = I_{\text{од},n} + I_{\text{адф},n}, \quad (1)$$

где I_n – комплексная интегральная оценка устойчивого развития сельских территорий n-го муниципального района;

$I_{\text{од},n}$ – частная интегральная оценка уровня развития сельских территорий n-го муниципального района;

$I_{\text{адф},n}$ – частная интегральная оценка динамики развития сельских территорий n-го муниципального района.

В свою очередь частные интегральные оценки уровня и динамики развития представляют собой сумму баллов n-го района по всем показателям (X).

Баллы по показателям назначались исходя из отнесения сельского муниципального района к одной из трех групп: отстающие, равномерно развивающиеся и передовые (рис. 1).



Рис. 1. Группы сельских территорий по уровню устойчивости развития

На представленном выше рисунке G_1 и G_2 – это интервал, ограничивающий группу равномерно развивающихся сельских территорий. Пороговые значения интервала рассчитываются по формулам 2.2 и 2.3 [4, 5]:

$$G_1 = (3 \times G_{\min} + G_{\max}) / 4, (2)$$

$$G_2 = (G_{\min} + 3 \times G_{\max}) / 4, (3)$$

где G_{\max} – максимальное значение показателя оценки устойчивости развития сельских территорий;

G_{\min} – минимальное значение показателя оценки устойчивости развития сельских территорий.

Оценка уровня развития сельских территорий, определяется по достигнутым значениям показателей по состоянию на 2017 г. Контрольные точки для определения групп сельских муниципальных районов Республики Мордовия по уровню развития по совокупности показателей рассчитаны при помощи формул 2 и 3.

Расчет комплексных интегральных оценок устойчивости развития сельских территорий республики (рассчитаны при помощи формулы 1 и представлены в таблице 3).

Таблица 3 – Результаты комплексной интегральной оценки устойчивости развития сельских территорий Республики Мордовия

Муниципальный район	$I_{од}$	$I_{\dot{a}i}$	I	Оценка устойчивости	Рейтинг
Ардатовский	16	5	21	низкая	16
Атюрьевский	18	4	22	низкая	14
Атяшевский	23	12	35	средняя	5
Большеберезниковский	18	14	32	средняя	9
Большеигнатовский	15	3	18	низкая	17
Дубенский	17	17	34	средняя	7
Ельниковский	17	22	39	высокая	3
Инсарский	18	16	34	средняя	7
Ичалковский	18	17	35	средняя	5
Кадошкинский	15	13	28	средняя	12
Кочкуровский	16	16	32	средняя	9
Лямбирский	21	18	39	высокая	3
Ромодановский	23	20	43	высокая	2
Старошайговский	20	9	29	средняя	11
Темниковский	16	6	22	низкая	14
Теньгушевский	15	9	24	низкая	13
Торбеевский	25	19	44	высокая	1

Для оценки устойчивости были определены интервалы групп: отстающие районы (18–24,5); равномерно развивающиеся (24,5–37,5); передовые (37,5–44).

В крайнем правом столбце таблицы 3 приведено упорядочивание (ранжирование) комплексных интегральных индексов, причем наивысший рейтинг имеют районы с наибольшим значением сравнительной оценки.

Анализ результатов типологизации сельских муниципальных районов позволил сделать вывод, что четыре района имеют высокий уровень устойчивости благодаря как высоким темпам и положительной динамикой изменений, так и лидирующим положениям по уровню развития отдельных сфер относительно других районов. Восемь сельских муниципальных районов (47 %) отнесены к группе со средним уровнем устойчивости. Состав данной группы крайне неоднороден, так Атяшевский и Старошайговский районы имеют высокие частные индексы уровня развития по сравнению с другими территориями, однако крайне низкие тем-

пы изменений не позволяю говорить в их отношении об устойчивом развитии. Дубенский и Ичалковский районы напротив имеют хорошую динамику в развитии, что позволяет надеяться на их стремительное развитие и закрепление в лидерах. Группу с низким уровнем устойчивости образуют пять сельских муниципальных районов. Наихудшие результаты выявлены у Большеигнатовского и Ардатовского районов, они имеют низкий уровень развития по анализируемым показателям в 2017 г. и стремительные темпы ухудшения социально-экономической ситуации.

4 этап – оценка уровня использования имеющегося потенциала для развития территории органами власти (таблица 4).

Таблица 4 – Типологизация муниципальных районов Республики Мордовия по уровню использования имеющегося потенциала

Муниципальный район	Оценка устойчивости	Рейтинг по устойчивости	Оценка потенциала	Номер группы
Ардатовский	низкая	16	средний	4
Атюрьевский	низкая	14	средний	4
Атяшевский	средняя	5	средний	5
Больнеберезниковский	средняя	9	низкий	2
Большеигнатовский	низкая	17	низкий	1
Дубенский	средняя	7	средний	5
Ельниковский	высокая	3	низкий	3
Инсарский	средняя	7	низкий	2
Ичалковский	средняя	5	средний	5
Кадошкинский	средняя	12	низкий	2
Кочуровский	средняя	9	средний	5
Лямбирский	высокая	3	высокий	9
Ромодановский	высокая	2	высокий	9
Старошайговский	средняя	11	средний	5
Темниковский	низкая	14	низкий	1
Теньгушевский	низкая	13	низкий	1
Торбеевский	высокая	1	средний	6

В соответствии со значениями уровня устойчивости и потенциала сельских территорий нами были выделены десять типичных групп:

1 группа – низкий потенциал, низкая оценка устойчивости – депрессивные (3 муниципальных района);

2 группа – низкий потенциал, средняя оценка устойчивости – развивающиеся (3 муниципальных района);

3 группа – низкий потенциал, высокая оценка устойчивости – стремительно развивающиеся (1 муниципальный район);

4 группа – средний потенциал, низкая оценка устойчивости – отстающие (2 муниципальных района);

5 группа – средний потенциал, средняя оценка устойчивости – равномерно развивающиеся (5 муниципальных районов);

6 группа – средний потенциал, высокая оценка устойчивости – перспективные (1 муниципальный район);

7 группа – высокий потенциал, низкая оценка устойчивости – аутсайдеры;

8 группа – высокий потенциал, средняя оценка устойчивости – отстающие;

9 группа – высокий потенциал, высокая оценка устойчивости – локомотивы (2 муниципальных района);

10 группа – муниципальные районы с крупным административно-территориальным центром. В нее входят муниципальные районы, исключенные из анализа на 1 этапе, кроме городского округа Саранск (5 сельских районов).

Оценка общей устойчивости показала, что четыре района имеют высокий уровень устойчивости благодаря высоким темпам, положительной динамике изменений и лидирующему положению по уровню развития отдельных сфер. Восемь сельских муниципальных районов (47 %) отнесены к группе со средним уровнем устойчивости, так как они имеют высокий уровень развития, но крайне низкие темпы изменений, не позволяющие обеспечить их устойчивость в динамике. Группу с низким уровнем устойчивости образуют пять сельских муниципальных районов. Аутсайдерами являются Большеигнатовский и Ардатовский районы, имеющие низкий уровень развития и стремительные темпы ухудшения социально-экономической ситуации.

Проведенный анализ доказал высокую дифференциацию сельской местности Республики Мордовия, что должно быть учтено при разработке типовых стратегий устойчивого развития сельских территорий, попавших в одну группу или кластер.

Результаты исследования имеют ценность для разработки типовых стратегий устойчивого развития сельских территорий муниципальных районов, попавших в одну группу или кластер. Однако следует иметь в виду, что универсальной формы стратегии развития сельской местности даже для районов, близких по показателям развития существовать не может, так как любая территория имеет свой потенциал и культурно-исторические особенности, на которых органам местного самоуправления необходимо акцентировать внимания для гармоничного и устойчивого развития.

Литература

1. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

2. Ефимова Е.В. Стратегия управления устойчивым развитием сельских территорий: дис. ... канд. экон. наук. – Саранск, 2017. – 206 с.

3. Конкина, В.С., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: Материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права». – Рязань, 2016. – С. 20-25.

4. Курочкина Е.Н., Минат В.Н. Основные подходы к осуществлению оценки объемов сокрытия продукции и прибыли предприятий // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 387-397.

5. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.

6. Минат, В.Н., Саморуков А.А. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // в сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международн. научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.

7. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.

8. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.

9. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.

10. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.

11. Ягодкина, Е.И., Минат В.Н. Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России // в сб.: Актуальные проблемы

науки и практики XXI века: материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права», 2016. – С. 89-94.

УДК631.15:005.334

Ю.Ю. Голубятникова

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. В статье проанализированы методики анализа и оценки финансовых и производственных рисков на предприятиях агропромышленного комплекса, состоящие из следующих основных этапов: первый этап - подготовка исходных данных по балансовым статьям; второй этап – оценивание средств по показателям; третий этап - построение шкалы риска. Для каждого подвида финансового и производственно риска была разработана своя специфическая методика анализа и оценки.

Ключевые слова: риск, анализ риска, оценка риска, шкала риска, аграрный сектор.

METHODOLOGICAL BASES OF THE ANALYSIS AND EVALUATION OF RISKS IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES OF BELGOROD REGION

Abstract. The article analyzes the methods of analysis and evaluation of financial and operational risks in enterprises of the agroindustrial complex, consisting of the following main stages: the first stage is the preparation of baseline data on the balance sheet items; second stage-evaluation tools for indicators; third stage-the scale of risk. For each subspecies of financial and industrial risk has been developed its own specific method of analysis and evaluation.

Keywords: risk, risk analysis, risk assessment, risk scale, the agrarian sector.

Риск в хозяйственной структуре естественным образом сопряжен с менеджментом, а точнее проявляется в его функциях - планировании, организации, оперативном управлении, использование персонала, контроле. Создавая адаптивную систему хозяйствования необходимо учитывать каждую из этих функций, так как они связаны в той или иной мере с риском.

Обычно предприниматели не желают принимать решения в рискованных ситуациях, за исключением тех случаев, когда есть вероятность в получении определенных доходов. Как правило, высокий доход напрямую связан с большими рисками. Поэтому возникает необходимость в управлении теми ситуациями, которые являются рискованными, но потенциально прибыльными.

М.Г. Лапуста и Л.Г. Шаршукова предлагают следующие этапы по управлению рисками: выявление предполагаемого риска; оценка риска; выбор методов управления риском; применение выбранных методов; оценка результатов [4].

Ю.Ю. Кинев в своей работе показывает следующий алгоритм управления рисками: получение и обработка информации; фиксация рисков; составление алгоритма решения; качественная оценка рисков; количественная оценка рисков и информации; предварительное принятие решения о действии (бездействии); анализ критических значений; окончательное принятие решения [3].

Авторы П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова и другие считают, необходимым осуществление следующих действий: выявление внутренних и внешних факторов; анализ выявленных факторов; оценка конкретного вида риска с финансовой стороны; установка допустимого уровня риска; анализ отдельных операций по выбранному уровню риска; разработка мероприятий по снижению риска [2].

Анализируя мнения о технологии управления каждого из представленных ученых выше по тексту, мы считаем необходимым, представить следующий алгоритм управления риском, ко-

торый содержит следующие этапы: определение целей и параметров решаемой риск – проблемы; выявление внешних и внутренних факторов риска; идентификация факторов риска, выявление риска; анализ риска; оценка риска; разработка и реализация мер по управлению риском; обобщение результатов принятых мер и подготовка предложений [1].

В данной статье в большей степени акцентируем свое внимание на исследование этапов анализа и оценки финансовых и производственных рисков на предприятиях агропромышленного производства.

В нашем исследовании мы выделили хозяйственные риски на уровне функционирования предприятия, которые включают в себя производственный риск, рыночный риск, финансовый риск и риск управления предприятием. Применяв методы анализа и оценки рисков рассмотрим их действие на финансовых и производственных видах риска, используя финансовые и производственные (организации производства) показатели.

В качестве исходной информации при оценке исследуемых видов риска мы будем использовать формы отчетности о финансово-экономическом состоянии товаропроизводителей агропромышленного комплекса.

Объектом исследования при этом будут выступать сельскохозяйственные предприятия Белгородской области - ООО «Агротех-Гарант» Щербаковское Алексеевского района, Колхоз «Знамя труда» Ракитянского района, Колхоз «Советская Россия» Ровеньский район, ООО «Луценково» Алексеевского района, ООО «Михайловское» Новооскольский район, СПК «Калитва» Алексеевского района. Следует отметить, что сельскохозяйственное производство во многом отличается от других видов производств, а при формировании методики анализа и оценки финансового риска на сельскохозяйственных предприятиях следует уделять внимание ряду особенностей организации финансовой деятельности:

- использование во внутреннем обороте достаточно большого объема продукции, не принимающего денежной формы;
- несовпадение рабочего периода и периода поступления продукции приводит к временным резервам между доходами и расходами, что вызывает потребность в кредите и авансовых выплатах за будущие поставки товара;
- необходимость создания весьма значительных (страховых) фондов и сезонных запасов товарно-материальных ценностей;
- формирование затрат и финансовых результатов по отдельным видам деятельности (растениеводство, животноводство, вспомогательное производство);
- освобождение от налога на прибыль, полученной в результате реализации сельхозпродукции;
- большое разнообразие организационно-правовых форм предпринимательской деятельности [5].

Анализ финансовых показателей должен показать руководству сельскохозяйственного предприятия картину его действительного состояния, влияние каких подвидов финансового риска выявилось в результате функционирования предприятия за интересующий промежуток времени.

В нашем исследовании идентифицированными подвидами финансового риска являются: риск потери платежеспособности; риск потери ликвидности; риск потери финансовой устойчивости; риск потери деловой активности; риск потери доходности предприятия.

Каждая представленная методика анализа этих рисков приемлема для конкретного вида риска, поэтому единого подхода в анализе и оценке риска нет (рис.1).

Так, методика анализа и оценки риска потери платежеспособности основывается на расчете показателя чистого оборотного капитала, тенденция снижения которого порождает возникновение данного вида риска..

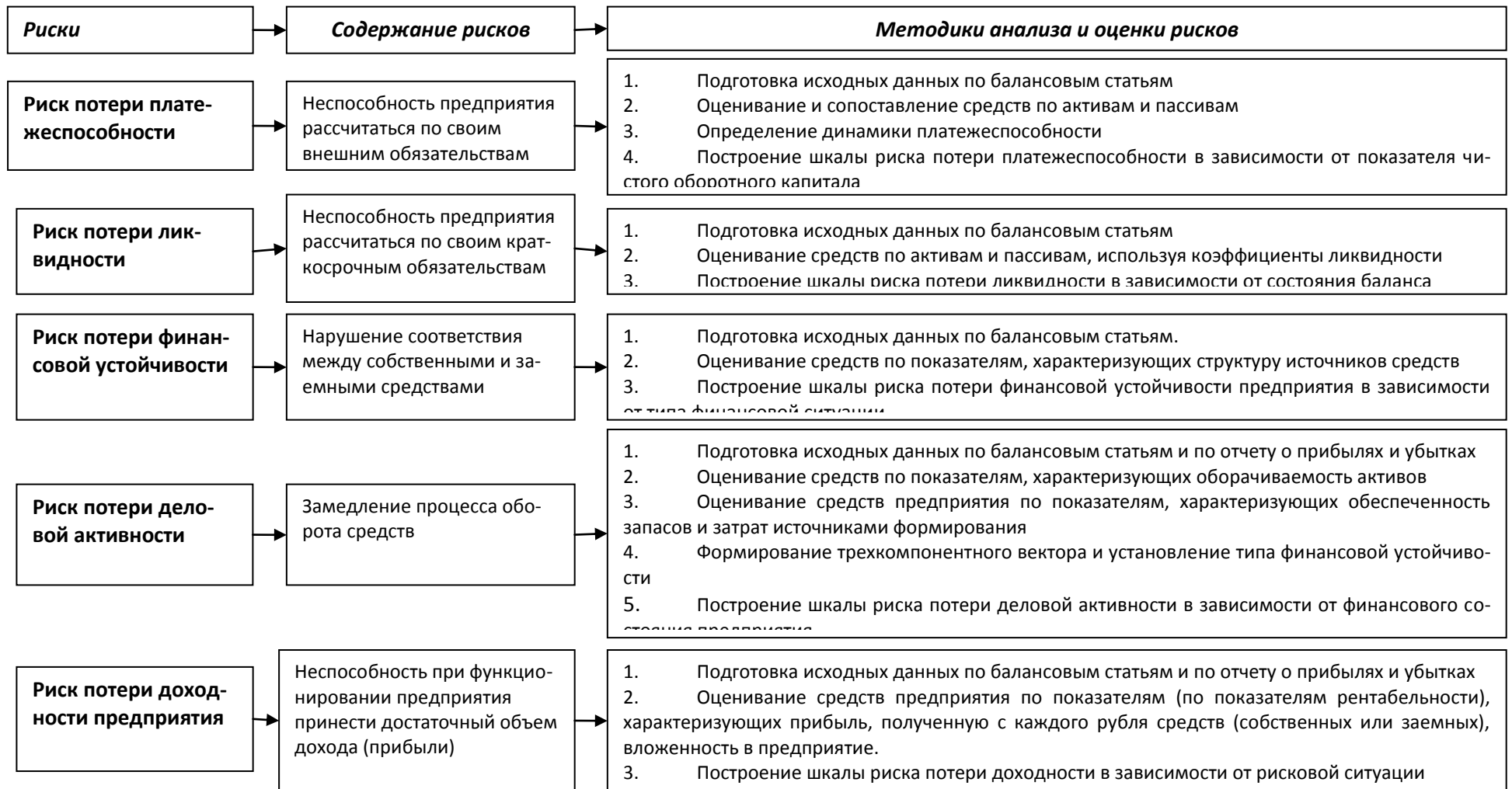


Рис. 1 Методики анализа и оценки подвидов финансового риска

Так, составляющей методики анализа и оценки риска потери платежеспособности является построение шкалы риска, которое основывается на расчете чистого оборотного капитала и представляет следующую градацию по зонам:

- Безрисковая зона - чистый оборотный капитал составляет половину краткосрочных обязательств. При этом в любой момент времени предприятие готово рассчитаться с кредиторами по первоочередным (краткосрочным) платежам собственными средствами.

- Зона допустимого риска – чистый оборотный капитал составляет от четверти до половины краткосрочных обязательств. При значительном превышении оборотных активов над краткосрочными обязательствами можно сделать вывод, что предприятие располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников.

- Зона критического риска – чистый оборотный капитал составляет до четверти краткосрочных обязательств. Имеющая тенденция снижения чистого оборотного капитала порождает новый вид риска – кредитный.

- Зона катастрофического риска – отрицательное значение чистого оборотного капитала, то есть у предприятия отсутствуют собственные оборотные средства для ведения предпринимательской деятельности[1].

Методика анализа и оценки риска потери ликвидности основывается на расчете коэффициентов ликвидности. Данный вид риска представляет собой неспособность предприятия платить по своим краткосрочным обязательствам.

Особенность построения шкалы риска потери ликвидности в зависимости от состояния баланса состоит в конструировании модели комплексной балльной оценки финансового состояния сельскохозяйственного предприятия, в которую вводят коэффициенты текущей ликвидности, коэффициент критической оценки, коэффициент абсолютной ликвидности с их нормативными значениями для риска.

Риск потери финансовой устойчивости предприятия представляет собой нарушение соответствия между собственными и заемными средствами. Методика его оценки основывается на расчете коэффициента независимости, коэффициента финансовой устойчивости, коэффициента финансирования и коэффициента обеспеченности

Построение шкалы риска потери финансовой устойчивости предприятия в зависимости от типа финансовой ситуации, как и в предыдущем анализируемом риске, состоит в конструировании модели комплексной балльной оценки финансового состояния сельскохозяйственного предприятия, основанной на градации полученных коэффициентов в зависимости от нормативного значения.

Риск потери деловой активности представляет собой замедление процесса оборота средств. Финансовое положение предприятия находится в непосредственной зависимости от того, насколько быстро средства, вложенные в активы, превращаются в реальные деньги. Оценка риска осуществляется расчетом системы показателей оборачиваемости активов, дебиторской задолженности, запасов товарно -материальных ценностей, на основе которых формируется трехкомпонентный вектор и устанавливается тип финансовой устойчивости необходимый для построение шкалы риска потери деловой активности.

Риск потери доходности представляет собой неспособность при функционировании предприятия принести достаточный объем дохода (прибыли). Эта неспособность оказывает влияние на платежеспособности предприятия. Для построения шкалы (зон) оценки риска потери доходности используем интервал рентабельности (минимальное и максимальное значения), которое можно рассчитать на основании ст. 105.8 НК РФ. Интервал рентабельности собственного капитала определен в диапазоне 22,5% - 48,9%.

Другой составляющей оценки и анализа хозяйственного риска, кроме финансов, являются **производственные** показатели или точнее показатели организации производства, которые отражают наличие, размещение и использование земельных, трудовых, материальных и самих же финансовых ресурсов.



Рис. 2 Производственные риски отраслей животноводства и растениеводства

Главный критерий рациональной организации производства - получение максимального количества валовой продукции на единицу земельной площади и на 1 работника при наименьших материально-денежных затратах и высокой рентабельности, поэтому представленная методика базируется на данном критерии.

Рассмотрим системы ведения основных отраслей сельского хозяйства: растениеводство и животноводство, функционирующих в условиях риска и неопределенности хозяйственных структур.

Под системой растениеводства и животноводства понимают состав и соотношение в хозяйстве их подотраслей (луговоеводство, садоводство, овощеводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство и др.), а также комплекс мероприятий по их ведению, который охватывает технику, технологию и организацию производства. В каждом из трех данных элементов выявляются различные производственные риски (рис. 2).

Риск нарушения пропорциональности и сокращения оснащенности в средствах производства срабатывает при снижении уровня оснащенности и механизации производственных процессов, которое в свою очередь ухудшает использование средств производства, увеличивает длительность производственного цикла, понижает продуктивность. Данный вид риска существует и отрасли животноводства и в отрасли растениеводства (рис. 2), поэтому в нашем исследовании была представлена методика его оценки, которая включает следующие блоки: подготовку исходных данных по балансовым статьям и по сведениям о производстве, затратах и реализации продукции растениеводства и животноводства, оценка уровня обеспеченности хозяйства основными производственными фондами с помощью показателей фондообеспеченности и фондовооруженности в разрезе нескольких лет на основе имитационного моделирования, построение шкалы риска нарушения пропорциональности и сокращения оснащенности средствами производства в зависимости от полученной выручки .

Результаты сельскохозяйственного производства, а именно в получении прибыли или убытка в условиях неопределенности и риска, зависят от эффективности использования производственных ресурсов, в том числе земельных. Она характеризуется показателями результатов производства на единицу площади или стоимости земли. Но, учитывая особый характер этого ресурса (ограниченный размер, длительный период его возобновления и др.), определение эффективности здесь также имеет свои особенности. Использование земли в сельском хозяйстве считается эффективным и рациональным, когда не только увеличивается выход продукции с единицы площади, повышается ее качество, снижаются затраты на производство единицы продукции, но и когда при этом сохраняется или повышается плодородие почвы, обеспечивается охрана окружающей среды[5].

Из-за нарушения рациональной организации землеустройства на территориях сельскохозяйственных предприятий возникает риск несоответствия состава возделываемых культур и обеспечения условий для их роста. Но данный вид риска довольно содержательный, как и сама технология растениеводства и тем самым включает себя следующие основные подвиды: риск нарушения севооборота; риск нарушения системы семеноводства; риск нарушения объема и способа применения удобрений; риск отсутствие достаточного количества средств борьбы с вредителями, болезнями; риск неправильной обработки почвы и ухода за растениями; риск нарушения агромелиорации (рис. 2).

Выделить и охарактеризовать риск потери эффективности использования земельных ресурсов в технологии растениеводства – это одна задача, а раскрыть методику его оценку – это совершенно иная. Мы предлагаем осуществить данную оценку с учетом системы показателей экономической эффективности использования земли, которая будет проводиться по следующей методике оценки риска потери эффективности использования земельных ресурсов, которая включает следующие блоки: подготовка исходных данных по балансовым статьям и по сведениям о производстве, затратах, себестоимости и реализации продукции растениеводства, оценка эффективности использования земли с помощью стоимостных показателей в разрезе нескольких лет на основе имитационного моделирования, построение шкалы

риска потери эффективности использования земельных ресурсов в зависимости от выхода продукции с единицы площади.

Изучение организационно-экономической структуры отрасли и основных тенденций ее функционирования позволило выявить риск несоответствия структуры и производственного направления отрасли животноводства (рис. 2).

Риск несоответствия структуры и производственного направления отрасли приводит к невыполнению соответствия структуры стада в отрасли и породного состава к производственному направлению предприятия, поэтому разработанная методика его оценки в целях достижения оптимального соотношения в хозяйстве приобретает особую актуальность и содержит следующие блоки: подготовку исходных данных по балансовым статьям и по сведениям о производстве, затратах и реализации продукции растениеводства и животноводства, расчет коэффициента товарного сосредоточения (индекса специализации) в разрезе нескольких лет, анализ основных результатов производственной деятельности в разрезе нескольких лет на основе имитационного моделирования, построение шкалы риска несоответствия структуры и производственного направления отрасли в зависимости от сочетания отраслей [1].

Каждая из разработанных методик оценки выделенных видов хозяйственных рисков несет общие выводы, которые включают:

1. анализ производственно-экономических показателей деятельности предприятия за 5-11 лет и выявление ведущей (главной) отрасли производства, и основных видов сельскохозяйственной продукции по приоритету;
2. выявление особенностей основных видов рисков (производственных, финансовых и других) по отдельным видам продукции; оценка уровня вероятностей и уровня потерь продукции по всем видам рисков (в %);
3. построение шкал выделенных хозяйственных рисков, наглядно показывающих приоритетность рисков как по уровню вероятности наступления события, так и уровню потерь.

Все представленные в статье методики апробированы на исследуемых предприятиях АПК.

В процессе исследования рисков организации большое внимание следует уделять учету специфики ее деятельности. Это, во-первых, позволит на начальном этапе анализа ограничить круг исследуемых рисков до тех из них, которые оказывают непосредственное воздействие на работу предприятия. Во-вторых, учет специфики деятельности организации позволит установить приоритет исследования профильных рисков, требующий рассмотрения в первую очередь тех из них, которые оказывают на деятельность организации наибольшее воздействие.

Литература

1. Голубятникова Ю.Ю. Хозяйственные риски в предпринимательской деятельности. Воронеж: ООО «Издательство РИТМ», 2017. 256 с.
2. Грабовый П.Г., Петрова С.Н., Полтавцев С.И., Романова К.Г., Хрусталеv В.Б., Яровенко С.М. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев, К.Г. Романова, В.Б. Хрусталеv, С.М. Яровенко -.Москва: «Алане», 1994 200 с.
3. Кинев Ю.Ю. Оценка рисков финансово-хозяйственной деятельности предприятий на этапе принятия управленческого решения // Маркетинг в России и за рубежом. 2002., №5. С.73 – 83
4. Лапуста М.Г., Шаршукова Л.Г. Риски в предпринимательской деятельности / М.Г. Лапуста, Л.Г. Шаршукова, - М: ИНФРА, 1998 223 с.
5. Минаков И.А., Л.А. Сабетова, Н.И. Куликов и др. Экономика сельскохозяйственного предприятия. Москва: КолосС, 2003.-528 с.

Е.М. Дедова, В.Н. Минат

МЕСТО СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. Настоящая статья посвящена актуальным вопросам стратегического планирования развития сельских территорий в свете реализации Концепции социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период (до 2020 года). Основное внимание по данной проблеме авторы уделяют исследованию социальной сферы в развитии современных муниципальных образований. Рассмотренные приоритеты социального развития муниципального образования выступают, прежде всего, в качестве определяющего критерия при обосновании экономической стратегии развития территории. Особую роль, по мнению авторов, имеют ключевые направления развития человеческого потенциала на местном уровне.

Ключевые слова: сельские муниципальные образования, стратегическое планирование развития территории, социальная сфера муниципального образования, социальное развитие муниципального образования, человеческий потенциал, уровень жизни

THE PLACE OF THE SOCIAL SECTOR IN STRATEGIC PLANNING THE DEVELOPMENT OF RURAL MUNICIPAL FORMATION

Abstract.: This article is devoted to topical issues of strategic planning of rural development in the light of the implementation of the Concept of socio-economic development of the Russian Federation for the long term (until 2020). The authors pay special attention to the study of the social sphere in the development of modern municipalities. The considered priorities of social development of the municipality are, first of all, as a determining criterion in the justification of the economic strategy of the territory. According to the authors, the key directions of human potential development at the local level have a special role.

Keywords: rural municipalities, strategic planning of territory development, social sphere of municipality, social development of municipality, human potential, standard of living

Концепция социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период (до 2020 года) определяет три основных направления региональной политики [12]:

- экономическое направление – создание новых центров экономического роста на территориях, используя присущие им конкурентные преимущества.
- инфраструктурное направление – эффективная координация деятельности государства и бизнеса на пути обеспечения комплексного пространственного развития.
- социальное направление – использование инструментов социальной и бюджетной политики с целью сокращения различий в уровне жизни населения в различных регионах.

В полном соответствии с заявленными приоритетами социально-экономического развития регионов страны основой разработки стратегических планов на субфедеральном и местном уровне является стимулирование экономического развития территорий, в т. ч. муниципальных образований (МО). При этом в большинстве своем социальная составляющая также предусматривается в рамках разработки плановых документов на любом из перечисленных уровней, однако ей придается второстепенное значение. Особенно остро это ощущается на уровне муниципальных образований, где, в силу неурегулированности нормативной базы финансового обеспечения деятельности органов местного самоуправления и ряда других причин, долгосрочные социальные ориентиры остаются количественно и качественно необоснованными [6].

Отдавая должное значимости развития экономической сферы территории, следует отметить, что, в конечном счете, миссией любого уровня управления государства является по-

вышение качества жизни населения. При этом согласно формуле расчета Индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП), принятого Генеральной Ассамблеей ООН, качество жизни определяется тремя показателями (уровень доходов населения, уровень образованности населения, ожидаемая средняя продолжительность жизни), два из которых напрямую связаны с уровнем развития социальной сферы [5].

По содержанию стратегический план социально-экономического развития муниципального образования в Российской Федерации охватывает следующие основные направления [13]:

- социальные стратегические цели;
- экономические стратегические цели («точки роста», «локомотивы» экономики);
- стратегические цели территориального развития;
- экологические стратегические цели.

Авторами выделены следующие особенности развития муниципальных районов, как объектов стратегического планирования, в условиях современного развития РФ:

1. Все муниципальные районы и входящие в них малые города и сельские поселения (за небольшим исключением) имеют незначительный промышленный потенциал. Важной особенностью муниципальных районов является то, что основу их хозяйства составляют непривлекательные для инвесторов устаревшие предприятия, ранее относимые к местной промышленности, специализирующиеся преимущественно на переработке сельскохозяйственного сырья, на обслуживании сельского населения, производстве строительных материалов.

2. Возможности разрешения проблем и противоречий в развитии муниципальных районов осложняются тем, что эти территории, как правило, не обладают развитой инфраструктурой, необходимой строительной базой, квалифицированными кадрами.

3. Бюджеты большинства муниципальных районов России формируются преимущественно за счет дотаций из бюджета субъекта федерации. Что касается выстраивания прозрачной и устойчивой иерархии финансового обеспечения стратегического плана, то здесь важным посылом, как считают авторы, должно стать использование схемы разработки стратегического и бюджетного планов «снизу-вверх». Другими словами, проблемы развития муниципального образования, отвечающие его стратегическим интересам, должны формулироваться и обосновываться на местном уровне, далее в виде конкретных проектов, требующих дополнительных долгосрочных финансовых вложений со стороны субфедерального и федерального бюджетов, поступать на вышестоящий уровень. На уровне субъекта Федерации местные инициативы (проекты, программы) корректируются и согласовываются с собственными региональными и федеральными стратегическими ориентирами развития (очистка русел рек, строительство федеральных трасс и региональных дорог и др.).

В итоге формируется стратегический план развития субъекта Федерации, в т.ч. в разрезе входящих в него территорий муниципальных образований. Основным результатом при таком подходе сбора и учета местных инициатив по стратегическому планированию должно стать, по мнению автора, утверждение долго срочного плана финансовых расходов регионального и федерального бюджетов с четкой привязкой к определенному муниципальному образованию.

Подобная адресность и долгосрочность планов по инвестированию в отношении определенных территорий региона, закреплённая в нормативно-правовом акте, даёт возможность с большой долей вероятности прогнозировать степень достижения стратегических целей муниципального образования. В условиях слабой финансовой самостоятельности муниципальных образований, диктуемой текущим законодательством, и с учетом единственно приемлемого условия реализации стратегического плана – условия межбюджетного софинансирования, подобный подход позволяет рассчитывать на то, что деятельность органов местного самоуправления по формированию и реализации стратегического плана станет более эффективной, а сами стратегические планы – «рабочими» [7].

4. Как правило, низкий уровень диверсификации экономики муниципальных районов (соответствующий ей ресурсный потенциал) сужает перспективы не только стратегического развития, но даже их текущего функционирования.

5. Разнородность территории муниципального района, определяемая прежде всего наличием на территории поселений различных как по природно-ресурсному потенциалу, так и по степени развития местного самоуправления, не позволяет выработать единых, универсальных для всей территории района мер по стратегическому социально-экономическому развитию. Система планов социально-экономического развития района в рамках муниципального блока делится на два самостоятельных уровня: уровень муниципального района и уровень городского, сельского поселения [15].

Авторами сознательно исключаются из представленной системы планов долгосрочные планы. Основными предпосылками исключения долгосрочных планов из системы планов социально-экономического развития территории являются [13; 16]:

- высокая неопределенность внешней среды при долгосрочном прогнозировании значительно повышает риск сохранения адекватности плановых мероприятий по текущим обязательствам в долгосрочном периоде;

- в условиях интенсивно меняющихся внешних факторов, разработанные конкретные плановые мероприятия в долгосрочном периоде теряют свою функцию «прямого руководства к действию» и приобретают характер «возможного направления развития, требующего адаптации к текущей ситуации», что дублирует основное содержание стратегического плана;

- высокая трудоемкость разработки долгосрочного плана при заведомо предполагаемом значительном отличии исходных условий и результатов плановых мероприятий от действительности в долгосрочном периоде позволяют признать, что разработка долгосрочного плана социально-экономического развития территории является ресурсоемкой и нецелесообразной.

С целью обеспечения непрерывности планирования после каждого года среднесрочный план должен продляться на один год, а стратегический план также должен продляться по истечении срока действия первоначального среднесрочного плана на период в три года.

Ориентиры среднесрочного и тем более стратегического планов не могут быть жесткими в силу все той же неопределенности. И только в краткосрочных планах они должны закрепляться с учетом реальной социально-экономической ситуации, т.е. быть обязательными. К особенностям системы планов на уровне поселений относится то, что на данном уровне не предполагается формирование отдельного стратегического плана развития конкретно данной территории. Основаниями выделяемой особенности, согласно законодательству РФ, являются низкая обеспеченность достаточными самостоятельными бюджетными средствами, а также административно-управленческими ресурсами, как следствие – высокая зависимость стратегического развития территории поселения от вышестоящих уровней управления (муниципального района, субъекта РФ).

Так или иначе, стратегический план развития муниципального района предполагает формулирование ключевых стратегических ориентиров развития не только в разрезе приоритетных направлений, но также в разрезе конкретных территорий (поселений). Утверждение приоритетных направлений стратегического развития в разрезе конкретных территорий, по мнению автора, должно предварять обязательное их согласование (согласование стратегических целей, мероприятий, ресурсного обеспечения и т.д.) с органами муниципального управления поселений. Это и позволит органам муниципального управления поселений, с одной стороны, видеть долгосрочные перспективы развития своих территорий, с другой – встраиваться в общую систему планов социально-экономического развития муниципальных образований.

Стратегическое развитие муниципального образования, так или иначе, опирается на баланс двух составляющих: экономической – развитие хозяйства и эффективное использование ресурсов территории, а также социальной – повышение качества жизни населения (достиже-

ние социальных нормативов), что непосредственно относится к предметам ведения местного самоуправления [10].

В рамках текущего законодательства именно экономическая составляющая вызывает больше вопросов и дискуссий. Это обусловлено следующими факторами [2]:

1. Отсутствие четких принципов взаимодействия и координации деятельности органов местного самоуправления и бизнес-сообщества в рамках формирования и реализации стратегического плана развития муниципального образования.

2. Неустойчивая система финансового обеспечения стратегического плана – отсутствие нормативно закрепленных принципов построения межбюджетной иерархии формирования финансовых средств, ориентированных на это.

Стратегические ориентиры развития отдельных предприятий (будь то крупные градообразующие предприятия, или малый и средний бизнес) на территории муниципального образования прямым образом влияют, с одной стороны, на повышение качества жизни населения (развитие социальной инфраструктуры, повышение дохода населения, влияние на экологическую составляющую и т.п.), с другой – на повышение доходной части бюджета, а следовательно, и финансовое обеспечение реализации стратегического плана развития территории [12].

Так, основными источниками пополнения доходной части местного бюджета на сегодняшний день являются аренда, налог на землю, НДС/Л. Поэтому стратегическое планирование в муниципальном образовании в части определения собственных доходов муниципального бюджета не может быть осуществлено вне видения конкретных долгосрочных планов бизнес-структур по строительству заводов, разработке месторождений, развитию фермерских хозяйств и т.д.

Интерес органов местного самоуправления в получении ясных стратегических целей развития от предприятий в этой связи очевиден. Как показывает опыт, и бизнес-структуры на пути реализации своих долгосрочных планов развития также имеют заинтересованность в том, чтобы принципы (нормативно-правовые, организационные) взаимодействия власти и бизнеса, а также допуска к территориальным ресурсам муниципального образования были для них прозрачны и понятны [9].

В рамках заданной структуры цели социального развития муниципального образования выступают, прежде всего, в качестве определяющего критерия при обосновании экономической стратегии развития территории. В определяющей роли социальных стратегических целей реализуется общая направленность стратегического планирования на отдельно взятого человека (его уровня жизни) и общества в целом, «первичность» результатов развития социальной подсистемы по сравнению к другим подсистемам социально-экономического развития муниципального образования.

Социальная подсистема представляет собой комплекс отраслей, функциональное назначение которых формирует общие условия всестороннего развития человека и общества, обеспечивает расширенное воспроизводство всех видов потенциалов (трудового, интеллектуального и др.). Подобная общественно значимая роль вызывает необходимость активного исследования и разработки социальной подсистемы в рамках социально-экономического развития любой территории. Между тем, несмотря на частое упоминание данного термина в научной литературе и нормативно-правовых документах, понятие «социальная подсистема» до сих пор не имеет четкого определения и теоретического обоснования [4].

В широком значении под социальной подсистемой понимается совокупность взаимосвязанных отраслей, хозяйствующих субъектов, учреждений и организаций, непосредственно формирующих уровень жизни населения. В таком широком значении социальная подсистема включает в себя такие отрасли, как здравоохранение, образование, культура, физическая культура и спорт, жилищно-коммунальное хозяйство, пассажирский транспорт, социальное обеспечение, транспорт и связь [3].

При таком подходе границы социальной подсистемы становятся несколько размытыми, так что сложно ее уже отделить от других подсистем (например, экономическая или экологическая), т.к. она уже охватывает практически все пространство жизнедеятельности.

Неоспоримым преимуществом подобного расширительного толкования социальной подсистемы в теории является возможность увязки всех отраслей и направлений социально-экономического развития между собой. Однако на практике подобная неопределенность границ различных подсистем социально-экономического развития может привести к противоречиям между целями и методами управления, а также к подмене приоритетов развития, что делает практически невозможным формирование комплексной методологии управления в отношении каждой из подсистем [14].

Отсутствие четкого критерия выделения социальной подсистемы может привести как к терминологическим разногласиям, так и к неоднозначному трактованию ее места и роли в рамках социально-экономического развития.

Отдельные авторы в своих трудах в качестве такого критерия определяют социальную значимость, в соответствии с которой методом исключения определяются наиболее важные, приоритетные социальные отрасли и именно их ограниченный перечень и определяет границы социальной подсистемы [11].

Недостатком такого подхода, как показывает опыт, является неоднозначность определения самого термина «социальная значимость», опирающегося главным образом на субъективное представление автора. Вследствие этого возникают различные варианты состава и содержания социальной подсистемы.

Для определения перечня наиболее важных социальных отраслей, определяющих границы социальной подсистемы, в диссертационной работе автором предлагается использовать в качестве критерия отбора отраслей их функциональное назначение в системе общественно-го воспроизводства.

Исходя из тезиса, что социальная подсистема реализует специальную экономическую функцию – отвечает за накопление, а также расширенное воспроизводство личного человеческого капитала и общего человеческого потенциала – в состав социальной подсистемы должны входить, прежде всего, сферы, напрямую влияющие на выполнение этой функции: здравоохранение, образование, культура, физическая культура и спорт (таблица 1).

Таблица 1 – Ключевые направления развития человеческого потенциала на местном уровне

Отрасли	Задачи
Здравоохранение	Обеспечение условий для развития системы учреждений здравоохранения. Материально техническое обеспечение сферы здравоохранения.
Физкультура и спорт	Пропаганда здорового образа жизни. Обеспечение приемлемых условий развития спорта и физической культуры.
Образование	Развитие системы образовательных учреждений (дошкольного, общего и профессионального образования). Развитие системы повышения квалификации работников. Развитие системы дополнительных образовательных услуг.
Культура	Развитие системы учреждений культуры. Обеспечение условий развития творчества и самодеятельности. Создание системы защиты и сохранения культурных памятников и памятников истории.

Указанные в таблице 1 социальные сферы обеспечивают накопление и приращение сводного человеческого потенциала. Что касается других сфер и отраслей, например, предоставление потребительских благ, общественное питание и торговля, область жилищно-коммунального хозяйства, общественный пассажирский транспорт, бытовое обслуживание

населения и т.д., то они реализуют преимущественно лишь текущее индивидуальное потребление [8].

Таким образом, социальная сфера, принимаемая автором в составе четырех основных отраслей (образование, здравоохранение, культура, физкультура и спорт) напрямую определяет человеческий потенциал населения, что позволяет выделять ее как самостоятельную подсистему в рамках стратегического планирования развития территории с соответствующими ей методами анализа и оценки.

Для обеспечения эффективного взаимодействия органов местного самоуправления и бизнес-сообщества при формировании и реализации стратегического плана развития МО автором предлагаются следующие меры:

1. Разработать и утвердить органами местной власти необходимые документы по территориальному планированию муниципальных образований:

- схемы территориального зонирования муниципальных районов;
- генпланы городских и сельских поселений;
- правила территориальной застройки и землепользования, в том числе:
 - а) процедуры внесения корректив в правила;
 - б) карта территориального зонирования;
 - в) регламенты застройки территории.

Данная мера повысит прозрачность инициатив органов местного самоуправления в сфере долгосрочного территориального планирования для бизнеса, что положительно скажется на инвестиционной привлекательности территории, позволит предприятиям оценить степень своего возможного участия в стратегическом развитии муниципального образования.

2. Утвердить процедуру подачи заявок от бизнес-сообществ и их рассмотрения на использование тех или иных видов муниципальных ресурсов (прежде всего, земли), предусматривающую четкие критерии отбора, возможности опротестования решения при несогласии с ним одной из заинтересованных сторон. В качестве обязательного условия принятия участия в конкурсе (или допуске) на использование территории муниципального района должно стать предоставление стратегического плана от предприятия по освоению территории с расчетом социального и экономического эффектов.

3. Сформировать на правах общественной организации Некоммерческое объединение предпринимателей МО, выполняющее, прежде всего, совещательную функцию при Главе муниципального образования. Его задачи будут сводиться к постоянному поддержанию конструктивного диалога с администрацией района, другими государственными и муниципальными ведомствами, отстаиванию интересов предпринимателей, защите предприятий от несправедливого административного давления и способствованию повышению конкурентоспособности бизнеса, развитию совместных проектов.

4. Ввести как норму разработку и принятие совместных соглашений о социально-экономическом партнерстве между администрацией МО и предприятиями, находящимися на территории муниципального образования и играющими значимую роль в его перспективном развитии.

Данные меры позволят не только более достоверно выстроить систему целей стратегического развития муниципального образования, опирающуюся на долгосрочные ориентиры развития предприятий, но также максимально эффективно использовать ресурсные возможности бизнес-сообщества в ходе реализации этих целей.

Литература

1. Антонюк М.А., Минат В.Н. Финансовая политика местного самоуправления в условиях бюджетного реформирования: учеб. пособие; Мин-во по делам территориальных образований Рязанской области. – Рязань, 2011. – 176 с.

2. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

3. Кострова Ю.Б., Ларкина И.В., Минат В.Н. Социальное расслоение как угроза безопасности современной России // в сб.: Формирование правовой, межэтнической, религиозной и профессиональной культуры современного специалиста: Материалы II Международной научно-практической конференции; отв. редактор Е.В. Прысь; Ряз. фил.-л Моск. акад. экономики и права, 2013. - С. 88-94.
4. Кострова Ю.Б., Минат В.Н. Региональная экономическая безопасность и антикоррупционная политика: оценка, управление, совершенствование: монография. – Рязань: Концепция, 2014. – 312 с.
5. Минат В.Н., Посельский А.А. Электронное правительство и электронный муниципалитет в системе регионального и муниципального управления // в сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник научных трудов. 2016. - С. 118-123.
6. Минат, В.Н., Судакова Г.Ю. Методика оценки инвестиционного потенциала территории и привлечения инвестиций // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 185-194.
7. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
8. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
9. Никифоров В.С., Минат В.Н. Противодействие коррупции в государственном и муниципальном управлении В 2-х ч. Ч. 1.: учеб. пособие; Упр. гос. службы, кадровой политики и наград аппарата Правительства Рязанской обл., ГОУ ДПО "Рязанский обл. ин-т развития образования". Рязань, 2011. – 303 с.
10. Посельский А.А., Минат В.Н. Теория и практика использования электронного правительства и электронного муниципалитета в системе управления городами различного масштаба // в сб.: Информатизация населения и устранение цифрового неравенства как фактор социально-экономического развития региона: Материалы междунар. научно-практич. конференции; Рязанский институт экономики Санкт-Петербургского ун-та управления и экономики, Мин-во промышленности инновационных и информационных технологий Рязанской области, Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН; Ред. коллегия: Дронов В.Н., Печников А.С.. 2015. - С. 136-146.
11. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года (с изменениями и дополнениями)» [Электронный ресурс] - URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online>
12. Родин, И.К., Минат В.Н. Значение инвестиций в социально-экономическом развитии региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 194-202.
13. Соколов А.С., Мостяев Ю.Н., Минат В.Н. Этические аспекты информационной культуры личности и общества // в сб.: Информатизация населения и устранение цифрового неравенства как фактор социально-экономического развития региона: Материалы междунар. научно-практич. конференции. Рязанский ин-т экономики Санкт-Петербургского ун-та управления и экономики, Мин-во промышленности инновационных и информационных технологий Рязанской области, Ин-т социально-экономических проблем народонаселения РАН; Ред. коллегия: Дронов В.Н., Печников А.С., 2015. - С. 170-173.
14. Федоскина, И.В., Родин И.К., Минат В.Н. Система инвестиционного обеспечения устойчивого сбалансированного развития региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 220-225.
15. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
16. Шмарова Г.А., Минат В.Н. Теоретические аспекты исследования инвестиционной привлекательности региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 318-327.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

Аннотация. Система сельскохозяйственной потребительской кооперации – это динамично изменяющаяся система, которая трансформируется во времени и пространстве в процессе социально-экономического развития, поэтому оценка государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов должна строиться на методических подходах, позволяющих учитывать динамику и статику в количественных и качественных характеристиках процессов развития сельскохозяйственной потребительской кооперации.

Целью исследования являются разработка инструментария оценки эффективности государственной поддержки деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Выявлено, что для оценки эффективности бюджетных ассигнований, направленных на развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации, необходима специально разработанная система критериев, отражающих различные стороны эффективности потребительских кооперативов. С этой целью авторами разработан и предложен методический подход к оценке эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов, основанный на расчете единичных и групповых индексов по двум блокам: результативность деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов и эффективность использования грантовых средств. В работе дана апробация предложенного авторами методического подхода оценки эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов.

Разработанный авторами подход к оценке эффективности государственной поддержки в сфере развития сельскохозяйственной потребительской кооперации позволяет на основе матричного подхода проанализировать степень достижения результатов в контексте использования бюджетных ассигнований. Преимуществами разработанной авторами методики являются объективность оценки работы сельскохозяйственных потребительских кооперативов с точки зрения социально-экономической сущности кооперации; возможность сравнения уровня эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов отдельного муниципального образования, региона и страны в целом; устранение субъективных факторов при оценке разносторонних характеристик потребительских кооперативов; использование в качестве источника информации официальной бухгалтерской (финансовой) отчетности организаций потребительской кооперации.

Ключевые слова: сельскохозяйственная кооперация, потребительские кооперативы, критерия эффективности, государственная поддержка, методы оценки, методический подход, интегральный метод, субсидии

TIVENESS OF STATE SUPPORT IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CONSUMER COOPERATION

Abstract. The system of agricultural consumer cooperation is a dynamically changing system, which is transformed in time and space in the process of socio-economic development, so the assessment of state support for agricultural consumer cooperatives should be based on methodological approaches that allow to take into account the dynamics and statics in the quantitative and qualitative characteristics of the processes of development of agricultural consumer cooperation.

The aim of the study is to develop tools to assess the effectiveness of state support for the activities of agricultural consumer cooperatives. It is revealed that to assess the effectiveness of budget allocations aimed at the development of agricultural consumer cooperation, a specially developed system of criteria reflecting the various aspects of the effectiveness of consumer cooperatives is necessary. To this end, the authors developed and proposed a methodological approach to assessing the effectiveness of state support for agricultural consumer cooperatives, based on the calculation of individual and group indices in two blocks: the effectiveness of agricultural consumer cooperatives and the effectiveness of the use of grant funds. The paper presents

the approbation of the proposed methodological approach to assess the effectiveness of state support of agricultural consumer cooperatives.

The approach developed by the authors to evaluate the effectiveness of state support in the development of agricultural consumer cooperation allows to analyze the degree of achievement of results in the context of the use of budget allocations on the basis of the matrix approach. The advantages of the methodology developed by the authors are the objectivity of evaluation of the work of agricultural consumer cooperatives from the point of view of the socio-economic nature of cooperation; the ability to compare the level of efficiency of state support of agricultural consumer cooperatives of a particular municipality, region and the country as a whole; the elimination of subjective factors in the evaluation of diverse characteristics of consumer cooperatives; the use of official accounting (financial) reporting of consumer cooperation organizations as a source of information.

Keywords: agricultural cooperation, consumer cooperatives, efficiency criteria, state support, evaluation methods, methodological approach, integral method, subsidy.

Введение. Ориентируясь на Порядок разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации (утвержден Правительством РФ 2 августа 2010 г., постановление № 588), Методические указания по разработке и реализации данных программ (утверждены приказом Минэкономразвития России от 22 декабря 2010 г. № 670), оценка эффективности государственной поддержки развития сельскохозяйственной потребительской кооперации предусматривает необходимость проведения оценок:

- степени достижения целей и решения задач государственной программы путем сопоставления фактически достигнутых значений целевых индикаторов государственной программы и их плановых значений;

- степени соответствия запланированному объему бюджетных ассигнований на финансовое обеспечение реализации государственной программы и эффективности использования бюджетных ассигнований на финансовое обеспечение реализации государственной программы путем сопоставления плановых и фактических объемов бюджетных ассигнований на финансовое обеспечение реализации государственной программы;

- степени реализации мероприятий государственной программы на основе сопоставления ожидаемых и фактически полученных непосредственных результатов реализации мероприятий государственной программы.

Материалы и методы. С 2016 года государственная поддержка развития сельхозпотребкооперации региона осуществлялась в рамках реализации Государственной программы Ульяновской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Ульяновской области» на 2014–2020 годы. Методика оценки эффективности реализации Государственной программы представлена в приложении обозначенной программы. Согласно данной методике, эффективность реализации государственной программы в целом оценивается исходя из степени достижения установленных значений каждого из основных целевых индикаторов государственной программы как по годам по отношению к предыдущему году, так и нарастающим итогом к базовому году. Степень достижения целей государственной программы ($\frac{d\theta}{d\tau}$) по целевому индикатору, желаемой тенденцией изменения которого является увеличение его значения, определяется по формуле (1):

$$\left(\frac{d\theta}{d\tau} \right)^2, (1)$$

где $\frac{d\theta}{d\tau}$ – фактическое значение целевого индикатора государственной программы; $\frac{d\theta_p}{d\tau}$ – плановое значение целевого индикатора государственной программы.

Степень соответствия фактического объема бюджетных ассигнований областного бюджета Ульяновской области на финансовое обеспечение реализации государственной программы их плановому объему (α) определяется по формуле (2):

$$\alpha, (2)$$

где \bar{U} – фактический объем бюджетных ассигнований областного бюджета Ульяновской области на финансовое обеспечение реализации государственной программы, направленных на реализацию мероприятий государственной программы; \bar{U}_n – плановый объем бюджетных ассигнований областного бюджета Ульяновской области на финансовое обеспечение реализации государственной программы на соответствующий отчетный период.

На основе проведенной оценки государственной программы могут быть сделаны следующие выводы: при значении оценки государственной программы менее 50 % реализация государственной программы признается неэффективной; от 50 до 80 % – умеренно эффективной; от 80 до 100 % – эффективной; более 100 % – высокоэффективной (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка эффективности господдержки развития сельхозпотребкооперации в рамках реализации Государственной программы Ульяновской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Ульяновской области» на 2014–2020 годы

Целевые индикаторы программы	2016г.			2017г.		
	План	Факт	Степень достижения или соответствия	План	Факт	Степень достижения или соответствия
Количество сельскохозяйственных потребительских кооперативов, развивших свою материально-техническую базу с помощью государственной поддержки	3	3	1,00	5	8	1,60
Увеличение реализации молока, собранного сельскохозяйственными потребительскими кооперативами у сельскохозяйственных товаропроизводителей, по сравнению с прошлым годом, %	1,2	1,12	0,93	1,2	1,15	0,96
Количество созданных новых постоянных рабочих мест в сельскохозяйственных потребительских кооперативах, развивших свою материально-техническую базу с помощью государственной поддержки, ед.	18	20	1,11	30	31	1,03
Предоставление грантов в форме субсидий сельскохозяйственным потребительским кооперативам для развития материально-технической базы, тыс. руб.	15000	11898	0,79	2500	5000	2,00
Коэффициент оценки государственной программы	-	-	0,96	-	-	1,40

Согласно полученным данным в 2016 году реализация государственной поддержки развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в рамках Государственной программы признается эффективной, в 2017 году – высокоэффективной.

С 2017 года государственная поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов Ульяновской области осуществляется в рамках закона «О мерах государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов, потребительских обществ и отдельных категорий граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, на территории Ульяновской области». В соответствии с законом число целевых индикаторов возросло до 16 показателей (табл. 2).

Таблица 2 – Целевые индикаторы Приоритетного проекта «Развитие системы потребительской кооперации на территории Ульяновской области»

Целевые индикаторы проекта	Базовое значение 2016	Периоды, год		
		2017г.	2018г.	2019г.
Количество работающих сельскохозяйственных потребительских кооперативов на территории региона, ед.	25	34	43	48
Количество сельскохозяйственных потребительских кооперативов-грантополучателей в рамках госпрограммы развития сельского хозяйства, ед.	3	3	5	7
Объем ежегодного финансирования на модернизацию материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов, млн. руб. (средства областного бюджета)	5,0	8,0	16,0	32,0
Занятость сельских граждан в системе потребительской кооперации, чел.	5800	7400	9400	10000
Численность личных подсобных хозяйств, являющихся членами кооперативов, чел.	3300	3500	4000	5000
Прирост объема молока, реализованного членами кооперативов через систему потребкооперации, т	10000	11000	13000	15000
Объем выдаваемых субсидий на 1 литр молока, млн. руб.	0	22,5	34,5	50,0
Прирост объем мяса, реализованного членами кооперативов через систему потребкооперации, т	6,0	8,0	10,0	12,0
Количество поголовья крупного рогатого скота, приобретенного личными подсобными хозяйствами членами кооперативов с помощью мер господдержки, гол.	0	150	270	390
Объем выдаваемых субсидий на приобретение поголовья крупного рогатого скота, млн. руб.	0	3,75	7,56	11,7
Количество построенных мини-ферм молочного направления личными подсобными хозяйствами членами кооперативов с помощью мер господдержки, ед.	0	9	15	20
Субсидии на строительство мини-ферм молочного направления, млн. руб.	0	1,1	2,5	4,7
Прирост объема овощей, реализованных членами кооперативов через систему потребкооперации, т	3180	4000	4500	5800
Количество построенных мини-теплиц личными подсобными хозяйствами членами кооперативов с помощью мер господдержки, ед.	0	3	5	10
Субсидии на строительство мини-теплиц, млн. руб.	0	0,03	0,055	0,12
Модернизация материально-технической базы потребительских обществ, млн. руб.	4,5	4,5	4,5	6,5

Представленная методика использует оценку только степени достижения результатов, однако в ней не производится сопоставление результата с использованием бюджетных ассигнований, выделяемых на реализацию программы. Вследствие этого возникает необходимость разработать новые методики оценки эффективности государственной поддержки сельхозпотребкооперативов.

Результаты. Оценка эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов предлагается произвести с использованием единичных и групповых индексов, рассчитанных по следующим частным показателям:

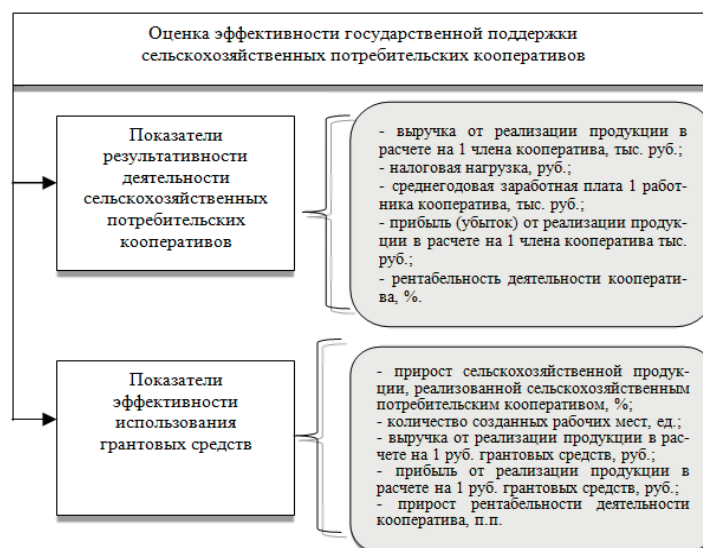


Рисунок 1 – Показатели эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов

1. Показатели результативности деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов:

- выручка от реализации продукции в расчете на 1 члена кооператива, тыс. руб.;
- налоговая нагрузка, руб.;
- среднегодовая заработная плата 1 работника кооператива, тыс. руб.;
- прибыль (убыток) от реализации продукции в расчете на 1 члена кооператива тыс. руб.;
- рентабельность деятельности кооператива, %.

2. Показатели эффективности использования грантовых средств:

- прирост сельскохозяйственной продукции, реализованной сельскохозяйственным потребительским кооперативом, %;
- количество созданных рабочих мест, ед.;
- выручка от реализации продукции в расчете на 1 руб. грантовых средств, руб.;
- прибыль от реализации продукции в расчете на 1 руб. грантовых средств, руб.;
- прирост рентабельности деятельности кооператива, п.п. (рис. 1).

Обсуждение. Апробацию предложенной методики проведем на основании данных Реестра сельскохозяйственных потребительских кооператива, получивших грант в форме субсидии на развитие материально-технической базы в 2017 году по состоянию на 01 октября 2017 г. Исходные данные для оценки эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов представлены в таблице 3, единичные и групповые индексы частных показателей – в таблице 4.

Таблица 3 – Исходные данные для оценки эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов (по данным Реестра сельскохозяйственных потребительских кооператива, получивших грант в форме субсидии на развитие материально-технической базы в 2017 году, по состоянию на 01 октября 2017г.)

Показатели	СППСК «Фаб- рика»	СПСС К «Пер- спек- тива»	СПоК «Содей- ствие»	СПССК «Моло- ко»	СПоК «Про- гресс»	СПССК «Мясной двор»
Показатели результативности деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов						
Выручка от реализации продукции в расчете на 1 члена кооператива, тыс. руб.	271,05	91,61	93,47	155,50	107,15	300,93
Налоговая нагрузка, руб.	21,07	55,49	145,44	12,11	699,80	27,73
Среднегодовая заработная плата на 1 работника кооператива, тыс. руб.	72,0	109,1	81,1	176,6	31,1	55,7
Прибыль от реализации в расчете на 1 члена кооператива, тыс. руб.	6,23	2,01	1,10	4,82	1,69	50,29
Рентабельность деятельности кооператива, %	2,3	2,2	1,18	3,2	1,6	16,7
Показатели эффективности использования грантовых средств						
Прирост сельскохозяйственной продукции, реализованной сельскохозяйственным потребительским кооперативом, %	2,3	16	0	29	43	69,67
Количество созданных рабочих мест, ед.	1	1	0	2	1	0
Выручка от реализации продукции в расчете на 1 руб. грантовых средств, руб.	3,08	11,71	33,31	9,31	23,41	3,58
Чистая прибыль в расчете на 1 руб. грантовых средств, руб.	0,07	0,17	0,39	0,29	0,37	0,60
Прирост рентабельности деятельности кооператива, п.п.	2,3	0,2	-1,29	-1,9	1,0	15,9

Таблица 4 – Единичные и групповые индексы эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов

Показатели	СППСК К «Фаб- рика»	СПСС К «Пер- спек- тива»	СПоК «Содей- ствие»	СПССК «Моло- ко»	СПоК «Про- гресс»	СПССК «Мяс- ной двор»
Индексы результативности деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов						
Единичные индексы:						
выручки от реализации продукции в расчете на 1 члена кооператива	0,901	0,304	0,311	0,517	0,356	1,000
налоговой нагрузки	0,030	0,079	0,208	0,017	1,000	0,040
среднегодовой заработной платы на 1 работника кооператива	0,408	0,618	0,459	1,000	0,176	0,315
прибыли от реализации в расчете на 1 члена кооператива	0,124	0,040	0,022	0,096	0,034	1,000
рентабельности деятельности кооператива	0,138	0,132	0,071	0,192	0,096	1,000
Групповой индекс результативности	0,320	0,235	0,214	0,364	0,332	0,671

деятельности потребительских кооперативов						
Индексы эффективности использования грантовых средств						
Единичные индексы: прироста сельскохозяйственной продукции, реализованной сельскохозяйственным потребительским кооперативом	0,033	0,230	0,000	0,416	0,617	1,000
количества созданных рабочих мест	0,500	0,500	0,000	1,000	0,500	0,000
выручки от реализации продукции в расчете на 1 руб. грантовых средств	0,092	0,352	1,000	0,279	0,703	0,107
чистой прибыли в расчете на 1 руб. грантовых средств	0,179	0,436	1,000	0,744	0,949	1,538
прироста рентабельности деятельности кооператива	0,145	0,013	-0,081	-0,119	0,063	1,000
Групповой индекс эффективности использования грантовых средств	0,190	0,306	0,384	0,464	0,566	0,729

На основании полученных данных можно построить двумерную матрицу значений групповых индексов для каждого сельскохозяйственного потребительского кооператива, получившего государственную поддержку в форме субсидий. Для определения положения потребительского кооператива по оси абсцисс следует отложить значение группового индекса результативности деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов, по оси ординат – группового индекса эффективности использования грантовых средств (рис. 2).

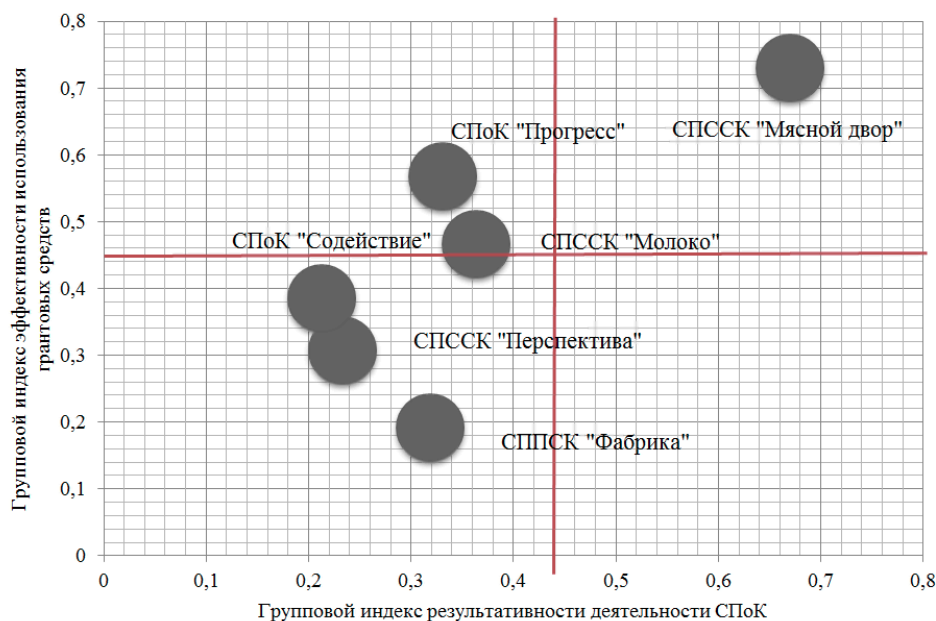


Рисунок 2 – Матрица эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов Ульяновской области, по данным реестра на 01.10.2017г.

Определение границ секторов целесообразно производить на основе расчета среднего значения групповых индексов результативности деятельности и эффективности использования грантовых средств.

Все сельскохозяйственные потребительские кооперативы группируются на четыре сегмента исходя из вертикальной и горизонтальной границы. Значение вертикальной границы ($\gamma = R_p \cdot \sin \theta$) определим по формуле (3):

$$\gamma = \frac{v_n \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}, \quad (3)$$

где $v_{ij}^1 = \theta R_{ij}$ – максимальное значение группового индекса результативности деятельности в исследуемой совокупности, $v_{ij}^2 = \frac{v_{ij}^1 - v_{ij}^0}{v_{ij}^1 - v_{ij}^0}$ – минимальное значение группового индекса результативности деятельности в исследуемой совокупности.

Значение горизонтальной границы в матрице эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов определяется аналогичным образом.

Построение матрицы позволило выделить четыре типа сельскохозяйственных потребительских кооперативов по уровню эффективности государственной поддержки (табл. 5).

Таблица 5 – Типология сельскохозяйственных потребительских кооперативов по уровню эффективности государственной поддержки (по данным Реестра на 01.10.2017г.)

Тип сельскохозяйственного потребительского кооператива	Наименование сельскохозяйственного потребительского кооператива
С высоким уровнем результативности деятельности и эффективности государственной поддержки	СПССК «Мясной двор»
С высоким уровнем результативности деятельности, но низкой эффективностью государственной поддержки	СПоК «Прогресс», СПССК «Молоко»
С низким уровнем результативности деятельности, но высокой эффективностью государственной поддержки	-
С низким уровнем результативности деятельности и эффективности государственной поддержки	СПоК «Содействие», СПССК «Перспектива», СПССК «Фабрика»

Проведенный анализ показал, что только один сельскохозяйственный потребительских кооперативов характеризуется высокой степенью освоения государственных субсидий – СПССК «Мясной двор». Несмотря на отсутствие дополнительно созданных рабочих мест за счет освоения грантовых средств, сельскохозяйственный потребительский кооператив отличается существенным приростом сельскохозяйственной продукции, реализованной кооперативом, и рентабельности деятельности.

Выводы. Предложенная методика оценка эффективности государственной поддержки в сфере развития сельскохозяйственной потребительской кооперации позволяет на основе матричного подхода проанализировать степень достижения результатов в контексте использования бюджетных ассигнований.

Преимуществами разработанной авторами методики являются:

- объективность оценки работы сельскохозяйственных потребительских кооперативов с точки зрения социально-экономической сущности кооперации;
- возможность сравнения уровня эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов отдельного муниципального образования, региона и страны в целом;
- устранение субъективных факторов при оценке разносторонних характеристик потребительских кооперативов;
- использование в качестве источника информации официальной бухгалтерской (финансовой) отчетности организаций потребительской кооперации.

Комплексную оценку эффективности государственной поддержки сельскохозяйственной потребительской кооперации по предлагаемой методике целесообразно проводить регулярно для оценки состояния сельскохозяйственной кооперации в регионе и выработке направлений корректировки организационно-правовых, экономических и социальных условий перспективного развития кооперации.

Литература

1. Янбых, Р.Г. Тенденции развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов в России / Р.Г. Янбых // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – № 11. – С. 77-83.
2. Лукиных, М. И. Теория крестьянской кооперации Н.Г. Чернышевского / М. И. Лукиных // Материалы VII Международной научно-практической конференции «World science: problems and innovations». – Пенза: Наука и просвещение, 2017 – С. 104-108.
3. Губин, В.В. К вопросу о критериях оценки эффективности деятельности организаций потребительской кооперации / В.В. Губин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 4 (40). – С.68.
4. Auer, M. Sozialmarketing also unternehmerisches Erfolgskonzept / M. Auer. – Frankfurt: Dftz Verlag, 1992. – p. 22-38.
5. Frederick, D. A., Co-ops 101: An Introduction to Cooperatives / D. Frederick // Washington, D. C., Rural Business-Cooperative Service (USDA), – June 1997. –10 p.
6. Staatz, J.M. Farmer Cooperative Theory: Recent Developments, USDA, ACS Research Report 84. – 1989. – 36 p.
7. Le Vay, C. Agricultural Cooperative Theory: A Review / C. Le Vay // Journal of Agricultural Economics. – 1983. – № 34. – P. 1-44.
8. Мальцева, И. С. Кооперация и агропромышленная интеграция: учебное пособие / И. С. Мальцева. – Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт, 2013. – 88 с.
9. Lerman, Zvi and Parliament, Claudia. Agricultural Cooperatives in the U.S. and Israel. Printed by Create Space, An Amazon.com Company. – 2017. – 106 p.
10. Nourse, E.G. The Economic Philosophy of Cooperation / E.G. Nourse // American Economic Review. – 1922. – № 12(4). – P. 577-597.
11. Enke, S. Consumer Cooperatives and Economic Efficiency / S. Enke, // American Economic Review. – 1945. – № 35(1). – P. 148-55.
12. Helmberger, P. Cooperative Enterprise as a Structural Dimension of Farm Markets / P. Helmberger // Journal of Farm Economics. – 1964. – № 46 (3). – P. 603-617.
13. Методические рекомендации по развитию кооперации (студенческие и сельскохозяйственные потребительские кооперативы) / Под общей редакцией Чекмарева О.П., Аверьяновой Е.В. – СПб.: СПбГАУ, 2013. – 248с.
14. Ларинина, Татьяна Ивановна. Формирование и развитие потребительской кооперации в системе АПК Кировской области: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Ларинина Татьяна Ивановна; [Место защиты: Сев.-Зап. науч.-исслед. ин-т экономики и организации сел. хоз-ва РАСХН]. – Киров, 2009. – 194 с.
15. Дозорова Т.А. Теория потребительской кооперации начала XX века / Т.А. Дозорова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 2 (14). - С. 142-146.
16. Чайнов, А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации / А.В. Чайнов. – М.: Наука, 1987. – 357 с
17. Лилимберг, Светлана Ивановна. Повышение эффективности развития сельской потребительской кооперации: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Лилимберг Светлана Ивановна. – Челябинск, 2017. – 210с.
18. Коробейникова, Е.В. Системная оценка эффективности деятельности потребительской кооперации / Е.В. Коробейникова // Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов. – 2009. – № 4 (32). – С. 371-374.
19. Кутаева, Т.Н. Методика оценки экономической эффективности услуг, предоставляемых организациями потребительской кооперации / Т.Н. Куваева, Н.Т. Савруков, А.А. Кутаев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-10. – С. 2169-2173.
20. Сидоркина, М.Ю. Модель оценки деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов / М.Ю. Сидоркина, О.Е. Иванова // Современные технологии управления. – 2016. – № 10 (70). Режим доступа: <http://sovman.ru/article/7004/> дата обращения (20.04.2018).
21. Крутиков, В. К., Кузьмина, Ю. В. Стратегия развития сети сельскохозяйственных потребительских кооперативов / В. К. Крутиков, Ю. В. Кузьмина. – М.: Ноосфера, 2010. – 203 с.
22. Буздалов, И.Н. Теория и правовое обеспечение кооперации в современной России / И.Н. Буздалов // Состояние и перспективы развития потребительской кооперации в России. – Ярославль-Москва: Канцлер. – 2016. – С. 54-64.

Е.И. Машкова, Л.В. Романова, В.Н. Минат

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В статье рассматривается система сбытовой деятельности, применяемая в современном агробизнесе в разрезе принятия управленческих и маркетинговых решений. Для постановки целей маркетинга необходимо в первую очередь определиться с набором требуемых функциональных задач. Для этого авторы строят двухмерную матрицу-генератор, используя классификатор компонентов, а также рассмотренную выше классификацию функций маркетинга в среде этапов управленческого цикла. Авторы предлагают решать возникающие проблемы в производственно-сбытовой деятельности предприятия АПК с помощью матрицы-распределителя функций предприятия.

Ключевые слова: агробизнес, управление сбытовой деятельностью, маркетинг сельскохозяйственного предприятия, управленческий цикл, матрица-генератор функций сбытовой деятельности в агробизнесе, матрица-распределитель функций предприятия, качество сельскохозяйственной продукции, экспертиза качества

FEATURES OF MANAGEMENT OF MARKETING ACTIVITIES AGRICULTURAL ENTERPRISES

Abstract. the article deals with the system of sales activities used in modern agribusiness in the context of management and marketing decisions. To set marketing goals, you must first determine the set of required functional tasks. To do this, the authors build a two-dimensional matrix-generator using the component classifier, as well as the above classification of marketing functions in the environment of management cycle stages. The authors propose to solve the problems in the production and marketing activities of the agricultural enterprise with the help of matrix-distributor of enterprise functions.

Keywords: agribusiness, sales management, marketing of agricultural enterprises, management cycle, matrix-generator of sales activities in agribusiness, matrix-distributor of enterprise functions, functions of the enterprise, quality of agricultural production, quality examination

В настоящее время направленность торговой деятельности любого предприятия стала более разносторонней и сложной в виду огромного разнообразия товаров и желаний покупателя. В рыночной экономике выживают, как известно, те фирмы, чья продукция, работы, услуги находят сбыт. Исследование основных форм и методов сбыта, направлено на выявление перспективных средств продвижения товаров от производителя до конечного потребителя и организацию их розничной продажи на основе всестороннего анализа и оценки эффективности, используемых или намечаемых к использованию каналов и способов распределения и сбыта, включая те из них, которыми пользуются конкуренты.

Система сбытовой деятельности предприятий агропромышленного комплекса (АПК) начинается с производителя продукции. Характер и способы предложения этой продукции оказывают определяющее влияние на организацию и функционирование системы. Процесс маркетинга характеризуется своей изменчивостью, так как координация действий и событий происходит в определенной последовательности.

Это необходимо для того, чтобы товары и услуги перемещались от производителя к потребителю в определенном порядке. А так же предопределяет последовательность действий всех участников производственно-сбытовой системы информация о реальном спросе и предложении на рынке, анализ рыночной ситуации, выбор оптимального варианта действий, его реализация, а так же корректировка в планах и программах.

Термин «сбыт» переключался в рыночную экономику России из советских времен. Речь идет об исключительно широкой сфере деятельности фирм, производящих товары и оказы-

вающих услуги, которая связана с продажей этих товаров и услуг промежуточным либо конечным покупателям [5; 8].

Важнейшей частью управления маркетингом сельскохозяйственных предприятий должны стать поиск и выбор наиболее эффективных каналов реализации продукции. Суть в том, чтобы не только произвести нужные потребителю продукты, но и выгодно их продать, а взамен приобрести необходимые средства производства и материальные ресурсы.

С экономической точки зрения выбор каналов сбыта оказывает большое влияние на размеры расходов и уровень прибыли. Различают такие каналы реализации товарной продукции сельскохозяйственными товаропроизводителями: продажа государству, предприятиям и организациям, потребительской кооперации, на колхозном рынке, работникам хозяйства и населению, проживающему на его территории. При продаже продукции государству оно выступает по отношению к сельскохозяйственным товаропроизводителям гарантированным оптовым покупателем и принимает от них продукцию по гарантированным ценам [7].

Установлено два уровня формирования и размещения заказов на закупку и продажу сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: для федеральных государственных нужд и региональных государственных нужд.

Заказы на закупку и поставку продукции для государственных нужд формируются и размещаются на предприятиях путем заключения государственных контрактов. Предметом договорных отношений являются условия поставки продукции, ее объем, ассортимент, параметры качества, сроки поставки, экономические нормативы, стимулы и санкции [1; 6]. В государственном контракте содержатся действенные экономические стимулы, побуждающие сельскохозяйственных товаропроизводителей вступать в контрактационные отношения с заказчиком. К их числу относятся: система цен, обеспечение гарантированного сбыта продукции, ее приемка непосредственно в местах производства с последующим централизованным вывозом транспортом заготовителей, содействие в техническом переоснащении перерабатывающих цехов и подсобных производств и т. д. [2; 10]. В целях экономического стимулирования поставщиков сельскохозяйственной продукции для государственных нужд им могут предоставляться льготы по налогу на прибыль, целевые дотации и субсидии, а также ассигнования из государственного бюджета, необходимые для обеспечения прироста объемов поставок продукции [3; 8].

К числу перспективных каналов реализации сельскохозяйственной продукции относятся местные оптовые рынки, в том числе оптовые ярмарки, аукционы, выставки — продажи. Целью участия товаропроизводителей в таких рынках является не только продажа или потребление товаров, но и изучение спроса на товары, которые они производят.

Крупным каналом реализации сельскохозяйственной продукции останется на обозримую перспективу взаимная поставка продукции сельскохозяйственными предприятиями.

Экономические отношения между сельскохозяйственными предприятиями по взаимной поставке продукции осуществляются на договорной основе. Договорами предусматриваются объем и сроки поставки, качественные показатели продукции, порядок расчета, санкции за нарушения договорных обязательств.

Широкое распространение получила реализация продукции сельскохозяйственными предприятиями по прямым хозяйственным договорам предприятиям торговли и общественного питания. Этот канал позволяет ликвидировать перевалочные операции, ускорить доставку потребителю свежей продукции, снизить ее потери при транспортировке и в торговой сети, лучше сохранить качество. В результате продукция обходится потребителю дешевле, чем при ее доставке в магазины и на предприятия общественного питания через городские базы снабжения. Однако этот канал реализации увеличивает транспортные расходы сельскохозяйственных товаропроизводителей, поскольку магазины и предприятия общественного питания берут одновременно лишь небольшие партии продукции. Кроме того, по некоторым видам продукции обязательным условием реализации по прямым связям является промышленная переработка. Значительно усложняется реализация продукции, так как сельскохозяй-

ственные предприятия взаимодействуют одновременно с большим числом покупателей [4; 9].

Достаточно крупным каналом сбыта продукции сельского хозяйства является торговля на колхозном рынке. Особенностью этого канала является то, что он выводит производителя продукции на непосредственный контакт с потребителем, что позволяет изучить потребительский спрос. Расширение торговли на колхозном рынке в настоящее время сдерживается неудовлетворительной организацией доставки продукции производителей для встречной продажи.

Реализация в рамках сельскохозяйственных предприятий на общественное питание и для продажи работникам (в том числе в счет оплаты труда) - постоянный канал сбыта. Объем реализации по этому каналу зависит от конкретных условий предприятия. Обычно сельскохозяйственные предприятия не ставят в этом случае цель получить максимум прибыли и реализуют продукцию по ценам, близким к себестоимости. Данный канал имеет в большей степени социальное значение и преследует цель закрепить и удержать рабочую силу на предприятии [5].

При выборе перспективных каналов реализации сельскохозяйственной продукции должны быть учтены следующие организационные факторы: возможный объем реализации качество продукции, складывающаяся на рынке цена, затраты на реализацию, спрос на продукцию и степень его удовлетворения. Учитывают также наличие на сельскохозяйственном предприятии хранилищ, холодильников, перерабатывающих цехов, расширяющих возможности реализации продукции в свежем и переработанном виде [11].

Способы реализации сельскохозяйственной продукции различаются по месту ее приемки и условиям транспортировки к местам переработки.

Большинство сельскохозяйственных предприятий доставляют продукцию к местам реализации собственным транспортом. Это вызывает необходимость содержать на предприятии дополнительные транспортные средства и рабочую силу.

В качестве наиболее приемлемого в современных условиях способа осуществления связей сельскохозяйственных, заготовительных и перерабатывающих предприятий все большее распространение получает приемка продукции непосредственно у сельскохозяйственных товаропроизводителей с последующей доставкой на переработку (или в торговую сеть) специализированным транспортом перерабатывающих предприятий, а специализированный транспорт используется более полно.

Широкое распространение получила практика сдачи - приемки скота и расчета за принятых животных по массе и качеству мяса, полученного после убоя. Такой способ реализации способствует повышению заинтересованности сельскохозяйственных предприятий в улучшении мясных качеств скота, подготовленного к реализации, предупреждению споров, связанных с определением массы и упитанности животных.

Вся система должна функционировать в некоторых рамках регулирования контрактных и денежных отношений, определенных объективными условиями. Для этого проводится всесторонний анализ факторов внешней и внутренней среды, т.е. осуществляется исследовательская деятельность. С ее помощью получают достоверную информацию о соотношении спроса и предложения по определенным видам продукции и реальным возможностям производства, включая ресурсное обеспечение [1; 3].

Маркетинг сельскохозяйственной продукции отличается сложностью и высокой степенью риска.

Специфика агромаркетинга обусловлена рядом причин [7; 12]:

- сельскохозяйственный товаропроизводитель выступает в качестве продавца на товарных рынках и покупателя на сырьевых;
- предложения сельскохозяйственной продукции определяются соотношением цен на нее и приобретаемые ресурсы;
- толчком к увеличению предложения продукции является научно-технический прогресс;

- ограниченность основного ресурса - земли - обуславливает невозможность быстрого перемещения материальных и финансовых ресурсов из одной отрасли производства в другую, цикличность рыночных цен;

- огромное влияние на эффективность производства оказывают природно-климатические и биологические факторы, плодородие и структура сельскохозяйственных угодий, география хозяйства; это обуславливает необходимость сочетания специализации с диверсификацией производства;

- отдельные виды сельскохозяйственной продукции характеризуются неэластичностью спроса;

- организационная структура аграрного рынка отличается наличием множества однородной, заменяемой по спросу и предложению продукции; рыночная цена есть результат взаимодействия совокупного спроса и предложения; позиция товаропроизводителя определяется уровнем себестоимости продукции по отношению к рыночной цене;

- к конечному потребителю поступает незначительная доля производственной продукции; основная ее часть проходит несколько каналов распределения, поступая к оптовым и розничным посредникам; отсюда доля сельскохозяйственного товаропроизводителя в конечной, рыночной цене товара невелика;

- наличие скоропортящихся видов продукции обуславливает, с одной стороны, стремление товаропроизводителя в максимально сжатые сроки реализовать такую продукцию, с другой - требует создания разветвленной, многоканальной системы товародвижения, резервных хранилищ и холодильных мощностей, значительной доли первичной переработки;

- большая часть сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки является товарами первой необходимости, велика доля затрат, как при производстве продукции, так и во всей маркетинговой цепочке ее продвижения от производителя к потребителю.

Направление маркетинговой деятельности в АПК определяется степенью обеспеченности населения продовольствием. В условиях дефицита продукции (спрос превышает предложение) главным является увеличение предложения, при насыщенности рынка возникает потребность в дифференцированном ассортименте, ориентации на различия в требованиях потребителей.

В настоящее время проведение системных маркетинговых исследований в сельском хозяйстве осложняется отсутствием квалифицированных маркетологов, недостаточным объемом производства для образования специализированных маркетинговых служб. Но эти проблемы вполне разрешимы. Предприятия могут совместно с другими, в том числе и более крупными (агрофирмами, комбинатами), организовывать и эксплуатировать централизованную службу маркетинга. Кроме того, можно пользоваться на договорной основе помощью экспертов-консультантов.

Заключающим этапом регулирования системы управления сбытовой деятельностью в агробизнесе является определение вкусов. Это обусловлено тем, что выбор конкретного продукта в разрезе его качества и потребительских свойств в значительной степени определяют потребности и вкусы [3]. Такая четкая последовательность этапов позволяет выработать конкретные цели, стратегию, тактику поведения предприятия на рынке, а так же его товарную, ценовую, сбытовую, коммуникационную политику.

Это дает возможность осуществлять связный переход от проведения маркетинговых исследований к реализации маркетинговой программы и обеспечивает проникновение функций маркетинга во все сферы деятельности предприятия, создавая между ними тесную организационно-функциональную связь: управление, планирование, организация производства, финансы, сбыт, материально-техническое обеспечение. Ответственность за выполнение функций маркетинга, в этом случае, ложится на систему принятия решений, стержнем которой является непрерывный, циклический процесс приведения возможностей предприятия в строгое соответствие с требованиями рынка по схеме: анализ - стратегия - реализация - регулирование - анализ. Вследствие этого, содержание маркетинга наполняется новым смыслом, а в компетентной реализации маркетинговых решений возникает острая необходимость [4; 8].

Поэтому маркетинговые решения нужно рассматривать как неотъемлемый элемент комплекса мероприятий в области производственно-сбытовой деятельности предприятия. Для принятия управленческих решений, что и как производить, где и кому продавать, необходимо знать требования рынка или окружающую предприятие рыночную среду, состоящую из различных типов рынков.

Таким образом, неопределенность рыночной среды, ее колебания, непредсказуемость экономического поведения всех участников рынка обусловили образование системы маркетингового управления, обеспечивающей более рациональное использование ресурсов, сбалансированность деятельности по принятию управленческих решений. В этом случае, маркетинг можно формализовать как предмет, введя, соответствующий классификатор компонентов маркетинга. Продукт, рынок, продвижение и продажи, ценообразование (компоненты первого уровня) могут быть более подробно представлены составляющими второго уровня. Например, маркетинг рынка распадается на следующие составляющие: емкость рынка, потребитель, конкуренты, сегментация.

Приведенная классификация унифицирована, но следует учитывать специфику деятельности, т.е. целевая направленность производственно-сбытовой политики определяет предмет индивидуального решения каждого предприятия. Для сельскохозяйственного предприятия количество компонентов может сокращаться, а для перерабатывающего - увеличиваться.

Для постановки целей маркетинга необходимо в первую очередь определиться с набором требуемых функциональных задач.

Для этого строят двухмерную матрицу-генератор, используя классификатор компонентов, а также рассмотренную выше классификацию функций маркетинга в среде этапов управленческого цикла.

В силу того, что по обеим осям матрицы расположены иерархические классификаторы и инструменты описания функций маркетинга переменной глубины, данная матрица позволяет увязать компоненты-составляющие маркетинга и его функции. Таким образом, анализ внутренней и внешней среды предприятия необходим для определения количественных и качественных оценок и показателей производства конкретного продукта.

Прогнозирование, целеполагание и планирование деятельности формируют направления сбытовой политики и каналы сбыта и т.д.

Следовательно, для предприятия, у которого нет проблем с производством продукции, основные маркетинговые усилия будут направлены на постановку продвижения и продажу, и, следовательно, остальные столбцы матрицы можно временно оставить в покое. Для предприятий, создающих новые продукты, наоборот, решающее значение приобретают вопросы исследования рынка и ценообразования.

При решении возникающих проблем в производственно-сбытовой деятельности предприятия, т.е. устранения «узких» мест технологического цикла производства и сбытовой политики, для организации управленческого цикла по маркетингу необходимо закрепить сформированный перечень функций за организационными звеньями, то есть описать с требуемой степенью детализации, «кто и что» делает на предприятии в области маркетинга. Эта задача решается с помощью матрицы-распределителя функций предприятия.

Как правило, на постановку всех перечисленных задач у предприятия не хватает ресурсов, часто в этом нет и необходимости. Нужно определить уровень функциональной достаточности функций маркетинга, соответствующий данному этапу развития предприятия. То есть следует по известному принципу сосредоточиться на 20% ключевых компонентов, которые решат 80% проблем маркетинговой поддержки деятельности. [7]

Максимальное подключение всех звеньев предприятия к решению сбытовых задач и превращает маркетинг в явление диффузии, обеспечивая предприятию реальную маркетинговую ориентацию.

Однако очень часто реализовать все функции маркетинга силами существующих звеньев не удастся. Собственно, тогда и возникает осознанная необходимость в организации отде-

ла маркетинга для реализации специфических функций: маркетинговые исследования, сегментация рынка, реклама, которые требуют специально подготовленных специалистов. Но, как отмечалось выше, учитывая результаты опроса руководителей сельскохозяйственных предприятий, которые не видят такой необходимости как создание сбытовых служб, приведем модель возможного распределения функций маркетинга по подразделениям и отделам.

Таблица - Матрица распределения специальных функций системы сбытовой деятельности в агробизнесе между главными специалистами предприятия

Функция системы маркетинга	Анализ внутренней и внешней среды предприятия	Прогнозирование, целеполагание и планирование производственно-сбытовой деятельности	Организация производственно-сбытовой деятельности	Учет и контроль производства и реализации продукции	Оценка отклонений от планов и эффективности деятельности	Управление и координация маркетинговыми процессами
Директор	Р	Р	Р	Р	К	К
Зам. директора по сбыту	О	О	К	О	Р	-
Главный инженер	К	К	П	П	П	-
Зам. директора по производству	П	-	П	П	-	-
Главный экономист	К	К	П	П	-	Р
Главный технолог (агроном, биотехнолог)	П	-	П	П	П	П
Плановый отдел (отдел сбыта)	К	-	П	П	П	Р
Главный бухгалтер	П	-	П	П	-	-
Начальник отдела кадров	П	П	П	П	П	-
Юрист	-	П	О	К	-	-

(условные обозначения: Р - руководит работами и принимает решение, несет ответственность за конечные результаты работы; О - организует исполнение работ, обобщает результаты, несет ответственность за своевременность и качество подготовки решения; К - консультирует при подготовке и принятии решения, несет ответственность за качество консультирования;

П - получает информацию о принятом решении, несет ответственность за своевременность и качество реализации решения).

Любые изменения ситуации на предприятии или его рыночном окружении в той или иной степени изменяют функциональное наполнение маркетинговой деятельности. При этом матрица позволяет сделать текущее смещение акцентов в маркетинговой работе наглядным и понятным для руководителей и специалистов задействованных подразделений. Заполнив матрицу, получим четкое распределение обязанностей по управлению системой маркетинга на сельскохозяйственном или перерабатывающем производстве (таблица).

Будем полагать, что подобное распределение специальных функций системы маркетинга между главными специалистами позволит упростить организационную структуру сбыта на большинстве предприятий. Деятельность специалистов охватывает главным образом технический и технологический аспекты работы, а осуществление функций системы маркетинга ложится на руководителей предприятий.

При этом руководители зачастую не уделяют достаточного внимания поиску правильных решений не только по проблемам организации, эффективности и технического оснаще-

ния сбытовых процессов, но и относительно сбора и обработки информации о возможных каналах реализации продукции.

Определение методологических особенностей принятия маркетинговых решений позволяет снизить риск принятия решений, выбрать оптимальный вариант из имеющихся альтернатив и оценить эффективность проведения маркетинговых исследований.

Литература

1. Аксенова Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд в сб.: Актуальные вопросы материально-технического снабжения органов и учреждений уголовно-исполнительной системы: Сборн. материалов Всероссийского науч.-практ. круглого стола; Академия ФСИН России; под общ. ред. Р.В. Фокина. – Рязань, 2017. – С. 111-119.

2. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. К вопросу об экспертизе качества поставляемых товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 2 (34). – С. 99-106.

3. Аксенова, Е.С., Минат В.Н. Порядок проведения экспертных работ в оценке качества поставляемых продовольственных товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд // в сб.: III Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): Сборник тезисов выступлений и докладов участников. – Рязань, 2017. – С. 17-21.

4. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

5. Барсукова, Н.В., Родин И.К., Минат В.Н., Федоскина И.В. Математическое моделирование оптимального размещения сети оптовых продовольственных рынков // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 85-87.

6. Конкина, В.С., Минат В.Н. Теоретические и практические аспекты осуществления внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Перспективы устойчивого развития АПК: Сборник материалов Междунар. науч.-практ. конференции, 2017. – С. 331-340.

7. Минат, В.Н. Повышение экономической эффективности реализации сельскохозяйственной продукции в Рязанской области – в кн.: Повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования экономического механизма хозяйствования: монография / А.А. Козлов, В.Н. Минат, И.В. Федоскина, Н.В. Барсукова [и др.]; под ред. А.А. Козлова, В.Н. Мината; ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2017. – С. 123-143.

8. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие. – М.: Экзамен, 2006. – 189 с.

9. Минат, В.Н., А.Г. Чепик Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.

10. Минат, В.Н., Аксенова Е.С. К вопросу о совершенствовании внешней экспертизы качества поставляемых товаров // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 76-84.

11. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.

12. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.

СОГЛАСОВАНИЕ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И МЕР ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В представленной статье предлагается дифференцировать меры государственного регулирования сельского развития с целью достижения социальных стандартов в зависимости от различных типов сельских территорий. Для определения параметров жизни и жизнеобеспечения сельского населения Республики Мордовия были взяты показатели, характеризующие различные сферы социально-экономического развития сельских территорий (муниципальных образований) региона за 10 лет. Проведенная типология позволила сформулировать ряд предложений по развитию государственного регулирования развития для разных типов сельских территорий с целью обеспечения постоянной динамики и устойчивости сельских сообществ.

Ключевые слова: сельские территории, меры государственного регулирования сельских территорий, типология сельских территорий, социально-экономическое развитие сельских территорий, социальные стандарты, уровень и качество жизни сельского населения

HARMONIZATION OF THE DEVELOPMENT PRIORITIES OF DIFFERENT TYPES RURAL AREAS AND MEASURES OF STATE REGULATION

Abstract. the article proposes to differentiate the measures of state regulation of rural development in order to achieve social standards, depending on the different types of rural areas. For determination of parameters of life and life support of the rural population of the Republic of Mordovia the indicators characterizing various spheres of social and economic development of rural territories (municipalities) of the region for 10 years were taken. The typology made it possible to formulate a number of proposals for the development of state regulation of development for different types of rural areas in order to ensure the constant dynamics and sustainability of rural communities.

Keywords: rural areas, measures of state regulation of rural areas, typology of rural areas, socio-economic development of rural areas, social standards, the level and quality of life of the rural population

Современный уровень социально-экономического развития сельских территорий не отвечает национальным интересам, поскольку не обеспечивает достойное качество жизни сельского населения, продовольственную безопасность страны, не способствует формированию саморазвивающихся и самобытных территориальных систем, сохранению культурных ценностей, обеспечению воспроизводства и долговременного использования трудовых и природных ресурсов для сельского хозяйства. Необходимы кардинальные изменения в государственной политике сельского развития. Отношение современного российского государства к развитию села нельзя признать рациональным, поскольку преодолеть продолжающиеся долгие годы неустойчивость и антидинамичность не удастся. Крайне низким остается качество жизни сельского населения, разрыв между городом и селом по уровню доходов увеличивается, ежегодно прекращают существование сотни населенных пунктов. В сельской местности РФ по-прежнему проживает значительное количество людей с денежными доходами ниже прожиточного минимума. Сужается доступ населения к услугам организаций социальной сферы, углубляется информационный и инновационный разрыв между городской и сельской местностью, что ведет к росту миграционного оттока сельского населения, к утрате освоенности сельских территорий [6, 7].

Таким образом, осознание того факта, что выполнение основных общенациональных функций сельскими территориями затруднено из-за затяжного структурного кризиса и представляет угрозу национальной экономической безопасности, предопределило официальное признание политики развития сельских территорий в качестве важнейшей составной части аграрной политики, а ее целей как приоритетных. В этих условиях возникает необходимость

в определении ключевых направлений, методов и инструментов государственного регулирования развития сельских территорий, в обосновании теоретических и практических положений государственного воздействия на макро- мезо- и микроэкономические процессы, происходящие в сельской местности.

Меры государственного регулирования сельского развития с целью достижения социальных стандартов предлагаем дифференцировать в зависимости от различных типов сельских территорий. Предлагаем к использованию следующую методику проведения типизации сельских территорий [8, 11]:

а) На первом этапе отбираются критерии и показатели качества жизни и жизнеобеспечения сельских жителей, а также критерии и показатели развития сельскохозяйственного производства на территории сельского муниципального образования (МО).

б) На втором этапе сельские территории ранжируются по каждому показателю или группе показателей, затем высчитывается итоговый ранг как сумма рангов по каждому компоненту. Рассчитывается интегральный показатель качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения.

в) На третьем этапе осуществляется построение рейтинга сельских территорий по интегральному индексу качества жизни населения и уровню развития сельскохозяйственных производств с выделением 4 групп: развитые муниципальные образования: с преимущественным развитием промышленности; развивающиеся муниципальные образования, преимущественно сельскохозяйственные; отстающие муниципальные образования, сельскохозяйственные; неразвитые муниципальные образования, сельскохозяйственные.

Для определения параметров жизни и жизнеобеспечения сельского населения Республики Мордовия были взяты показатели, характеризующие: демографическую ситуацию (динамика численности населения за 2007-2017 гг., численность постоянного населения, естественный прирост, коэффициент естественного прироста); доходы населения (располагаемые ресурсы домашних хозяйств в месяц, располагаемые ресурсы домашних хозяйств в отношении к прожиточному минимуму); жилищные условия (удельный вес жилого фонда со всеми видами благоустройства); образование (обеспеченность детей дошкольного возраста местами в детских садах); безопасность (число зарегистрированных преступлений) [2, 5, 8].

Следует отметить, что сокращение сельского населения по муниципальным образованиям Республики Мордовия носит неравномерный характер. Больше всего сельского населения за последние 10 лет потеряли Темниковский, Атюрьевский, Большеигнатовский, Дубенский и Ельниковский муниципальные районы (от 20 до 23% населения). Самый многочисленный район республики – Рузаевский с 64,7 тыс. сельских жителей. Численность пяти сельских районов: Рузаевского, Zubovo-Полянского, Ковылкинского, Лямбирского и Чамзинского составляет 28% всего сельского населения региона.

Анализ данных миграционного прироста населения за 2007-2017 гг. показал стабильно ухудшающуюся ситуацию по всем муниципальным районам республики. Аутсайдером рейтинга миграционной привлекательности в 2017 г. является Ковылкинский муниципальный район (379 чел. убыло). Лидером – Больше-Березниковский район (57 чел. прибыло). Самая удручающая обстановка по показателям естественного движения населения (рождаемость, смертность, естественный прирост / убыль населения) отмечается в Ковылкинском, Ардатовском, Zubovo-Полянском, Краснослободском, Рузаевском, Большеберезниковском и Темниковском районах, где естественная убыль составляет более двухсот человек в год, а в лидирующей тройке аутсайдеров – более трехсот человек.

В рейтинге по величине располагаемых ресурсов домохозяйства лидируют Чамзинский, Торбеевский и Рузаевский муниципальные районы, при этом значительной разницы между районами-лидерами не отмечается. Наиболее низкий уровень располагаемых ресурсов сельского населения имеет место в таких районах республики как: Большеберезниковский район, Большеигнатовский район, Инсарский район, Атюрьевский район, Кочкуровский район. Среди лидеров рейтинга по величине располагаемых ресурсов по отношению к региональному прожиточному минимуму оказались Чамзинский, Торбеевский, Рузаевский, Лям-

бирский, Атяшевский, Ромдановский, Ичалковский, Ковылкинский, Кадошкинский, Дубенский и Теньгушевский муниципальные районы республики. Наименьшая величина отношения располагаемых ресурсов к прожиточному минимуму в районах: Большеберезниковский, Большеигнатовский, Инсарский, Атюрьевский, Кочкуровский, Ельни-ковский, Старошайговский, Темниковский, Ардатовский, Zubovo-Полянский, Краснослободский.

Показатели жизнеобеспечения сельского населения - это: удельный вес общей площади жилья, оборудованного всеми видами благоустройства (газ, вода, канализация) в общей площади жилого фонда; показатели доступности дошкольного образования (обеспеченность дошкольников детскими садами); число зарегистрированных преступлений на 100 тысяч человек населения. Следует отметить, что за период 2007–2017 гг. удельный вес сельского жилого фонда, оборудованного всеми видами благоустройства, вырос в Республике Мордовия с 38% до 59%, то есть в 1,5 раза. При этом состав муниципальных районов с наиболее благоустроенным жилым фондом (топ-11) поменялся наполовину, 6 из 11 районов остались теми же самыми. Это Чамзинский, Zubovo-Полянский, Лямбирский, Краснослободский, Темниковский и Ельниковский районы, в 2017 г. к ним прибавились также Рузаевский район, Кочкуровский район, Ковылкинский район и Ардатовский район. В числе аутсайдеров рейтинга благоустройства сельского жилого фонда так же произошло мало изменений. Худшие показатели отличают Большеигнатовский, Дубенский, Большеберезниковский, Атюрьевский, Атяшевский муниципальные, Ичалковский районы. Среди худших по этому показателю оказались также Инсарский район, Кадошкинский район, Старошайговский район, Ромдановский район, которые в 2007 году входили в число 11 лучших муниципальных районов по показателю удельного веса жилого фонда со всеми видами благоустройства. Обеспеченность дошкольников детскими садами в сельской местности повышается, при этом отрицательный уровень обеспеченности (более 100 детей на 100 мест) в 2017 году был зарегистрирован в четырех районах региона: Инсарский район, Лямбирский район, Торбеевский и Теньгушевский районы.

Имеет место сокращение числа зарегистрированных преступлений во всех муниципальных районах республики.

Расчета интегрального показателя качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения был проведен в несколько этапов.

а) Приведение всех показателей к единой шкале от 0 до 1 по формуле:

$$y = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}), \quad (1)$$

где x – исходное значение показателя для отдельного региона;

x_{\max} – максимальное значение показателя из всех регионов;

x_{\min} – минимальное значение показателя из всех регионов;

y – искомое приведенное значение показателя в интервале от 0 до 1.

б) Расчет среднего арифметического из всех приведенных показателей.

в) Муниципальные районы Республики Мордовия ранжированы по интегральному индексу, выделено три типа регионов с высоким, средним и низким индексом качества жизни сельского населения.

г) Сравнение индексов качества жизни сельского населения за 2007 и 2017 годы.

Главным выводом, следующим из сравнения полученных индексов, является то, что региональное распределение муниципальных образований (МО) за 10 лет практически не изменилось. Это свидетельствует о том, что меры государственной политики мало повлияли на тенденции развития сельских территорий и не способствовали сокращению муниципальных диспропорций в Республике Мордовия. Состав муниципальных районов с наиболее высоким качеством жизни и жизнеобеспечения в сельской местности (интервал показателя в 2007 году составляет 0,63-1; в 2017 году 0,67-1) за десять лет претерпел изменения лишь в том, что его состав покинул Zubovo-Полянский муниципальный район (таблица 1).

Таблица 1 – Муниципальные районы с высоким индексом качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения в 2007 и 2017 гг.

Муниципальные районы с высоким индексом качества жизни сельского населения, 2007 г.	Индекс качества жизни сельского населения	Муниципальные районы с высоким индексом качества жизни сельского населения, 2017 г.	Индекс качества жизни сельского населения
Зубово-Полянский район	0,84	Рузаевский район	0,82
Рузаевский район	0,72	Лямбирский район	0,67
Лямбирский район	0,70		

Соответственно первое место, принадлежавшее Зубово-Полянскому району в 2007 году, занимает Рузаевский район, аналогичным образом с третьего места на второе передвигается Лямбирский муниципальный район. В отношении 17 районов с низким качеством жизни и жизнеобеспечения в сельской местности сохраняется то же постоянство состава (таблица 2).

Таблица 2 – Муниципальные районы с низким индексом качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения в 2007 и 2017 гг.

Муниципальные районы с низким индексом качества жизни сельского населения, 2007 г.	Индекс качества жизни сельского населения	Муниципальные районы с низким индексом качества жизни сельского населения, 2017 г.	Индекс качества жизни сельского населения
Дубенский район	0,25	Большеерезниковский район	0,20
Большеигнатовский район	0,26	Большеигнатовский район	0,23
Атяшевский район	0,26	Атюрьевский район	0,26
Большеберезниковский район	0,30	Дубенский район	0,32
Ардатовский район	0,30	Темниковский район	0,33
Темниковский район	0,32	Атяшевский район	0,34
Старошайговский район	0,32	Ардатовский район	0,34
Ковылкинский район	0,33	Краснослободский район	0,38
Атюрьевский район	0,34	Старошайговский район	0,39
Теньгушевский район	0,39	Кочкуровский район	0,40
Ельниковский район	0,41	Инсарский район	0,40
Инсарский район	0,42	Ковылкинский район	0,41
Кочкуровский район	0,44	Теньгушевский район	0,41
Ичалковский район	0,44	Ельниковский район	0,42
Краснослободский район	0,47	Кадошкинский район	0,44
Кадошкинский район	0,48	Зубово-Полянский район	0,45
Ромодановский район	0,51	Ичалковский район	0,46

Из десятки худших в 2007 году восемь районов сохранили свои позиции в рейтинге и в 2017 году. Это Дубенский район, Большеигнатовский район, Атяшевский район, Большеберезниковски район, Ардатовский район, Темниковский район, Старошайговский район и Атюрьевский район. Состав десятки «худших» муниципальных районов покинули Ковылкинский и Теньгушевский районы, чье место соответственно заняли Краснослободский район и Кочкуровский район. В группу районов со средним индексом качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения в 2007 году входило два муниципальных района республики, в 2017 году их состав пополнился еще одним МО (таблица 3).

Таблица 3 – Муниципальные районы со средним индексом качества жизни и жизнеобеспечения сельского населения в 2007 и 2017 гг.

Муниципальные районы со средним индексом качества жизни сельского населения, 2007 г.	Индекс качества жизни сельского населения	Муниципальные районы со средним индексом качества жизни сельского населения, 2017 г.	Индекс качества жизни сельского населения
Чамзинский район	0,58	Чамзинский район	0,64
Торбеевский район		Торбеевский район	0,57
		Ромодановский район	0,56

Значения индекса качества жизни сельского населения здесь группируются тесно, в интервале 0,52-0,62 в 2007 году и 0,55-0,66 в 2017 году. Представленные выше таблицы позволяют проследить, как менялся индекс каждого из районов за десятилетие.

И еще одна группа критериев для типологизации МО Республики Мордовия. Это уровень развития в них сельскохозяйственного производства. Параметрами оценки сельскохозяйственных производств являются типы и масштабы его развития, рентабельность и перспективы. Анализ данного объекта необходим с точки зрения обеспеченности рабочими местами, а, соответственно, и источником доступности всех иных благ для сельского жителя.

Основные показатели развития сельскохозяйственного производства в МО Республики Мордовия, данные которых позволяют классифицировать все муниципальные образования по следующим группам:

- сельскохозяйственные: растениеводческие и животноводческие;
- промышленные;
- смешанные;
- иные (не отличающиеся преимуществом развития никакой отрасли).

Растениеводческие муниципальные образования: Атюрьевский, Атяшевский, Большеберезниковский, Ичалковский, Темниковский, Ромодановский районы. Животноводческие муниципальные образования: Краснослободский, Старошайговский, районы.

Промышленные муниципальные образования: Рузаевский район.

Муниципальные образования смешанного типа: Zubovo-Полянский, Ардатовский, Ковылкинский, Кадошкинский, Чамзинский, Лямбирский (развиты все отрасли специализации) районы.

Иные: Большеигнатовский, Дубенский, Ельниковский, Кочкуровский, Теньгушевский, Торбеевский районы.

Таким образом, все МО Республики Мордовия были поделены нами на следующие типы:

- Развитые муниципальные образования: с преимущественным развитием промышленности – Рузаевский район, с преимущественным развитием сельского хозяйства – Лямбирский район.

- Развивающиеся муниципальные образования, преимущественно сельскохозяйственные: Чамзинский, Торбеевский, Ромодановский. Атяшевский, Zubovo-Полянский, Ичалковский, Краснослободский, Старошайговский районы.

- Отстающие муниципальные образования, сельскохозяйственные: Большеберезниковский, Дубенский, Темниковский, Атяшевский, Инсарский, Кадошкинский. Неразвитые муниципальные образования, сельскохозяйственные Большеберезниковский, Большеигнатовский, Ельниковский, Дубенский, Кочкуровский, Теньгушевский, Торбеевский районы.

Проведенная типология позволила сформулировать ряд предложений по развитию государственного регулирования развития для разных типов сельских территорий с целью обеспечения постоянной динамики и устойчивости сельских сообществ.

В основу государственного регулирования развития сельских территорий, на что уже было указано выше, должны быть положены государственные социальные стандарты жизни

и жизнеобеспечения сельского населения. Стандарты жизни должны быть едиными для всех сельских территорий страны [10].

Чем больше отклонение базисного стандарта от нормативного, тем более неотложный характер должны носить меры государственного регулирования по исправлению ситуации. Соответственно могут несколько различаться и меры государственной поддержки сельского развития. Так, например, для продолжения успешного развития «развитых» сельских территорий «развитых» необходима поддержка привлечения частных инвестиций в расширение действующих конкурентоспособных производств; организация профессиональной подготовки и переподготовки местного населения для удовлетворения потребности местных предприятий в квалифицированных кадрах; осуществление бюджетных инвестиций в создание инфраструктурных объектов для развития новых направлений экономической деятельности [3]. Для «развивающихся» сельских территорий с преимущественно сельскохозяйственной специализацией могут быть дополнительно предусмотрены: поддержка диверсификации экономической деятельности, развитие сельскохозяйственной кооперации, поддержка создания полной цепочки «сырье–полуфабрикат–товар–услуга» за счет резидентных структур и пр. Важно стимулировать обеспечение занятости и самозанятости сельского населения [4].

Для отстающих территорий было бы целесообразным оказывать поддержку закрепления местных жителей на селе и привлечения мигрантов, поддержку развития органических производств, агротуристических кластеров и пр. Незрелые сельские территории должны стать особой заботой государства с целью решения проблем обезлюдения обширных площадей страны. Здесь будут уместны: создание новых рабочих мест (селяне должны иметь гарантированный доступ к работе), стимулирование развития агроэкотуризма и пр. [1; 9].

Государство обязано признать необходимость обеспечения социальных стандартов через систему государственного регулирования, основываясь при этом на его фундаментальных принципах. В основе системы государственного регулирования должны быть положены следующие основополагающие правила:

- уважение человеческого достоинства;
- у сельских жителей есть фундаментальное право на достаточные и надежные ресурсы для достойного уровня жизни;
- она должна распространяться на всех людей, проживающих в сельской местности;
- люди, достигшие возраста совершеннолетия и чье здоровье, возраст и семейная ситуация позволяют работать должны иметь право на доступ к рабочим местам;
- доступ к работе не может быть ограничен по времени;
- государственное регулирование развития сельских территорий может сопровождаться мерами по поддержке социальной и экономической интеграции сельских жителей, в соответствии с их состоянием здоровья, образованием, жилищной ситуацией и доступа к работе.

Мы разработали также некие обязательные опции (процедуры, условия), наличие которых позволят государству соблюдать фундаментальное право сельских жителей на достаточные и надежные ресурсы для достойного уровня жизни через систему государственного регулирования:

- гарантированный объем достаточных финансовых ресурсов для обеспечения соответствия уровня и качества жизни сельских жителей стандартам жизни и жизнеобеспечения;
- периодический пересмотр (ежегодно) стандартов (нормативов) в соответствии со средним доходом в стране, статистическими данным по потреблению в домашнем хозяйстве, уровню минимальной заработной платы и уровню цен;
- определенный согласно стандартам жизни и жизнеобеспечения, уровень и качество жизни сельского населения гарантируются государством;
- необходимы меры для информирования сельского населения об их фундаментальных правах, включая в частности консультирование, информационную и правовую помощь.

Законодательным путем должны быть определены сроки выполнения принятых на себя государством по обеспечению нормативных и гарантируемых стандартов жизни и жизнеобеспечения сельского населения. Предлагаем создание постоянно действующего Форума

сельских жителей как некоего «резонатора» сельских проблем в развитии сельских территорий. Форум предлагаем проводить ежеквартально. Участники Форумов должны выбираться на сельских сходах.

Литература

1. Бакулина Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
2. Ванюшина О.И., Барсукова Н.В., Минат В.Н. Сущность и механизмы устойчивого сбалансированного развития региона и его инвестиционного обеспечения // Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 214-220.
3. Конкина В.С., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: Материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права». – Рязань, 2016. – С. 20-25.
4. Минат В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
5. Минат В.Н. Особенности организации инвестиционного процесса и формирование инвестиционной инфраструктуры на территории субъекта Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 171-177.
6. Минат В.Н., Саморуков А.А. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // в сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международн. научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.
7. Минат, В.Н. Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
8. Полушкин Н.А. Государственное регулирование развития сельских территорий: дис. канд. экон. наук. – Саранск, 2017. – 224 с.
9. Чепик А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.
10. Чепик А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
11. Ягодкина Е.И., Минат В.Н. Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права», 2016. – С. 89-94.

УДК 336.647.2

И.К. Родин, В.Н. Минат

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ АСИММЕТРИИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. Настоящая статья является попыткой авторов обратить внимание на некоторые аспекты исследования информационной асимметрии в анализе финансового состояния предприятия АПК. Учет данного фактора, по мнению авторов, не находит должного освещения в специальной литературе, хотя в настоящее время разработана и успешно применяется методика оценки информационной асимметрии по агрегированным показателям бухгалтерских балансов и определено воздействие на ее сокращение в анализе финансового состояния предприятия. Вместе с тем, авторы считают возможным и необходимым дополнить существующую методику некоторыми элементами.

Ключевые слова: информационная асимметрия, анализ финансового состояния предприятия АПК, финансовая деятельность предприятия, бухгалтерский баланс, коэффициент асимметрии, показатель информационной асимметрии

FINANCIAL ANALYSIS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN CONDITIONS OF INFORMATION ASYMMETRY

Abstract. This article is an attempt of the authors to pay attention to some aspects of the study of information asymmetry in the analysis of the financial condition of agricultural enterprises. Taking into account this factor, according to the authors, does not find adequate coverage in the literature, although currently developed and successfully applied methodology for assessing information asymmetry in the aggregate balance sheet and determined the impact on its reduction in the analysis of the financial condition of the enterprise. However, the authors consider it possible and necessary to Supplement the existing methodology with some elements.

Keywords: information asymmetry, analysis of the financial condition of the agricultural enterprise, financial activity of the enterprise, balance sheet, coefficient of asymmetry, indicator of information asymmetry

В современных экономических условиях деятельность каждого хозяйственного субъекта является предметом внимания обширного круга участников рыночных отношений, заинтересованных в результатах его функционирования.

Чтобы обеспечивать выживаемость предприятия в современных условиях, управленческому персоналу необходимо, прежде всего, уметь реально оценивать финансовые состояния, как своего предприятия, так и существующих потенциальных конкурентов. Финансовое состояние - важнейшая характеристика экономической деятельности предприятия Она определяет конкурентоспособность, потенциал в деловом сотрудничестве, оценивает, в какой степени гарантированы экономические интересы самого предприятия и его партнеров в финансовом и производственном отношении.

Однако одного умения реально оценивать финансовое состояние недостаточно для успешного функционирования предприятия и достижения им поставленной цели.

Одним из основных условий эффективной деятельности предприятия является правильное финансовое управление (финансовый менеджмент). Составной частью финансового менеджмента является финансовый анализ как система специальных знаний, позволяющая накапливать, трансформировать, обрабатывать информацию финансового характера и оценивать результаты ее обработки.

Анализ финансового состояния предприятий АПК в современных условиях – это трудная методологическая и специфическая задача, для выполнения которой требуется хорошая информационная база. Вопросам разработки теоретических основ учета фактора асимметрии, и его влияния на анализ финансового состояния сельскохозяйственных предприятий уделяется недостаточно внимания. Развитие базы оценочных критериев в анализе финансового состояния предприятий АПК в ходе рыночных отношений является важным условием экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Информационная асимметрия (*Information asymmetry*) – это ситуация, при которой одна из групп участников рынка владеет необходимой для ведения своих дел информацией, а другая группа не владеет. В случае совершенной конкуренции, когда цены на рынке устанавливаются автоматически, согласно уровню спроса и предложения.

Отсюда следует, что альтернативные издержки точно соответствуют уровню цен, определенных спросом и предложением, и, следовательно, достаточно точно передают информацию о себе продавцам, покупателям и владельцам ресурсов. Этот случай является примером симметричного распределения информации, который позволяет хозяйствующим субъектам, абсолютно эффективно координировать экономическую деятельность.

Анализ финансовых показателей предприятий АПК, рассчитанных на основе данных публичной отчетности, имеет ряд ограничений. Это статичность, условность данных для сравнительного анализа, ограниченность интерпретации результатов расчета коэффициентов, вуалирование отчетности, искажение данных под влиянием инфляции и других факторов. Одним из важных направлений влияния информационной асимметрии на результаты

анализа финансового состояния предприятий АПК следует назвать статичность, характерную для бухгалтерской отчетности.

Но, в реальности, случай совершенной конкуренции невозможен, поэтому продавцы и покупатели на рынке всегда сталкиваются с неравномерным распределением информации. Одной из сторон всегда известно то, чего не знает другая сторона сделки.

Например, случай покупки подержанного автомобиля, когда продавец может утаить некоторую информацию о состоянии авто, преследуя тем самым личные интересы, поэтому для покупателя данная сделка будет неэффективной. Одной из таких моделей является модель Джорджа Акерлофа «Рынок лимонов». Впервые информационная асимметрия была упомянута Кеннетом Эрроу в 1963 году. В 2001 году Джорджу Акерлофу, Джозефу Стиглицу и Майклу Спенсу была присуждена престижная Нобелевская премия по экономике за их анализ рынков с асимметричной информацией [5].

Асимметрия информации – широко распространенный и неотъемлемый признак экономической жизни, оказывающий существенное влияние на поведение экономических субъектов. Поэтому возникает вопрос о степени достоверности показателей, о соответствии данного показателя его назначению, о достоверном выполнении показателем возложенных на него функций. Поэтому возникает вопрос о степени достоверности показателей, о соответствии данного показателя его назначению, о достоверном выполнении показателем возложенных на него функций. Недостаточная исследованность информационной асимметрии в анализе финансового состояния предприятий АПК обуславливает необходимость разработки методических положений и практических рекомендаций, учитывающих отечественный и зарубежный опыт [4, 7].

В настоящее время разработана и успешно применяется методика оценки информационной асимметрии по агрегированным показателям бухгалтерских балансов и определено воздействие на ее сокращение в анализе финансового состояния предприятий АПК. Однако, недостаточная исследованность информационной асимметрии в анализе финансового состояния предприятий АПК обуславливает необходимость разработки методических положений и практических рекомендаций, учитывающих отечественный и зарубежный опыт.

Важно отметить, что анализ финансовых показателей предприятий АПК, рассчитанных на основе данных публичной отчетности, имеет ряд ограничений. Это статичность, условность данных для сравнительного анализа, ограниченность интерпретации результатов расчета коэффициентов, вуалирование отчетности, искажение данных под влиянием инфляции и других факторов. Одним из важных направлений влияния информационной асимметрии на результаты анализа финансового состояния предприятий АПК следует назвать статичность, характерную для бухгалтерской отчетности [1, 6].

Нами предложена методика, снижающая статичность исходных данных – показателей годовой отчетности, путем привлечения к анализу финансового состояния квартальных данных за ряд лет.

Для общей оценки динамики финансового состояния предприятий в условиях информационной асимметрии предложено сгруппировать статьи бухгалтерских балансов предприятий АПК в отдельные специфические группы по признакам финансовой устойчивости, ликвидности, деловой активности, платежеспособности.

Для выявления асимметрии в данных годовых балансов статьи бухгалтерских балансов представлены в агрегированном виде. Динамика агрегированных показателей за отдельные промежутки времени (кварталы) способствует лучшему раскрытию распределения информации в анализируемом периоде. В научной литературе обосновано, что агрегированные показатели бухгалтерской отчетности предприятий АПК содержат информацию, которую следует трактовать как асимметрично распределенную информацию [2, 8].

Предлагаемая методика оценки финансового состояния предприятий путем учета влияния асимметрии в показателях годового баланса позволяет сделать более точным вывод о работе предприятий АПК в целом по динамике статей баланса за отдельные промежутки времени (кварталы). В материале представлен алгоритм определения статистических пара-

метров для выявления асимметрии, обоснован вывод о том, что, установив факт наличия информационной асимметрии и исследовав его, можно решить вопрос о путях снижения недоверности информации в бухгалтерской отчетности.

Таким образом, формирование агрегированных показателей бухгалтерских балансов происходит на основе мультипликативного процесса, где новый результат всегда зависит от уже достигнутого. Каждый агрегированный признак в действительности является целым комплексом, состоящим из более простых элементов или последовательного наложения многих факторов, которые сами по себе являются независимыми.

Особенности формы распределения агрегированных показателей бухгалтерских балансов и ее математической интерпретации, адекватной логарифмически нормальной модели, доказывают, что асимметрия является неотъемлемой частью распределений агрегированных показателей бухгалтерских балансов.

Нами принята следующая количественная оценка асимметрии: если показатель асимметрии составляет по абсолютному значению величину меньше 0,3, то асимметрия оценивается как легкая; если находится в интервале от 0,3 до 0,6 – умеренная; более 0,6 – сильная. Для наглядности приведено графическое изображение сравнения кривых информационной асимметрии анализируемых предприятий для общих выводов в формировании управляющего воздействия на качество финансового состояния предприятий АПК [2, 9].

Таким образом, введя коэффициент асимметрии ряда распределения агрегированных показателей в анализ финансового состояния предприятия, можно осуществить, по нашему мнению, применение дополнительного оценочного критерия. В основу методики положен принцип статистической обработки результатов выявления асимметрии по репрезентативному набору данных за ряд лет и выявление зависимости от этого отдельных наиболее важных показателей, характеризующих финансовую устойчивость, ликвидность и платежеспособность предприятий. Методика позволяет выявить структурные связи между показателями и их динамику. Согласно теоретическим аспектам, выделяю следующие показатели асимметрии в работе предприятий АПК по агрегатам бухгалтерских балансов: собственные оборотные активы; оборотные активы; краткосрочные обязательства; денежные средства и краткосрочные финансовые вложения; дебиторская задолженность; собственный капитал; обязательства предприятия; всего пассивов. Рядом отечественных исследователей обосновано использование для аппроксимации распределений эмпирических данных агрегированных показателей бухгалтерских балансов известный статистический закон, описывающий асимметричные распределения – логарифмически-нормальный закон распределения. Экономическая интерпретация применения этого закона заключается в следующем. Для агрегированных показателей бухгалтерских балансов характерны особенности формирования случайных величин, подчиняющихся логарифмически нормальному распределению. Представляя собой конечные результаты финансовой деятельности предприятия, агрегированные показатели обобщают сложный процесс работы предприятия, при котором воздействие всех факторов приумножают достигнутые результаты.

Коэффициенты, рассчитанные по этим агрегатам, рекомендуется уточнять. Данные этих агрегатов участвуют в расчете следующих коэффициентов: агрегат №1 – в расчете коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициента маневренности; агрегат № 3 – в расчете коэффициента текущей ликвидности, коэффициента абсолютной ликвидности, коэффициента быстрой ликвидности; агрегат № 7 – в расчете коэффициента соотношения заемных и собственных средств. Мы делаем вывод, что итоговые цифры по агрегатам 1, 3, 4, 7 годовой отчетности искажают реальную картину и требуют пересмотра первоначальных выводов. Заключение о финансовом состоянии предприятия по коэффициентам с участием этих строк бухгалтерского баланса надо признать неверным, так как информация в годовом отчете содержит сильную асимметрию.

При этом, интересующие нас показатели финансового состояния, достигнут наилучшего по качеству значения, при условии, что показатели асимметрии примут наименьшее значение. Изменяясь количественно, изучаемые уровни рядов агрегированных показателей, ха-

рактически характеризуют развитие определенных явлений во времени, представляя их динамику. Развитие явления во времени – результат действия факторов, влияющих с определенной интенсивностью и в определенном направлении. На динамику агрегированных показателей бухгалтерских балансов влияют факторы, определяющие поступательное движение и факторы, определяющие их колеблемость.

Информационную асимметрию агрегированных показателей бухгалтерских балансов можно считать одной из компонент случайных колебаний. Колебаниями уровней динамических рядов называют их отклонения от тренда, выражающего тенденцию изменений уровней. Оказывая влияние на колеблемость уровней, информационная асимметрия, таким образом, оказывает влияние и на сам агрегированный показатель, а вместе с тем на выводы и заключения анализа финансового состояния предприятий [3].

В соответствии с характером развития уровней агрегированных показателей мультипликативную модель, можно представить следующим образом:

$$Y_t = f(t) * \varepsilon t' * A_s \quad (1)$$

$$\varepsilon t' * A_s = \varepsilon t \quad (2)$$

где $f(t)$ – уровень, определяемый тенденцией развития;

εt – случайное отклонение от тенденции;

$\varepsilon t'$ – компонента, связанная с сезонностью и другими случайными причинами;

A_s – показатель информационной асимметрии.

Таким образом, случайное отклонение от тенденции представлено в виде двух компонентов: $\varepsilon t'$ – случайная компонента, связанная с сезонностью и другими случайными причинами и коэффициент асимметрии A_s , связанный с наличием информационной асимметрии. Индекс изменения результативного признака уровней агрегированных показателей от влияния факторов представлен в диссертации как произведение субиндексов.

$$I_y = I_{y/\bar{y}} * I_{y/\varepsilon t} * I_{y/\varepsilon t'} \quad (3)$$

где I_y - индекс изменения результативного признака

$I_{y/\bar{y}}$ - индекс, характеризующий влияние тренда

$I_{y/\varepsilon t}$ - индекс, характеризующий влияние случайных величин, действующих в отчетном периоде.

$I_{y/\varepsilon t'}$ - индекс, характеризующий влияние случайных величин, действующих в базисном периоде.

При исключении влияния информационной асимметрии получено уравнение.

$$\frac{I_y}{A_s} = I_{y/\bar{y}} * (I_{y/\varepsilon t} * I_{y/\varepsilon t'} / A_s) \quad (4)$$

Левая часть уравнения (4) представляет собой отношение индекса изменения результативного признака к коэффициенту асимметрии. Обозначение этого отношения K_{A_s} - коэффициент, корректирующий информационную асимметрию.

$$K_{A_s} = \frac{I_y}{A_s} \quad (5)$$

Применение данной методики оценки информационной асимметрии по агрегированным показателям бухгалтерских балансов и воздействие на ее сокращение в анализе финансового состояния предприятий АПК, является своевременным и оправданным, так как есть возможность накопить и обработать большое количество статистической информации, по которой, в конечном счете, можно сделать вывод о допустимом варианте принятия хозяйственного решения по определившемуся критерию.

Литература

1. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

2. Курочкина Е.Н., Минат В.Н. Основные подходы к осуществлению оценки объемов сокрытия продукции и прибыли предприятий // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 387-397.
3. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
4. Минат, В.Н., Саморуков А.А. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // в сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международн. научно-практич. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.
5. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
6. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.
7. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
8. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.
9. Ягодкина, Е.И., Минат В.Н. Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права», 2016. – С. 89-94.

УДК 631.151.6(470)

О.И. Уланова

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ АГРАРНОЙ СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ В СФЕРЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Аннотация. В статье рассмотрены сущность продовольственной безопасности и проблемы конкурентоспособности отраслей экономики России, в том числе в аграрной сфере, эффективность, формирование оптимальной политики импорта и экспорта товаров и услуг в российской аграрной экономике в условиях экономических санкций. Одной из целей Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции и продовольствия на 2013-2020 гг. является ускоренное импортозамещение и повышение конкурентоспособности российских предприятий. Автор приводит положительный опыт реализации положений данной политики на примере Пензенской области. Уделено внимание современному состоянию продовольственной безопасности в связи с введением экономических санкций стран Запада против России. Делается вывод о том, что приоритетным направлением политики государства должно стать развитие внутреннего рынка продовольствия, поддержка и защита отечественных товаропроизводителей, опора на собственные сельскохозяйственные ресурсы, сокращение потерь сельскохозяйственных продуктов, более полное использование существующих в сельском хозяйстве резервов.

Ключевые слова: конкурентоспособность, экономические санкции, программа импортозамещения, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, Пензенская область, импорт, экспорт, инновации, национальная безопасность.

COMPETITIVENESS OF THE AGRARIAN SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY IN THE FIELD OF FOOD SECURITY

Abstract. The article deals with the essence of food security and the problem of competitiveness of the Russian economy, including in the agricultural sector, efficiency, formation of an optimal policy of import and export of goods and services in the Russian agricultural economy under economic sanctions. One of the objectives of the state program for the development of agriculture and regulation of markets for agricul-

tural products and food for 2013-2020 is to accelerate import substitution and increase the competitiveness of Russian enterprises. The author gives positive experience of implementation of provisions of this policy on the example of the Penza region. Attention is paid to the current state of food security in connection with the introduction of economic sanctions against Russia by Western countries. It is concluded that the priority of the state policy should be the development of the domestic food market, support and protection of domestic producers, reliance on their own agricultural resources, reduction of losses of agricultural products, the fuller use of existing agricultural reserves.

Keywords: competitiveness, economic sanctions, import substitution program, agriculture, food security, Penza region, import, export, innovation, national security.

Экономическая безопасность и конкурентоспособность страны – это совокупность условий и факторов, характеризующих текущее состояние экономики, стабильность, устойчивость и поступательность ее развития. Стратегической целью обеспечения повышения конкурентоспособности аграрной сферы экономики государства как фактор его экономической и продовольственной безопасности в условиях экономических санкций является обеспечение уровня экономики, при котором должны обеспечиваться хорошие условия жизни, развития личности, а также социально-экономическая и военно-политическая стабильность государства и успешное противостояние влиянию внутренних и внешних угроз.

Целью данной работы было изучение конкурентоспособности аграрного сектора экономики России в сфере продовольственной безопасности.

Для формирования новых условий устойчивого развития мирового хозяйства должны произойти существенные структурные изменения технологического и организационного характера, как на международном, так и на национальном уровне. В связи с этим востребовано формирование современной конкурентоспособной модели национальной экономики, базирующейся на знаниях, инновациях и передовом управленческом опыте.

В принципе, дальнейшая эволюция российской экономики и ее интернационализация могут продолжаться при сохраняющейся специализации страны на преимущественных поставках на внешние рынки сырья и низкотехнологичной продукции традиционных отраслей, но этот путь сопряжен с многочисленными рисками и не ведет к качественному росту и инновационному развитию.

Современная экономика России имеет огромные ресурсы для повышения конкурентоспособности страны и вместе с тем большой потенциал неиспользованных конкурентных преимуществ. К преимуществам России в сфере мировой конкуренции относятся большой размер внутреннего рынка, относительно низкий уровень внешнего долга в общем объеме ВВП, качество высшего образования, увеличение внутреннего спроса и высокий инновационный потенциал.

К конкурентным ресурсам России следует также отнести ее исключительное евразийское геополитическое положение, от чего до сих пор зависит решение глобальных проблем; огромный запас природных ресурсов, при эффективном их использовании; по нескольким признакам она по-прежнему сохраняет статус великой державы. Кроме того, немаловажными конкурентными преимуществами являются:

- сохранившийся довольно высокий уровень образования, который некоторое время назад был одним из лучших в мире;

- развитый военно-промышленный комплекс, на основе которого можно увеличить производство высокотехнологичной продукции и перейти к развитию экономики на основе инноваций [6].

Одним из главных инструментов для повышения конкурентоспособности России является государственная конкурентная стратегия, под которой понимают деятельность государственных институтов, общественных организаций и СМИ по созданию условий для успешного функционирования личности, общества и государства в мировом конкурентном сообществе, а также для повышения уровня конкурентоспособности. С целью достижения этих целей, в 2011 году российское правительство разработало Концепцию долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года («Стратегия-2020»). Данная стратегия ос-

нована на двух концепциях – на новой модели роста экономики и новой социальной политике [2].

Первые решения по обеспечению конкурентоспособности были приняты в сельском хозяйстве. В октябре 2014 года, раньше, чем в других отраслях, была утверждена программа импортозамещения в сельском хозяйстве.

Программой предусмотрен комплекс мероприятий по разработке и корректировке нормативных правовых актов в сферах обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, развития производства и сбыта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развития инфраструктуры и логистического обеспечения агропродовольственного рынка, таможенно-тарифного регулирования, фитосанитарного и ветеринарного контроля (надзора), земельной политики и международного сотрудничества. Распоряжением Минсельхоза России от 27 марта 2015 года был утвержден перечень инвестиционных проектов, реализация которых способствует импортозамещению по приоритетным мероприятиям данной государственной программы. В перечень вошли 464 проекта. Объем инвестиций составил 265 миллиардов рублей [6].

В настоящее время проблема импортозамещения является стратегической, так как выступает одним из факторов обеспечения продовольственной безопасности и индикатором независимости государства [9].

Обеспечение продовольственной безопасности зависит от наличия и качества земельных ресурсов, агротехнических средств, экологических условий среды обитания населения определенного региона или страны, их экономического состояния, а также уровня развития отраслей, производящих продукты питания [5].

Наша страна самодостаточна по всем основным видам ресурсов – энергетических, сырьевых, трудовых и земельных. Россия имеет больше, чем в других странах, пашни в расчете на одного человека — около 0,85 га. Но у нас не хватает продовольствия для полноценного обеспечения народа. Это может стать не только фактором внутренней нестабильности, но и возможности внешнего давления на страну со всеми вытекающими из этого негативными последствиями.

Вместе с тем для России, как одного из крупных мировых производителей и одновременно импортеров продовольствия, основой укрепления продовольственной безопасности является повышение эффективности функционирования отечественного АПК и его базовых отраслей за счет:

- мобилизации потенциала собственного агропромышленного производства, способного гарантировать надежное обеспечение населения страны отечественным продовольствием;
- формирования конкурентных продуктовых рынков, создания законодательной базы и институциональной инфраструктуры для их эффективного развития, защиты отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей от неблагоприятной конъюнктуры мировых рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;
- обеспечения оптимизации межотраслевых экономических отношений для достижения такого соотношения цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, которое бы стимулировало рост темпов расширенного воспроизводства, прежде всего в сельском хозяйстве;
- совершенствования системы краткосрочного, среднесрочного и особенно долгосрочного кредитования, достижения его доступности для основной массы сельскохозяйственных товаропроизводителей, создания благоприятных экономических условий для привлекательности инвестиций и роста инвестиционной активности в агропромышленном производстве;
- создания системы гарантий качества продовольствия, поступающего на внутренний рынок, путем обеспечения контроля над применяемыми технологиями по всей продовольственной цепочке, и особенно за импортной продукцией;
- наращивания и рационального использования продовольственных ресурсов за счет повышения технологического уровня агропромышленного производства и стимулирования

внедрения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий производства продукции АПК;

- формирования и развития специализированных зон производства основных видов сельскохозяйственной продукции, ликвидации барьеров и административных ограничений на перемещение сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия внутри страны [10].

Продовольственная безопасность должна являться одним из важнейших приоритетов в системе национальной безопасности, так как без надежного снабжения продовольствием страна не в состоянии быть независимой от других государств. Если рассматривать важнейший социальный аспект продовольственной безопасности, то есть тот, ради которого ведется вся работа по обеспечению продовольственной безопасности страны, что в обобщенном виде оценка состояния продовольственной безопасности населения страны определяется:

- физической доступностью продуктов питания для потребителей, то есть постоянным наличием продуктов питания на всей территории страны в количестве и ассортименте, соответствующем платежеспособному спросу;

- экономической доступностью продуктов питания, то есть их доступностью на минимальном уровне для всех потребителей по цене независимо от социального статуса и места проживания;

- безопасностью продуктов питания, то есть отсутствием в них веществ, делающих данный продукт непригодным или опасным для человека;

- качеством питания, то есть ежедневным потреблением человеком необходимого ему количества калорий и питательных компонентов в зависимости от возраста и сферы деятельности. При этом качество питания обеспечивается также сочетанием в пище белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов, которые соответствуют рациональным нормам, рекомендованным компетентными органами [11].

Для того, чтобы обеспечить вышеуказанные потребности населения, в качестве обобщающего критерия продовольственной безопасности страны, как количественного и качественного порогового значения определенного признака, по которому проводится оценка обеспечения продуктами питания ее населения, считаются во всем мире уровень самообеспечения страны основными видами продовольствия и уровень их переходящих запасов, составляющий 15–20 % годового потребления.

Для поддержания продовольственной безопасности на достаточном уровне и обеспечения конкурентоспособности в регионах необходима срочная разработка программ и соответствующей системы мер, которые входят составной частью в программу построения системы продовольственной безопасности России. При их разработке необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на уровень продовольственной безопасности регионов: обеспеченность земельными ресурсами; степень деградации сельскохозяйственных земель; степень обновления основных фондов агропромышленного комплекса; уровень монополизации продовольственного рынка; степень импортного давления на внутренний продовольственный рынок; уровень безработицы в сельском хозяйстве; уровень государственной поддержки сельхозпроизводителей; уровень использования ресурсного потенциала в агропромышленном комплексе.

В целях снижения зависимости от импорта продукции, а также ввоза товаров продовольственных и промышленных групп из других регионов за счет удовлетворения внутреннего спроса высококачественной продукцией собственного производства на территории Пензенской области в 2015-2017 гг. действовала Программа импортозамещения и расширения выпуска продукции. Ее приоритетными направлениями были следующие: удовлетворение потребностей жителей региона в продуктах питания и товарах народного потребления за счет насыщения регионального рынка высококачественными товарами, производимыми предприятиями и организациями, расположенными на территории региона, в том числе субъектами малого и среднего бизнеса; формирование условий для расширения масштабов производства конкурентоспособной продукции, создания новой импортозамещающей науко-

емкой технологической продукции, обеспечения занятости населения, создания новых рабочих мест, увеличения поступлений в бюджет и изменения структуры регионального рынка с увеличением доли продукции, выпускаемой областными товаропроизводителями, и сокращением ввозимой в Пензенскую область продукции [1].

Кроме этого, продолжает действовать Государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса Пензенской области на 2014 - 2020 годы». Цели программы - повышение конкурентоспособности региональной сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках, а также повышение финансовой устойчивости предприятий АПК.

Приоритетами данной Государственной программы являются повышение благосостояния, уровня жизни и занятости граждан, устойчивое развитие сельских территорий Пензенского края. Государственная программа определила цели, задачи и направления развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, финансовое обеспечение и механизмы реализации предусмотренных мероприятий Государственной программы и показатели их результативности.

Так как агропромышленный комплекс имеет важнейшее социально-экономическое значение, поскольку не только удовлетворяет потребности населения в ряде важнейших продуктов питания, но и отражает уровень жизни в регионе и стране в целом. Минсельхоз Пензенской области отмечает, что собственное производство превышает личное потребление жителей региона по следующим видам продукции: сахара на 375%; картофеля на 231%; масла растительного на 199%; мяса и мясопродуктов на 87%; овощей и бахчевых культур на 66%; зерна на 49%; молока и молокопродуктов на 14%.

Пензенская область занимает первое место в Приволжском федеральном округе по темпам роста сельскохозяйственного производства и урожайности зерновых и зернобобовых культур, лидирующая строка почета у региона по собранному урожаю подсолнечника, валовой сбор которого на конец октября 2017 г. составил 308 тысяч тонн. Для области данный показатель является рекордным за всю историю. Кроме этого регион занимает второе место в Приволжском федеральном округе по валовому сбору сахарной свеклы, уступая только Республике Татарстан. Если брать животноводство, то по итогам прошлого года почти в полтора раза регион нарастил производство мяса и субпродуктов, в два раза – сыров и сырных продуктов, на 13% увеличился выпуск молока. В этом году, с января по сентябрь, сыры дали еще прибавку в 16 %, молоко – почти 9% [4].

В целом регион обеспечен собственным продовольствием по основным видам продукции более чем на 85%, а это является порогом продовольственной независимости.

Вопросы импортозамещения напрямую связаны с конкурентоспособностью отечественной сельскохозяйственной продукции, которая пока невысока.

Среди ключевых направлений повышения конкурентоспособности следует отметить следующие:

- освоение заброшенных угодий (более 56 млн. га не используются);
- технологическое обновление отрасли (в стране производится менее 1 тысячи отечественных тракторов, штучным стал выпуск сельскохозяйственной техники; в перерабатывающих отраслях износ производственных фондов достигает 60-65%);
- расширение доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку конечного потребителя;
- увеличение объема агротехнических работ (в России используется в 5 раз меньше удобрений, чем в других развитых странах);
- устойчивое развитие сельских территорий.

Для обеспечения достаточного уровня конкурентоспособности необходимо выполнить следующие задачи:

1. Развитие конкурентной среды в целом за счет снижения внутригосударственных и внешнеторговых ограничений, а также усовершенствование финансовой, информационной, энергетической и транспортной инфраструктуры и предоставление доступа к ней для всех участников рынка.

2. Улучшение антимонопольного регулирования с целью повышения эффективности защиты конкуренции от монопольных действий субъектов хозяйствования и органов власти.

3. Использование специальных рычагов развития конкуренции в определенных отраслях посредством устранения административных барьеров, а также применение налоговых и неналоговых инструментов для стимулирования и поддержки [8].

Таким образом, к основным функциям конкурентной политики государства относятся:

- выявление, анализ и исследование проблем и причин низкой страновой конкурентоспособности;
- описание важнейших направлений и методов достижения высокой конкурентоспособности экономики;
- установление и формирование приоритетных факторов конкурентоспособности, имеющих ресурсы и конкурентных преимуществ для развития конкурентоспособности областей и страны в целом;
- проведение уполномоченными учреждениями анализов и разработка ими прогнозов развития конкурентоспособности для определения состояния конкурентоспособности;
- согласование деятельности аналитических и научно-исследовательских центров;
- создание хорошего имиджа страны.

Кроме реализации конкурентной стратегии, в настоящее время для повышения международной конкурентоспособности России необходимо инвестировать в человеческий капитал, то есть в развитие человека. При этом следует сконцентрироваться на развитии и улучшении государственных институтов, связанных с жизнедеятельностью человека, как например, здравоохранение, сфера образования, инфраструктура и политическая стабильность.

Международную конкурентоспособность России можно также повысить за счет перехода от экономики, движимой факторами производства, к инновационноориентированной экономике, которая, в первую очередь, ориентирована на инвестирование человеческого капитала, повышение уровня жизни (более высокие стандарты в области науки, образования и здравоохранения). Инновационноориентированная экономика базируется на отраслях, направленных на производство наукоемкой продукции. Переход к такой экономике возможен при формировании и совершенствовании инновационной политики, которая, прежде всего, должна стать составной частью государственной конкурентной политики. Ведь именно на уровне государства реализовывается первый этап к созданию экономики, базирующейся на инновациях.

Несмотря на огромные запасы природных ресурсов и большой научный потенциал, Россия все больше становится зависимой от ввоза иностранных товаров и новейших технологий, что приводит к закреплению сырьевой направленности экономики. Поэтому вместо того, чтобы экспортировать необработанные природные ресурсы, России следует перерабатывать их внутри страны, а затем выступать на мировом рынке уже с более качественным продуктом и реализовать его по соответствующей цене. Таким образом, необходимо усовершенствовать обрабатывающую промышленность, которая позволит преодолеть дисбаланс в экономике страны.

Для реализации данной задачи важно, чтобы в пределах Российской Федерации действовал весь технологический процесс: от этапа проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) до процесса производства высокотехнологичной, наукоемкой продукции.

Способность страны внедрять инновации, модернизироваться определяет ее международную конкурентоспособность. Именно эффективно функционирующая промышленность способна обеспечить конкурентоспособность экономики и государства в целом. Исходя из этого, политика России в области промышленности должна быть ориентирована на формирование таких условий, при которых отечественные предприятия смогут повысить степень технологической инновационности и привлекательности своих продуктов для международных потребителей и на основе этого учиться соперничать с ведущими мировыми ТНК.

В итоге, формирование конкурентоспособных отраслей приведет к:

- росту экспорта и тем самым к росту валютных поступлений;
- совершенствованию внутреннего рынка и росту ВВП;
- эффективному использованию природных ресурсов за счет более глубокой переработки сырья и выпуска наукоемкой продукции;
- увеличению занятости населения;
- устойчивым налоговым поступлениям в государственный бюджет;
- поддержанию и усовершенствованию научно-технического потенциала страны.

Повысить конкурентоспособность отечественных фирм и российской продукции можно за счет:

- создания благоприятных условий для введения инноваций;
- улучшения качества продукции (товаров и услуг) посредством внедрения новейших технологий в производство или обновления устаревших технологий, переквалификации собственных или привлечения зарубежных специалистов, поскольку именно передовые технологии позволяют производить продукцию более высокого качества и с меньшими затратами, а присутствие высококвалифицированных специалистов позволяет добиться высокой конкурентоспособности фирмы, так как является значительным преимуществом;
- рационального использования имеющихся природных и трудовых ресурсов, а также капитала;
- наблюдения за производством на всех этапах с целью контроля качества продукции;
- формирования корпоративной стратегии, способствующей определению рыночной стоимости фирмы.

Таким образом, приоритетным направлением политики России в области обеспечения продовольственной безопасности на перспективу является преодоление проблемы продовольственной безопасности, так как данная политика – это крайне важная часть деятельности государства.

Литература

1. В Минсельхозе Пензенской области подвели итоги работы агропромышленного комплекса в 2015 году // <http://www.mcx.ru>.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. N 120) / СПС «Гарант».
3. О продовольственной безопасности России: доклад группы экспертов Изборского клуба под руководством академика РАН С.Ю. Глазьева // <http://www.dynacon.ru>.
4. Пензенской области продовольственная безопасность гарантирована [Электронный ресурс]. URL: <http://penzavzglyad.ru/relevant/17381/penze-prodovolstvennaya-bezopasnost-garantirovana>.
5. Проблемы и основные направления повышения эффективности функционирования АПК региона в условиях глобализации и импортозамещения: монография / Под общ. ред. О.А. Столяровой и Р.Р. Юнжеевой. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 47-60.
6. Программа импортозамещения в российской экономике в 2014-2015 годах // <http://ria.ru>.
7. Раджабова, З.К. Социально-экономические проблемы повышения конкурентоспособности экономики России / З.К. Раджабова, О.Р. Раджабова // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 8-2. – С. 379-382
8. Сологуб, Н.Н. Экономические санкции и продовольственная безопасность России / Н.Н. Сологуб // *Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки*. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 12–14
9. Уланова, О.И. Политика импортозамещения как фактор обеспечения продовольственной безопасности / О.И. Уланова, Н.Н. Сологуб // *Нива Поволжья*. – 2016. - №3. – С. 121-128.
10. Уланова, О.И. Продовольственная безопасность России: внутренние и внешние угрозы / О.И. Уланова // *Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых 26...27 ноября 2009 г.* – Пенза: РИО ПГСХА, 2009. – С. 108.
11. Уланова, О.И. О продовольственной безопасности в Российской Федерации / О.И. Уланова // *Научное обеспечение развития АПК России: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА*. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – С. 88-91.

СХЕМА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ СЕТИ ОПТОВЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКОВ ПО ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В обеспечении продовольствием местного населения, развитии оптово-розничной торговли, обеспечении эффективного сбыта сельскохозяйственной продукции важная роль будет принадлежать местным продовольственным рынкам. Оптимальное размещение оптовых продовольственных рынков по территории региона является важным условием коммерческого успеха и залог максимального удовлетворения покупательского спроса. Размещение рынков зависит не только от желания предпринимателей, но и от объективных условий. Создание сети оптовых продовольственных рынков поможет преодолеть последствия монополизма торгово-закупочных, посреднических и перерабатывающих предприятий в отдельных районах Рязанской области, в первую очередь в области ценообразования на продукцию сельского хозяйства.

Ключевые слова: оптовый продовольственный рынок, Рязанская область, сельскохозяйственная продукция, сбыт сельскохозяйственной продукции, оптово-распределительный центр, эффективность сбыта.

THE SCHEME OF OPTIMAL ALLOCATION OF NETWORK WHOLESALE FOOD MARKETS ON THE TERRITORY OF THE RYAZAN REGION

Abstract. The provision of food to the local population, the development of wholesale and retail trade, ensuring the effective marketing of agricultural products important role will belong to the local food markets. The optimal location of the wholesale food markets in the region is an important condition for commercial success and the guarantee of maximum satisfaction of consumer demand. The location of the markets depends not only on the wishes of the owners, but from objective conditions. The creation of a network of wholesale food markets will help to overcome the consequences of the monopoly of trade and procurement, intermediary and processing enterprises in selected districts of the Ryazan region, primarily in the area of pricing of agricultural products.

Keywords: wholesale food market, Ryazan oblast, agricultural production, marketing of agricultural products, wholesale distribution center, distribution efficiency.

Важным фактором, влияющим на эффективность сбыта сельскохозяйственной продукции, является удаленность производства от места реализации и потребления. Наибольшие проблемы с реализацией наблюдаются в хозяйствах, расположенных вдалеке от областных центров. Они в первую очередь сталкиваются с монополизмом закупщиков сельхозпродукции, которые предлагают очень низкие цены. Неудовлетворительное состояние дорог, отсутствие спецтранспорта, неразвитость служб сбыта в хозяйствах, а также высокая стоимость доставки продукции до областного центра не позволяет производителям преодолеть монополию на локальном районном рынке сельхозпродукции. Анализ показал, что если в среднем по Рязанской области доля убыточных предприятий составляет 42,7%, то в районах удаленных от областного центра она значительно превышает этот показатель, а в Кадомском, Пителенском и Шацком районах достигает 90% [3].

У многих сельскохозяйственных предприятий области нет возможности продать свою продукцию по ценам, обеспечивающим доходность их деятельности. Если сопоставить объемы производства и реализации отдельных видов продукции по районам Рязанской области, можно отметить, что уровень товарности имеет довольно невысокие значения. Особенно он низок в удаленных от областного центра районах. Цена реализации продукции сильно колеблется по районам. По наиболее высоким ценам реализуют свою продукцию производители Рязанского и других районов, расположенных вблизи областного центра. А в удаленных районах цены значительно ниже средних по области. В то же время ассортимент продоволь-

ственных товаров на прилавках розничной торговли этих районов оставляет желать лучшего. По-прежнему, как и в дореформенные времена, сельские жители ездят в областной центр за продуктами [1, 2, 5].

Если продовольственное обеспечение в крупных городах в результате складывающегося сотрудничества органов местной исполнительной власти и преобразованных в коммерческие структуры прежних государственных сбытовых и торговых организаций в определенной мере стабилизируется, то в малых городах и сельских районах, отдаленных от крупных центров этот процесс затруднен низким уровнем концентрации производства, торговли, потребителей продовольствия и достаточно слабым развитием транспортной системы.

В сложившейся ситуации возникает необходимость создания межрайонных оптовых центров. По нашему мнению, в обеспечении продовольствием местного населения, развитии оптово-розничной торговли, обеспечении эффективного сбыта сельскохозяйственной продукции важная роль будет принадлежать местным продовольственным рынкам. насыщение этих рынков товарами должно осуществляться в основном сельскими товаропроизводителями и перерабатывающими предприятиями данного района, а также за счет поступления товаров с областного оптового рынка. Для улучшения условий сельскохозяйственным товаропроизводителям при реализации своей продукции и насыщения потребительского рынка необходимы продовольственными товарами, создания конкурентной среды для формирования цен, сокращения неорганизованной торговли, ее легализации и увеличения налоговых поступлений, улучшения качества продукции необходимо сформировать сеть оптовых продовольственных рынков, охватывающих всю территорию области [4, 11].

С учетом определенной специфики районных и межрайонных оптово-распределительных центров можно выделить три основные направления их деятельности [6; 10]:

- привлечение в качестве продавцов местные сельскохозяйственные, перерабатывающие предприятия, а также предприятия пищевой промышленности;
- привлечение в качестве покупателей местную розничную торговлю, предприятия общественного питания, перерабатывающие предприятия, оптовиков из других регионов;
- поддержание тесных связей с региональным (областным) оптовым рынком в отношении как продажи, так и покупки продукции.

Необходимо еще раз подчеркнуть особую важность участия местных исполнительных органов власти в создании и функционировании оптовых продовольственных рынков (ОПР). Во-первых, это позволит обеспечить более жесткий контроль за их деятельностью. Во-вторых, обеспечит поступление дополнительных средств в местные бюджеты в виде доходов по ценным бумагам оптового продовольственного рынка [8].

Оптимальное размещение оптовых продовольственных рынков по территории области – важное условие коммерческого успеха и залог максимального удовлетворения покупательского спроса. Размещение рынков зависит не только от желания предпринимателей, но и от объективных условий.

При размещении оптовых рынков по территории области необходимо учитывать следующие факторы [7, 9]:

- транспортные: направление и интенсивность основных потоков движения, виды транспорта, размещение транспортных узлов, удобство завоза и разгрузки товаров, потенциальная частота завоза;
- географические: размещение предприятий по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, расстояние от места производства до места реализации и потребления;
- экономические: окупаемость инвестиций, достаточная экономическая эффективность рынка, ассортимент предлагаемых товаров, специфика и объем покупательского спроса.

Рассмотрим влияние этих факторов на формирование продовольственного рынка Рязанской области.

В зависимости от ассортимента сельскохозяйственной продукции продовольствия и уровня специализации агропромышленного производства района оптовые рынки могут быть специализированными или универсальными. В связи с тем, что во всех районах Рязанской области производится достаточно широкий ассортимент сельскохозяйственной продукции, мы считаем, что целесообразно создать сеть универсальных оптовых продовольственных рынков, расположенных в районных центрах. Ориентация на узкую специализацию ОПР не рациональна по двум причинам:

- во-первых, оптовые покупатели, как правило, закупают не один, а целый набор продуктов;

- во-вторых, при сравнительно низкой плотности населения в большинстве районов снижение уровня концентрации торговой активности приводит к резкому снижению ее эффективности.

Во всех районных центрах Рязанской области имеются хладокомбинаты, плодоовощные базы, склады. Однако загрузка их в настоящее время не превышает 60% [3]. При этом складские мощности предоставляются в аренду не только под продовольственные товары, то есть используются не по назначению. В сложившихся условиях реализацию задачи по повышению экономической эффективности сбыта сельхозпродукции и улучшению обеспечения населения продовольствием можно решить, прежде всего, путем технического переоснащения и реконструкции уже действующих объектов с целью создания на их базе сети оптовых продовольственных рынков.

Таким образом, на первый план при выборе оптимального размещения оптовых продовольственных рынков по территории области выступает удобство доставки на них продукции для сельскохозяйственных товаропроизводителей. Следовательно, критерием оптимизации будет расстояние от места производства продукции до места ее реализации с учетом транспортных факторов.

По географической близости и наличию автомобильных и железнодорожных путей сообщения разделим Рязанскую область на пять зон.

В первую зону войдут областной центр город Рязань и расположенные поблизости районные центры город Рыбное (18 км от Рязани), село Захарово (44 км от Рязани) и город Спаск-Рязанский (55 км от Рязани). Эти населенные пункты имеют с Рязанью хорошие пути сообщения. Поэтому сельскохозяйственную продукцию, произведенную предприятиями Захаровского, Рыбновского и Спасского района удобно реализовывать в областном центре.

Вторая зона будет охватывать районы, расположенные на севере и северо-востоке области: Касимовский, Клепиковский, Пителенский и Шиловский. В третью зону войдут районы восточного и юго-восточного направления: Сасовский, Кадомский, Ермишинский, Пителенский, Шацкий, Чучковский, Путятинский. Четвертая зона будет включать в себя южные районы: Ряжский, Новодеревенский, Ухоловский, Сапожковский, Сараевский, Милославский. В пятую зону войдут районы, расположенные на юго-западе области: Пронский, Старожиловский, Михайловский, Кораблинский, Скопинский.

На основе имеющейся инфраструктуры и наличия подъездных путей рационально будет организовать оптовые продовольственные рынки в районных центрах. Для того чтобы выбрать оптимальное место размещения рынка внутри зоны необходимо знать расстояния между районными центрами. Для этого составим матрицы расстояний [1; 4].

$$M = \begin{vmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \dots & X_{1,n} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \dots & X_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n,1} & X_{n,2} & \dots & X_{n,n} \end{vmatrix}, \text{ где (1)}$$

n- количество районных центров внутри зоны;
 $X_{i,j}$ – расстояние между районными центрами i и j.

Матрица M_1 для первой зоны будет иметь вид:

	Рязань	Рыбное	Захарово	Спасск-Рязанский
Рязань	0	18	44	55
Рыбное	18	0	62	73
Захарово	44	62	0	99
Спасск-Рязанский	55	73	99	0

Матрица M_2 для второй зоны будет иметь вид:

	Касимов	Спас-Клепики	Пителино	Шилово
Касимов	0	85	60	90
Спас-Клепики	85	0	145	175
Пителино	60	145	0	140
Шилово	90	175	140	0

Матрица M_3 для третьей зоны будет иметь вид:

	Сасово	Кадам	Ермишь	Шацк	Чучково	Путятино
Сасово	0	80	55	40	35	75
Кадам	80	0	30	120	115	155
Ермишь	55	30	0	95	85	130
Шацк	40	120	90	0	40	45
Чучково	35	115	85	40	0	35
Путятино	75	155	130	45	35	0

Матрица M_4 для четвертой зоны будет иметь вид:

	Ряжск	Александро-Невский	Ухолово	Сапозок	Сараи	Милославское
Ряжск	0	25	30	50	60	74
Александро-Невский	25	0	55	75	85	80
Ухолово	30	55	0	30	45	100
Сапозок	50	75	30	0	45	130
Сараи	60	85	45	45	0	140
Милославский	74	80	100	130	140	0

Матрица M_5 для пятой зоны будет иметь вид:

	Пронск	Старожилово	Михайлов	Кораблино	Скопин
Пронск	0	30	45	40	35
Старожилово	30	0	75	45	65
Михайлов	45	75	0	85	60
Кораблино	40	45	85	0	30
Скопин	35	65	60	30	0

Для того чтобы внутри каждой зоны найти населенный пункт, расстояние от других районных центров до которого будет минимальным, нужно подсчитать сумму элементов

каждой строки матрицы. Наименьшая из этих сумм находится по формуле 10 и будет соответствовать искомому оптимуму:

$$O = \{i = 1, n (\sum_{j=1}^n X_{i,j})\} \min (2)$$

Проведем оптимизацию для каждой из выделенных зон:

$$\begin{aligned} O_1 &= \{117, 153, 205, 227\} \min = 117 \\ O_2 &= \{235, 405, 345, 405\} \min = 235 \\ O_3 &= \{285, 500, 395, 340, 310, 430\} \min = 285 \\ O_4 &= \{165, 240, 165, 200, 235, 524\} \min = 165 \\ O_5 &= \{150, 215, 365, 200, 190\} \min = 150 \end{aligned}$$

Во всех матрицах, кроме четвертой, можно определить ярко выраженный минимум. Для первой зоны он соответствует городу Рязани, для второй - городу Касимову, для третьей – городу Сасово, для пятой – городу Пронску. В четвертой зоне оптимальному критерию удовлетворяют два населенных пункта – город Рязск и поселок городского типа Ухолово. С учетом того, что Рязск является крупным железнодорожным узлом и через него проходит автомобильная трасса федерального значения целесообразно разместить оптовый продовольственный рынок для четвертой зоны в нем. Таким образом, мы получим сеть оптовых продовольственных рынков, охватывающих всю территорию области.

Экономическая эффективность ее функционирования будет обеспечиваться за счет:

- снижения потерь и расходов при реализации сельскохозяйственного сырья и продовольствия;
- сокращения разницы между отпускной ценой производителя и розничной ценой товара;
- расширения ассортимента продуктов питания и повышения их качества;
- свободы выбора покупателя и возможности увеличить доходы производителей продукции;
- легализации денежных потоков, что приведет к развитию финансово-кредитных механизмов и увеличению налоговых поступлений в бюджеты всех уровней.

Создание сети оптовых продовольственных рынков поможет преодолеть последствия монополизма торгово-закупочных, посреднических и перерабатывающих предприятий в отдельных районах Рязанской области, в первую очередь в области ценообразования на продукцию сельского хозяйства. Как показал проведенный выше анализ, в Рязанской области наблюдается сильная дифференциация цен реализации по районам. Функционирование сети ОПР усилит действие рыночного механизма на продовольственном рынке, привлечет новых покупателей, приведет к повышению конкуренции между ними, увеличению объема спроса, и как следствие, к повышению цен, по которым сельскохозяйственные предприятия реализуют свою продукцию.

Создание сети оптовых продовольственных рынков на территории Рязанской области позволит с одной стороны решить проблему реализации сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для производителей, а с другой – насытить продовольственный рынок, расширить ассортимент продукции, стабилизировать цены, привлечь торговых агентов из других регионов. Такой подход к решению проблемы реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия позволит повысить продовольственную безопасность Рязанской области.

Литература

1. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
2. Барсукова, Н.В., Родин И.К., Минат В.Н., Федоскина И.В. Математическое моделирование оптимального размещения сети оптовых продовольственных рынков // в сб.: Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Сборник научных трудов; отв. ред. М.В. Поляков. – Рязань, 2017. – С. 85-87.

3. Кострова, Ю.Б., Минат В.Н. Продовольственный рынок Рязанской области: современное состояние и основные направления развития // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 96-100.
4. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
5. Минат, В.Н. Экономическая безопасность АПК и система продовольственной безопасности как основа повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции // в кн.: Повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции на основе совершенствования экономического механизма хозяйствования : монография / А.А. Козлов, В.Н. Минат, И.В. Федоскина [и др.] ; под ред. А.А. Козлова, В.Н. Мината; ФГБОУ ВО Ряз. гос. агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань, 2017. – С. 27-51.
6. Минат, В.Н., Саморуков А.А. Совершенствование методики экономических исследований в АПК России // в сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК : матер. Международн. научно-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3-х ч. Ч. 2. – Курск, 2017. – С. 238-341.
7. Минат, В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
8. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методика экономических исследований агропромышленного комплекса Российской Федерации // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. - Рязань, 2018. - С. 242-253.
9. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
10. Шубочкина Е.В., Минат В.Н. Организационно-экономические аспекты инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 309-318.
11. Ягодкина, Е.И., Минат В.Н. Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права», 2016. – С. 89-94.

УДК 330.15

А.В. Шемякин, В.Н. Минат

ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РИСКОВЫХ СИТУАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В статье рассматривается деятельность хозяйствующих субъектов в сфере агропромышленного комплекса, которая постоянно связана с различного рода рисками, вероятность возникновения которых зависит от способности системы управления прогнозировать состояние и динамику внешней и внутренней среды предприятия, реализовать мероприятия, снижающие вероятность возникновения и ущерб от реализации неблагоприятных событий. Авторы статьи подчеркивают, что неопределенность в агробизнесе вызвана неполнотой и недостоверностью информации о имеющихся возможностях, текущих трудностях данной деятельности, трудностях, которые могут возникнуть в будущем - угрозы и риски продовольственной безопасности и меры по их ликвидации в современных условиях.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, риск, продовольственная безопасность, вероятность рисков, рисковая ситуация, неопределенность в агробизнесе, ущерб от неблагоприятного события, предпринимательский риск, хозяйственный риск, правомерность экономического риска

FEATURES OF OCCURRENCE OF RISK SITUATIONS IN THE ACTIVITY OF ENTERPRISES OF AGRICULTURE AND FOOD SECURITY

Abstract. the article considers the activities of economic entities in the sphere of agriculture, which is constantly associated with various kinds of risks, the probability of which depends on the ability of the management system to predict the state and dynamics of the external and internal environment of the enterprise, to implement measures that reduce the likelihood of occurrence and damage from the implementation of adverse events. The authors emphasize that the uncertainty in agribusiness is caused by incomplete and unreliable information about the available opportunities, current difficulties of this activity, difficulties that may arise in the future - threats and risks to food security and measures to eliminate them in modern conditions.

Keywords: agriculture, risk, food security, risk, risk events, uncertainty in agribusiness, damage from adverse pleasant events, business risk, business risk, the legitimacy of economic risk

Агропромышленный комплекс (АПК) занимает особое место в экономике страны. Экономические отношения в АПК рассматриваются в основном как отношения по поводу производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции. Роль АПК рассматривается с различных позиций, среди которых наиболее значимыми являются экономическая, экологическая, социальная и политическая сферы. Очевидно, что в предпринимательстве всегда присутствует элемент риска.

Особенно высок уровень риска в деятельности предприятий АПК. С одной стороны – это риски, обусловленные использованием важнейших факторов сельскохозяйственного производства – земли и агроклиматических ресурсов территории, а с другой – сложными экономическими проблемами в сфере российского АПК, решить которые не возможно без грамотной и эффективной политики государства в сфере регулирования и поддержки агробизнеса [5].

Предприниматель, выбирая направление деятельности, свой бизнес, чаще всего основывается либо на интуиции, либо на советах друзей. Это приводит к крайностям. Предельные решения, сопряженные с риском, - это перестраховка или авантюризм: первое сводит риск к нулю, второе означает максимально возможный риск. Они одинаково неприемлемы: при перестраховке не достигается возможный эффект, при аванюре весьма вероятны убытки из-за срыва, вызванного чрезмерным риском. Предприниматель должен сознательно выбирать рациональную стратегию своих действий: либо идти на риск, сознавая, что он может потерять или получить, либо отказаться от рискованного дела. Для того чтобы осознанно принимать решения, необходимо знать, чем рискуешь (разновидности риска), каковы факторы риска и причины, его вызывающие. [1; 9]

Основными последствиями рисков являются: несвоевременное получение прибыли; неполучение прибыли в ожидаемых размерах; потеря взноса в уставный капитал; потеря всего капитала, вложенного в дело; потеря всего состояния; моральный ущерб; физический ущерб (насилие, рэкет) [6].

Факторами риска являются нехватка стартового капитала, недостаточный объем оборотного капитала, срыв поставок сырья (по срокам и ценам), низкое качество, высокая себестоимость продукции, экономическая и политическая нестабильность в обществе. Очевидно, что в зависимости от содержания предпринимательской идеи, практики ее реализации, экономической и политической стабильности в обществе результат предпринимательской деятельности будет различен. В зависимости от вероятности отрицательного результата можно оценивать степень риска предпринимательской идеи. Причины риска имеются на всех этапах предпринимательской деятельности: при выборе предпринимательской идеи, создании производства, использовании прибыли [11].

В таблице 1 приводятся причины и факторы, обуславливающие риск, возможность предпринимательских неудач.

Риски вызваны тем, что, выбирая предпринимательскую идею, рассчитывая получить определенную прибыль, разрабатывая концепцию реализации идеи, бизнесмен базируется на своих знаниях и представлениях, которые могут быть неточными или неправильными. Кроме

того, условия, в которых он предполагал действовать, могут измениться. При разработке бизнес-плана целесообразно разработать раздел «План риска». Значение раздела состоит в оценке опасности того, что цели, поставленные в плане, могут быть полностью или частично не достигнуты. Оценка проводится по стадиям проекта - подготовительной, стадиям строительства и функционирования. После оценки степени риска разрабатывается перечень мер, позволяющих его уменьшить [5; 10].

До сих пор не сложилось однозначного толкования сущности предпринимательских рисков даже в зарубежной экономической литературе из-за сложности самого понятия, использования его для обозначения других экономических понятий, недостаточного теоретического изучения этого явления в отечественной экономике, игнорирования его в российском хозяйственном законодательстве.

Таблица 1 - Причины и факторы риска в предпринимательской деятельности предприятий АПК

Причины неудачного предпринимательства	Личностные факторы риска	Внешние факторы риска
1. Неправильный выбор предпринимательской идеи	Переоценены личные возможности и знания, ожидаемая конкурентоспособность товаров и услуг	Недооценены внешние условия (конкуренты, экономическая ситуация и т.д.)
2. Чрезмерные затраты на создание производства	Неэффективное руководство, неправильное организационное решение, принимаемое в ходе строительства и технического оснащения	Изменение цен на строительные материалы, ресурсы, технику и производственные нужды
3. Низкая эффективность производства	Неэффективное производство (низкий технический и организационный уровень, низкая культура производства)	Изменение стоимости сырья, материалов, полуфабрикатов и электроэнергии
4. Низкий уровень сбыта	Неэффективное производство (неудачная реклама, неэффективный маркетинг)	Усиление конкуренции, изменение спроса, неправильно выбранный канал сбыта
5. Нерационально используемая прибыль	Недостаточные вложения в развитие производства, маркетинг, ноу-хау	Увеличение налогов на прибыль

В то же время следует отметить, что крайне редко дается определение хозяйственного риска, раскрываются его виды, показываются факторы, способствующие его возникновению, и т. д. В работе отмечается, что «хозяйственный риск — это способ ведения хозяйства в непредвиденных условиях (обстоятельствах), при котором создаются благодаря особым способностям предпринимателя возможности и необходимость предотвращать, уменьшать неблагоприятное воздействие стохастических условий и получать в этих условиях предпринимательский доход» [8].

Хозяйственный риск — это категория воспроизводства в рыночной экономике. Он связан с каждым этапом, элементом, звеном хозяйственной деятельности, начиная от создания условий производства (закупки сырья, материалов, оборудования, найма рабочей силы) и кончая производством товаров и услуг и их реализацией. Предприниматель должен очень хорошо ориентироваться в окружающей среде, знать цены, следить за новыми разработками, анализировать спрос и предложение на различных рынках, не допускать производственных сбоев и т. д. Несоблюдение этих и многих других правил может привести к неоправданному ущербу. [3]

В общем виде можно выделить два основных определения сущности экономического риска. Первое состоит в том, что риск рассматривается в виде возможного ущерба (финансовых, материальных и иных потерь) от реализации принятого решения. Второе — в том, что

риск рассматривается с точки зрения возможной удачи, получения дохода или прибыли от реализации решения. В целом эти определения базируются на классической и неоклассической теории рисков [2].

Необходимо различать более широкое понятие общего риска и частное понятие экономического (предпринимательского) риска. Экономический риск проявляется при принятии хозяйственных решений в условиях неопределенности и представляет совокупность экономических, политических, экологических, моральных и других последствий, которые могут произойти в результате осуществления этого решения.

Для раскрытия содержания экономического риска обычно используют термины «ситуация риска» и «осознание риска». Каждый индивидуум в процессе хозяйственной деятельности сталкивается с ситуациями, которые не имеют однозначного решения. Неопределенная ситуация требует выбора нескольких решений, имеющих различную вероятность осуществления. Таким образом, необходимость принятия одного из нескольких решений в неопределенной обстановке обозначается понятием «ситуация риска». Если индивидуум при этом понимает, что он столкнулся с ситуацией риска, то факт такого понимания обозначает понятие осознания риска. Осознание подобной ситуации позволяет разрешить неопределенность путем принятия одного из вариантов решений [4].

Понятие экономического риска включает не только наличие рискованной ситуации и ее осознание, но и принятие решения на основе количественного и качественного анализа риска. Таким образом, сущность предпринимательского риска предполагает принятие решений, отвечающих критериям оценки риска.

По нашему мнению, наиболее удачным определением предпринимательского риска, применительно к деятельности агропромышленных предприятий является его трактовка как деятельности субъектов хозяйственной жизни, связанной с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность оценить вероятности достижения желаемого результата, неудачи и отклонения от цели, содержащиеся в выбираемых альтернативах.

Как и любая экономическая категория, предпринимательские риски выражают свою сущность в функциях. Наиболее общепринятыми считаются две функции: регулирующая и защитная.

Регулирующая функция рисков в сфере агробизнеса имеет два аспекта - негативный и позитивный. Негативный аспект состоит в том, что принятие и реализация решений с необоснованным риском ведут к волюнтаризму, крайним проявлением которого является авантюризм. Эта разновидность риска объективно содержит значительную вероятность невозможности достижения цели при реализации решения. Действие негативного аспекта регулирующей функции риска выступает в качестве дестабилизирующего фактора в хозяйственной практике [7].

Позитивный аспект данной функции риска выполняет роль своеобразного катализатора при принятии экономических решений. Практически этот аспект проявляется в деятельности инновационных банков, инвестиционных фондов, особенно венчурных (рисковых) фирм классического западного типа.

Защитная функция риска в деятельности предприятий АПК также имеет два аспекта: историко-генетический и социально-правовой. Первый аспект объективно связан с тем, что для страхования рисков отдельные индивидуумы и хозяйственные организации вынуждены создавать средства защиты от негативных явлений, стихийных бедствий и т.д. в форме страховых (резервных) фондов, фондов риска, финансовых резервов предприятий.

Сопряжено с рисками обеспечение продовольственной безопасности.

В общем виде под продовольственной безопасностью понимается обеспеченная соответствующими ресурсами, потенциалом и гарантиями способность государства вне зависимости от внешних и внутренних угроз удовлетворить потребности населения в продуктах питания в объемах, качестве и ассортименте, соответствующих принятым стандартам и нормам. Продовольственная безопасность для РФ является одной из центральных проблем в си-

стеме национальной безопасности, поскольку без надежного снабжения продовольствием ни одна страна не в состоянии избежать зависимости от других государств.

Наиболее значимые риски относятся к следующим категориям:

- макроэкономические риски, обусловленные снижением инвестиционной привлекательности отечественного реального сектора экономики и конкурентоспособности отечественной продукции, а также зависимостью важнейших сфер экономики от внешнеэкономической конъюнктуры;

- технологические риски, вызванные отставанием от развитых стран в уровне технологического развития отечественной производственной базы;

- требования к безопасности пищевых продуктов и организации системы контроля их соблюдения;

- агроэкологические риски, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями, а также последствиями природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

- внешнеторговые риски, вызванные колебаниями рыночной конъюнктуры и применением мер государственной поддержки в зарубежных странах.

Данные перечисленные риски формируют угрозы продовольственной безопасности, которые могут приводить к несоблюдению пороговых значений критерия продовольственной безопасности.

Основное содержание социально-правового аспекта защитной функции риска состоит в необходимости обеспечения права на хозяйственный риск и закрепления его в законодательном порядке как категории правомерности экономического риска. Такая категория права предусмотрена в хозяйственном законодательстве большинства зарубежных стран и регламентирует экономические гарантии, исключающие в случае неуспеха наказание работника, пошедшего на обоснованный риск. Эти гарантии вообще рассматриваются как необходимое условие для предпринимателя на обоснованный риск.

В российском законодательстве понятие правомерности экономического риска и необходимые в этом случае гарантии пока отсутствуют, что сдерживает применение обоснованных рискованных решений в хозяйственной практике, а также размывает границы ответственности за последствия решений, принятых в результате бесхозяйственности и некомпетентности руководителей.

Анализ оценки рисков в сфере АПК показал, что особое значение на результативность агропромышленных производителей имеют природно-климатические риски. Неопределенность возможных состояний внешней среды, сложность прогноза природно-климатических явлений, негативно влияющих на ведение хозяйственной деятельности в сфере АПК, предопределяет высокую степень разброса (волатильности) ожидаемых экономических результатов отрасли. Снижение неопределенности может быть, в частности, основано на использовании стратегии, предусматривающей проведение профилактических и защитных мер даже в случае благоприятного прогноза, а также развитии централизованной системы информационно-консультационных услуг. Данные меры снижения природно-климатического риска и его неблагоприятных последствий помогут предприятию АПК улучшить устойчивость финансовых показателей и тем самым способствовать повышению его инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности.

В настоящее время устойчивое развитие агропромышленного комплекса имеет большое значение в свете реализации продовольственной безопасности государства и удовлетворения потребностей населения в высококачественной и безопасной для здоровья сельскохозяйственной продукции, доступной по ценам для всех групп населения с различными доходами.

Следовательно, управление в сфере АПК, направленное на снижение рисков или их полное устранение, будет способствовать улучшению кредитоспособности хозяйствующих субъектов, повышению инвестиционной привлекательности и социальной привлекательности сельских территорий как места жизнедеятельности производителей сельскохозяйственной продукции.

Литература

1. Акимова А.Ю., Федоскина И.В., Минат В.Н. Критерии оценки продовольственной безопасности и меры обеспечения экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 275-282.
2. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.
3. Ванюшина О.И., Минат В.Н. Изучение вопросов продовольственной безопасности в процессе подготовки экономистов и менеджеров // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 440-442.
4. Конкина, В.С., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // в сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века: Материалы Всероссийской научно-практич. конференции; Ряз. фил-л НОУ ВО «Московская академия экономики и права». – Рязань, 2016. – С. 20-25.
5. Минат, В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие; Московская академия экономики и права. - М.: Экзамен, 2006. – 189 с.
6. Минат, В.Н. Экономика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по юридическим специальностям. – Рязань, 2010.
7. Минат, В.Н., А.Г. Чепик Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.
8. Родин И.К., Минат В.Н. К вопросу о содержании и структуре экономической безопасности АПК // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 426-432.
9. Родин И.К., Минат В.Н. Сущность и задачи продовольственной безопасности в системе экономического механизма хозяйствования // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 266-275.
10. Чепик, А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 117-119.
11. Якунина М.Ю., Федоскина И.В., Минат В.Н. Теоретические основы повышения производительности труда // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: Сборн. науч. трудов. – Рязань, 2018. – С. 338-346.

УДК 332.145

Е.В. Шубочкина, В.Н. Минат

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. Настоящая статья посвящена изучению социальных проблем, характеризующих современный этап развития сельских территорий большинства регионов Центральной России. Объектом исследования послужили сельские поселения ряда муниципальных районов Рязанской области. В статье рассмотрены кризисные явления современного села, определяющие их проблемные факторы, институциональные основы местного самоуправления на сельском уровне, местные налоги, бюджетный процесс, межбюджетные отношения. Особое внимание авторы уделили обоснованию мероприятий, направленных на решение социальных и экономических проблем сельских поселений.

Ключевые слова: село, сельское поселение, социальное развитие села, местное самоуправление, проблемные факторы социального развития села, социальная активность, сельское хозяйство

ACTUAL PROBLEMS OF SOCIAL DEVELOPMENT OF RURAL SETTLEMENTS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTION

Abstract. This article is devoted to the study of social problems that characterize the modern stage of development of rural areas in most regions of Central Russia. The object of the study was the rural settle-

ments of a number of municipal districts of the Ryazan region. The article deals with the crisis phenomena of the modern village, defining their problem factors, the institutional framework of local self-government at the rural level, local taxes, the budget process, inter-budgetary relations. The authors paid special attention to the substantiation of measures aimed at solving social and economic problems of rural settlements.

Keywords: village, rural settlement, social development of the village, local government, problem factors of social development of the village, social activity, agriculture

Российское село продолжительное время находится в глубоком социально-экономическом кризисе. Положение сельских территорий является одной из главных проблем муниципальной реформы. Исследования показывают, что для выхода из него необходимо соблюдение двух базовых предпосылок: во-первых, наличие дееспособного института местного самоуправления, во-вторых, приемлемых условий хозяйствования, обеспечивающих эффективное функционирование сельскохозяйственных организаций и других формирований, работающих на селе.

Согласно Федеральному закону № 131-ФЗ от 6 октября 2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», сельское поселение – один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов, в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного.

В настоящее время сельские поселения многих стран мира сталкиваются с проблемой поиска деятельности, приносящей доход и формирующей занятость для крестьян, освобождающихся из аграрного сектора в связи с его модернизацией и интенсификацией. Сельское хозяйство России по-прежнему остается основной сферой приложения труда на селе в большинстве административных районов, и сельскую экономику можно характеризовать как моноотраслевую. Такая ситуация обусловлена низким уровнем производительности труда в отрасли (по различным оценкам в 8-10 раз ниже по сравнению с наиболее развитыми странами), рост которой сдерживается не только инвестиционно-технологическими факторами, но и неразвитостью на селе альтернативной сферы, призванной абсорбировать избыточную рабочую силу, высвобождаемую из аграрного производства. Молодые люди, в частности, уезжают из сельских районов из-за отсутствия возможностей трудоустройства [8; 11].

В то же время, массу сельских жителей, испытывающих потребность в трудоустройстве, но отчаявшихся найти работу и активно ее не ищущих, органы статистики не считают безработными и относят к так называемому экономически неактивному населению. Поэтому официальный показатель общей сельской безработицы составляет только 9-10%. Начавшийся процесс диверсификации отраслевой структуры рабочих мест на селе требует формирования новых эффективных механизмов, способных предотвратить рост реальной безработицы населения, высвобождаемого из сельского хозяйства в результате увеличения производительности труда.

Традиционная сельская экономика не предлагает достаточные и альтернативные возможности для трудоустройства и главы сельских поселений ведут поиск новых источников улучшения финансового положения, так как отсутствие доходов ведет к социальным проблемам. Сельский туризм, обладающий мультипликативным характером развития деятельности, выбирается все большим числом сельских поселений как возможность решить проблему диверсификации сельской экономики на основе местного потенциала. Россия обладает уникальными природно-климатическими и культурно-историческими особенностями, позволяющими развивать практически все популярные виды туризма, одним из которых является сельский туризм. Надо отметить, что развитию сельского туризма в России способствует и ухудшение экологической и психологической обстановки в крупных городах и городские жители стремятся отдыхать на экологически благоприятных территориях. Наблюдается возрождение интереса к элементам традиционной народной культуры: образцам народной архитектуры, кухни, ремеслам, фольклору, посещению российской глубинки как элемент ностальгии по крестьянской соборности, стремление к расширению сферы общения [3; 7].

В предпринимательской среде выросла конкуренция в традиционных сферах инвестиции на селе и идет поиск новых сфер и объектов инвестирования. Сельский туризм является не просто отраслью туристической индустрии, но выполняет следующие важные социально-экономические функции: создание привлекательных рабочих мест, в том числе для сельской молодежи и женщин; обустройство сельских территорий; комплексное использование природных и культурных потенциалов сельских территорий. Развитие сельского туризма напрямую содействует повышению привлекательности проживания в сельской местности. Доля сельского туризма в России пока невелика и на сегодняшний день, по данным Ростуризма, составляет 1,5 - 2 процента, хотя в России есть все предпосылки для развития этого вида туризма.

Преодоление негативных демографических процессов, происходящих на сельских территориях, требует проведения активной демографической политики, направленной на укрепление сельской семьи, повышение ценности рождения и воспитания детей, а также на повышение доступа сельского населения к услугам детских дошкольных учреждений.

Развитие любой территории, включает в себя преобразование, улучшение, изменение ее элементов. Такие перемены могут иметь как прогресс, так и деградацию.

Обозначение сельских поселений как формы пространственных отношений ландшафтов, хозяйства и населения позволяет по-новому решать актуальные вопросы регионального развития. С этих позиций сельские поселения являются одним из важнейших элементов территориального устройства, которое отражает особенности хозяйственной деятельности, природных условий, социально-демографического и историко-культурного развития региона и государства в целом [3].

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- улучшение жилищных условий сельского населения;
- повышение уровня и качества инженерного обустройства сельских поселений;
- развитие социальной инфраструктуры села.

Сельское развитие может быть обеспечено за счет разработки и реализации программ социально-экономического развития, которые в настоящее время имеются в ряде муниципальных районов России. В большинстве случаев это муниципальные образования с конкурентоспособной экономикой, в которых функционируют эффективные предприятия и имеется потенциал для саморазвития [3].

Для успешного развития сельских территорий необходимо проведения различных программ, таких как:

- улучшение состояния здоровья жителей сельского поселения;
- повышение обеспеченности жителей питьевой водой;
- повышение уровня занятости населения, сохранение и создание новых рабочих мест;
- развитие культурно-досуговой деятельности;
- создание условий для развития сельскохозяйственного производства;
- развитие предпринимательства;
- развитие экономического потенциала;
- развитие жилищной сферы;
- развитие транспортной инфраструктуры;
- обеспечения населения товарами, необходимыми для проживания.

Доходы бюджетов сельских поселений преимущественно формируются за счет трансфертов, которые адресно направляются на выполнение государственных функций: на жилищно-коммунальное хозяйство, зарплату учителям, медработникам и другие цели. В итоге, сельские администрации в основном заняты реализацией делегированных, то есть доведенных сверху, полномочий.

Все это сводит к минимуму простор для собственной инициативы самих поселений, без чего нет движения вперед, то есть улучшения социальной сферы на селе.

Сельские поселения занимают особое место в общей системе местного самоуправления. Являясь одним из типов муниципальных образований, они играют важную роль в фор-

мировании единого каркаса сельской территории, как региона, так и страны в целом. Сельские поселения по своему составу многообразны и отличаются размерами территории, численностью населения, административным статусом сельского поселения, наличием сельских населенных пунктов, отраслевым характером территории, хозяйственной спецификой территории. Принадлежность сельского поселения к той или иной типологической группе в зависимости от применяемых критериев позволяет определить особенности управления в данном муниципальном образовании с точки зрения, как внутренней организации, так и форм организации деятельности органов местной власти.

Под местным самоуправлением подразумевается форма решения населением непосредственно или через избранные им органы своих социально-экономических проблем в рамках территории своего проживания, опираясь, преимущественно, на собственные ресурсы, к которым относятся, прежде всего, собственные доходы, доля которых в настоящее время в бюджетах большинства сельских поселений составляет всего 5-7 % [4].

А ведь о том, что в стране создан дееспособный институт местного самоуправления, можно говорить лишь в том случае, если соблюдены следующие общепризнанные стандарты: доля местных бюджетов в консолидированном бюджете России составляет 20 %, доходы местных бюджетов на 75 % формируются за счет собственных источников органов местного самоуправления. Сейчас, даже с учетом бюджетов муниципальных районов, необоснованно отнесенных к местным (районная администрация выполняет функции государственного управления), у нас идет отставание по первому показателю более чем в 3 раза, а по второму — более чем в 10 раз [2; 9].

Кроме отсутствия финансовых ресурсов, на селе существует множество и других проблем. Низкая социальная активность есть другое наименование социальной депрессивности. В среде апатичных людей трудно кого-либо подвигнуть на улучшения. Главе села не на кого опереться, и сам он находится в сложном правовом поле, один на один с тощим и нищим бюджетом, без сельского актива, без людей, «которым больше всех надо», без поддержки бизнеса, которого почти нет. В депрессивной среде устанавливается тонус, чаще всего несовместимый с деловой предпринимательской активностью [4].

Будь люди более активными, они не дали бы захиреть своим клубам и библиотекам, помогали бы школам, строили детские и спортивные площадки, в партнерстве с местной властью и предпринимателями. Пока же они возлагают эту обязанность на главу местной администрации, который чаще и работать с населением нигде не учился. Он обычно не в состоянии не только работать с населением, но и создавать благоприятную среду для развития местного производящего бизнеса [1; 10].

Ничтожность предпринимательского сектора – причина нищего сельского бюджета, а через нищий бюджет – причина приходящих в запустение сельских учреждений культуры, да и вообще бедности населения. Так как если кто и может сегодня организовать рабочие места на селе, так это предприниматели.

Пока же не в состоянии в одиночку, без поддержки и соответствующих знаний открыть свое дело, а также реализовать себя в общественной деятельности, активное население мигрирует туда, где ему проще раскрутить бизнес или найти работу, где есть возможность более качественно учить своих детей, развивать их творчески и физически (то есть в города) [5].

Активное население – это настоящие и потенциальные предприниматели, интеллигенция, без которых село начинает медленно умирать, потому что некому наладить нормальную работу в школе и клубе, некому быть опорой главе и населению, предоставляя рабочие места. Расцветает наркомания, повышается криминальный фон и выталкивает последних активных людей. Те, кто остаются в селе, – они также никому не нужны, их некому организовать, вдохновить, подтолкнуть. Так люди, имеющие потенциал активности, никогда не смогут его реализовать, они никогда не научатся делать малые общественные дела, а без этого опыта в селе никогда не сформируется кадровый резерв. Потому и главы в селах по десятку лет не меняются [7].

Разумеется, особое внимание нужно обращать на те факторы, которые играют ключевую роль: низкая социальная активность; низкая предпринимательская активность; слабый сельский менеджмент.

Низкая социальная активность обусловлена тем, что минимум два последних поколения в России выросло в рамках жесткой патерналистской системы, когда активная гражданская позиция была по большей части имитацией, рефлексом на партийные призывы. Предпринимательская же активность и вовсе подавлялась, потому ожидать ее от сельского населения нереально.

Анализируя проблемы сельских поселений, доходы и расходы местных бюджетов, можно сделать вывод, что института местного самоуправления на уровне села фактически до сих пор нет. Сельским местным самоуправлением фактически управляют губернаторы, и так может быть еще долго. В силу слабого социально-экономического развития, в силу того, что там просто мало граждан, которые хотели бы и могли бы управлять сами.

Развитие местного самоуправления предполагает децентрализацию властных полномочий, то есть передачу прав по распоряжению частью ресурсов органам управления в сельских поселениях, реальное участие населения в управлении делами территорий. Однако практика жестко централизованного распределения ресурсов сохраняется до сих пор [5].

Недостаток собственных доходов привел к тому, что сельские администрации стали отказываться от полномочий, делегируя их на уровень муниципального района. В этом состоит одна из особенностей механизма реализации экономических интересов сельских поселений – передача полномочий.

В основном, сельские поселения сохранили за собой решение вопросов, не предполагающих наделение их полномочиями: организация освещения улиц, благоустройство и озеленение территории, вывоз мусора, оказание ритуальных услуг и содержание мест захоронения [6].

На районный уровень, как правило, передаются функции разрешительного и контрольного характера: утверждение генеральных планов развития поселений и правил землепользования, выдача разрешений на строительство объектов и ввод их в эксплуатацию, изъятие и резервирование земельных участков в поселении для муниципальных нужд, в том числе путем выкупа, контроль использования земель поселения и др. Сосредоточение этих функций на районном уровне нередко приводит к развитию коррупции.

Все это сводит к минимуму простор для собственной инициативы самих поселений и районов, без чего нет движения вперед, то есть улучшения муниципальной экономики и социальной сферы на селе.

Одним из основных недостатков принятой в России модели межбюджетных отношений является то, что она не только не стимулирует созидательную активность органов местной власти, а наоборот, порождает в них иждивенчество. Вызвано это тем, что ни размеры доходов местных бюджетов, ни зарплата муниципальных служащих не зависят от эффективности их деятельности. Иначе говоря, межбюджетные отношения в России спроектированы без учета научных принципов формирования систем управления [2].

Другой недостаток принятой модели межбюджетных отношений заключается в том, что она разобщает интересы различных уровней управления, так как налоги разделены по уровням управления, причем, за сельскими поселениями закреплены сложно собираемые налоги, с малым потенциалом [5].

Для решения социальных и экономических проблем сельских поселений нами предлагаются следующие мероприятия:

1. Демократизация межбюджетных отношений. Для этого необходимо соблюдение общепризнанных стандартов: доля местных бюджетов в консолидированном бюджете России составляет 20 %; доходы бюджетов поселений на 75 % формируются за счет собственных источников. Мировой опыт свидетельствует, что без учета данных условий обеспечить необходимую самостоятельность органов местного самоуправления не удастся.

2. Упрощение, либерализация и повышение прозрачности налоговой системы.

3. Объединение (укрупнение) муниципальных образований, так как при формировании структуры поселений учитывались в первую очередь критерии численности населения и «пешеходной доступности» центра поселения. Финансовые возможности вновь созданных муниципалитетов и их обеспеченность инфраструктурой в расчет не принимались.

4. Участие в программах софинансирования района и Рязанской области.

5. Развитие сельского хозяйства на примере индикативного управления (производственные, экономико-результативные, социальные индикаторы). В рыночно-индикативном экономическом механизме управления нуждаются, прежде всего, крупные коммерческие и средние сельхозпредприятия, поскольку и в ближайшей, и в отдаленной перспективе они сохраняют свою роль в обеспечении населения продовольствием.

В целом, перечисленные рекомендации направлены на активное социально-экономическое развитие сельских территорий, усиление системы власти, создание более благоприятных условий для развития предпринимательства. В неурбанизированных зонах государство в большей степени должно взять на себя ответственность за строительство и работу крупных инфраструктурных объектов, соблюдения базовых стандартов оказания услуг и финансового обеспечения.

По-другому реализовать экономические интересы сельских поселений не представляется возможным.

Литература

1. Антонюк М.А., Минат В.Н. Финансовая политика местного самоуправления в условиях бюджетного реформирования: учеб. пособие; Мин-во по делам территориальных образований Рязанской области. – Рязань, 2011. – 176 с.

2. Бакулина, Г.Н., Минат В.Н. Методика экономических исследований в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. - № 1 (33). – С. 90-95.

3. Кострова Ю.Б., Ларкина И.В., Минат В.Н. Социальное расслоение как угроза безопасности современной России // в сб.: Формирование правовой, межэтнической, религиозной и профессиональной культуры современного специалиста: Материалы II Международной научно-практической конференции; отв. редактор Е.В. Прысь; Ряз. фил.-л. Моск. акад. экономики и права, 2013. - С. 88-94.

4. Минат В.Н. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски: учеб. пособие [Текст] / В.Н. Минат. – М.: Экзамен, 2006. – 189 с.

5. Минат В.Н., Чепик А.Г. Использование научных методов исследования в аграрном секторе экономики // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017. - № 3 (15). – С. 114-116.

6. Минат, В.Н., Судакова Г.Ю. Методика оценки инвестиционного потенциала территории и привлечения инвестиций // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 185-194.

7. Мишкевич, М.В., Чепик А.Г., Минат В.Н. К вопросу трактовки понятия «занятость населения» как социально-экономической категории // в сб.: Экономика и право: теоретические и практические проблемы современности: Материалы международной научно-практ. конф. В 2-х ч. Ч. 2.; НОУ ВО «Московская академия экономики и права», Рязанский фил.-л. – Казань, 2016. - С. 169-175.

8. Родин, И.К., Минат В.Н. Значение инвестиций в социально-экономическом развитии региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 194-202.

9. Федоскина, И.В., Родин И.К., Минат В.Н. Система инвестиционного обеспечения устойчивого сбалансированного развития региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 220-225.

10. Чепик А.Г., Минат В.Н. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора экономики России // Вестник сельского развития и социальной политики, 2017.- №3 (15). – С. 117-119.

11. Шмарова, Г.А., Минат В.Н. Теоретические аспекты исследования инвестиционной привлекательности региона // в сб.: Актуальные проблемы современной науки: сборн. науч. трудов. Рязань. 2018. С. 318-327.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 619:616.993+039.72(07)

И.И. Бочкарев, А.Н. Нюкканов, Т.А. Платонов, Н.В.Кузьмина

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРЛЕЙКИНА-1В ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКИ КРИПТОСПОРИДИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация. Впервые в ветеринарии испытан рекомбинантный иммуномодулятор ИЛ-1 β в экспериментальных условиях при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого скота. Разработан принципиально новый способ профилактики и лечения криптоспоридиоза крупного рогатого скота с использованием иммуностимулирующего вещества - рекомбинантного интерлейкина – 1 β ИЛ-1 β), синтезированного Государственным научно-исследовательским институтом особо чистых биопрепаратов Минздравпрома Российской Федерации. Применение интерлейкина-1 β до заражения, одновременно с заражением и после заражения приводит к улучшению общего состояния животных и оздоровлению при существенном возрастании иммунологической реактивности организма. Препарат восстанавливает нормальное содержание лейкоцитов в периферической крови, а также усиливает бластную трансформацию лимфоцитов и продукцию ими ИЛ-2. Наблюдаемые под действием препарата изменения в иммунной системе, обуславливают значительное усиление защитных сил организма животных, эффективную борьбу с инвазионными агентами и препятствуют развитию заболевания, ведут к выздоровлению. Иммуномодулятор - ИЛ-1 β в организме телят вызывает комплексные изменения позитивного характера течение 1-2- месячного наблюдения. Активность препарата зависела от дозы, кратности, периода инвазионного процесса, индивидуальных параметров организма. С профилактической целью препарат вводят животным, начиная с первых суток после рождения, в дозе 5-10 нг/кг массы один раз в день трехкратно с интервалом 48 часов. С целью лечения препарат применяют в дозе 10 нг/кг массы один раз в день в течение 3 суток. Определена возможность коррекции иммунного статуса больных криптоспоридиозом животных и их профилактики. Препарат имеет преимущество перед антибиотиками и другими химико-фармакологическими средствами, так как данный препарат, являясь по своей природе аналогом естественного медиатора иммунитета, стимулирует защитные силы организма, не обладая токсическими и аллергизирующими свойствами.

Ключевые слова: Рекомбинантный интерлейкин-1 β , криптоспоридиоз крупного рогатого скота, протозойные болезни, иммуностимулятор, нейтрофильные лейкоциты, нейтрофильные гранулоциты телят, лимфациты, моноциты.

PHARMACOLOGICAL EFFICIENCY OF 1 β RECOMBINANT INTERLEUKIN IN CATTLE TREATMENT AND PREVENTION OF CRYPTOSPORIDIOSIS

Abstract. For the first time in veterinary, 1 β IL recombinant immunomodulator has been tested for cryptosporidiosis of cattle under experimental conditions. A fundamentally new method for the prevention and treatment of cryptosporidiosis of cattle using an immunostimulating substance - 1 β IL-1 β recombinant interleukin), synthesized by the State Scientific Research Institute of Highly Pure Biopharmaceuticals of the Ministry of Health and Industry of the Russian Federation, has been developed. The use of 1 β interleukin prior to infection, simultaneously with infection and upon infection leads to a better state of animals and to recovery with a significant increase in the immunological reactivity of the organism. The drug restores the normal content of leukocytes in peripheral blood, and also enhances blast transformation of lymphocytes and their production of IL-2. The changes in the immune system observed upon the affect of the drug cause a significant increase in body defenses of an animal, an effective struggle against invasive agents, and hinder the development of the disease, leading to recovery. IL-1 β immunomodulator in calves causes complex positive changes during 1-2 months of observation. The drug effectiveness depended on a dose, frequency, the invasive process period, individual parameters of the organism. With the preventive purpose, the drug is injected to animals, starting from the first day after birth, by 5-10 ng / kg of weight once a day three times at an interval of 48 hours. For the purpose of treatment, the drug is used 10 ng / kg of weight once a day for 3

days. The possibility of correction of the immune status of animals with cryptosporidiosis and prevention has been determined. The drug has an advantage over antibiotics and other chemical and pharmacological agents, since this drug, being able to substitute the natural immunity mediator, stimulates body defenses, without having toxic and allergic effects.

Keywords: 1 β recombinant interleukin, cattle cryptosporidiosis, protozoal diseases, immunostimulant, neutrophilic leukocytes, neutrophilic granulocytes of calves, lymphocytes, monocytes.

Введение. Интерлейкин-1 (ИЛ-1) относится к группе эндогенных полипептидов – цитокинов, инициирующих реакции организма на различные экстремальные внешние воздействия. Он производится разными клетками, прежде всего моноцитарно-макрофагального ряда в двух формах: α и β , биологическое действие которых однотипно и осуществляется через общий рецептор, представленный на большинстве клеток организма. С последним обстоятельством связано многообразие вызываемых ИЛ-1 реакций, главная из которых – воспалительная, поэтому ИЛ-1 относится к группе противовоспалительных цитокинов, а также эндогенных пирогенов. Гены, кодирующие ИЛ-1 и его рецепторы, располагаются на хромосоме 2 [4; 10].

Интерлейкин-1 (ИЛ-1) является одним из гуморальных факторов, способных оказывать влияние на ход воспалительного процесса [2; 6; 13; 14]. ИЛ-1 взаимодействует с рецепторами плазматических мембран нейтрофилов и вызывает в них ряд структурно-функциональных изменений, таких как повышение адгезивности к клеткам эндотелия [13; 9; 11], образование супероксидных анион-радикалов [5; 20], стимуляция выхода лизосомных ферментов [21]. Поскольку результатом этих изменений является усиление фагоцитарной активности клеток, представлялось целесообразным исследование влияния иммуномодулятора ИЛ-1 β при криптоспорициозной инвазии крупного рогатого скота.

Анализ многочисленных литературных источников [3; 1; 8; 15; 16; 18; 17; 23; 12; 15; 22]. свидетельствует о высоком интересе к проблеме криптоспорициоза.

Несмотря на значительное достижение в изучении проблемы криптоспорициоза, разработка эффективных методов борьбы и профилактики криптоспорициоза остается актуальной до настоящего времени, так как нет надежных лечебно-профилактических средств.

Борьба с криптоспорициозом осложняется тем, что возбудители обладают высокой устойчивостью к различным фармакологическим средствам и вызывают иммунодефицитное состояние в организме хозяина.

В этой связи, нами разработан принципиально новый способ профилактики и лечения криптоспорициоза крупного рогатого скота с использованием иммуностимулирующего вещества - рекомбинантного интерлейкина – 1 β ИЛ-1 β), синтезированного Государственным научно-исследовательским институтом особо чистых биопрепаратов Минздравпрома Российской Федерации, который защищен патентом на изобретение [7].

Материалы и методы исследования. Экспериментальной моделью для изучения профилактической и лечебной эффективности эндогенного иммуномодулятора ИЛ-1 β при криптоспорициозной инвазии служили экспериментально зараженные телята.

Опыты проводились в экспериментальных условиях в животноводческих хозяйствах Якутии в период массового отела.

В эксперименте по принципу аналогов были отобраны 40 телят 1-3-суточного возраста, которые разделены на 4 группы.

Телят 1-3 групп на третьи сутки заражали возбудителем криптоспорициоза *Cryptosporidium parvum* в дозе 5×10^5 . Животным 4 подопытной группы до заражения вводили ИЛ-1 β в дозе 10 нг/кг массы тела трехкратно с интервалом 24 часа. Заражение телят этой группы криптоспорициозом в указанной дозе производили спустя сутки после первой инъекции ИЛ-1 β .

Результаты исследования. Подопытным животным 1-2 групп в период проявления характерных клинических признаков криптоспорициоза и с появлением единичных ооцист криптоспорициозом вводили ИЛ-1 β в дозе 5-10 нг/кг массы тела подкожно в течение 3-6 суток ежедневно в зависимости от интенсивности инвазии. Телятам 3 группы зараженного кон-

троля вводили физиологический раствор хлорида натрия в объеме 2 мл.

В течение всего опытного периода (20 дней) за телятами вели клинические наблюдения, проводили паразитологическое, гематологическое, биохимическое и иммунологическое исследование. После курса лечения у подопытных животных 1 и 2 группы улучшалось общее состояние, нормализовалась функция органов пищеварения. При паразитологических исследованиях интенсивность криптоспорициозной инвазии не увеличивалась, а выделение числа ооцист криптоспорициоза в течение 7-10 суток оставалось незначительным у 18 из 20 телят, а у 2 телят параллельно с более выраженной клинической картиной криптоспорициоза число ооцист криптоспорициоза несколько увеличивалось. Телятам 4 группы, которым ИЛ-1β вводили до заражения криптоспорициозом, не проявляли выраженного симптомокомплекса болезни криптоспорициоза, а выделение ооцист возбудителя было отмечено только у 3-х животных, в течение 3-5 суток. Среди телят этой группы павших не было. В контрольной группе в течение всего опытного периода наблюдали характерный симптомокомплекс болезни криптоспорициоза, при резком снижении биохимических и иммунологических показателей крови. В контрольной группе пало 3 теленка.

Введение препарата во всех исследованных дозах привело к существенному увеличению числа лейкоцитов, а также повышению содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови и изменениям в форменной крови (табл. 1,2,3).

Таблица 1 - Клеточный состав периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1β

Доза ИЛ-1β	Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	Формула крови, %		
		Нейтрофилы	Лимфоциты	Моноциты
10 нг/кг	9,9±0,7*	38,6±4,8*	58,8±4,8*	1,8±0,4
5 нг/кг	10,0±0,2*	48,6±3,8*	48,2±4,1*	1,0±0,3
Контроль	6,9±0,4	23,6±0,9	74,6±0,9	1,8±0,5
Профилактическое введение 10 нг/кг	9,9±0,8*	57,2±6,8*	39,8±4,9*	0,8±0,4

Таблица 2 - Биохимические показатели крови новорожденных телят после применения ИЛ-1β

Показатели крови	Группы	
	Контрольная (без ИЛ-1β)	Подопытная (ИЛ-1β 5нг/кг)
Общий белок, г/л	45,8±0,8	56,3±0,7
Альбумины, г/л	34,0±1,0	21,5±1,7
α-глобулины, г/л	3,1±0,4	8,7±1,1*
β-глобулин, г/л	2,0±0,4	2,8±0,6
γ-глобулин, г/л	6,2±1,0	12,0±0,9*

Таблица 3 - Биохимические показатели крови больных телят после применения ИЛ-1β

Показатели крови	Группы	
	контрольная (без ИЛ-1β)	подопытная (ИЛ-1β, 10 нг/кг)
Общий белок, г/л	47,9±0,9	49,8±0,6
Альбумины, г/л	34,6±1,0	19,4±0,7
α-глобулины, г/л	3,5±1,6	7,4±1,1*
β-глобулин, г/л	2,0±0,4	2,3±1,0
γ-глобулин, г/л	7,6±0,4	20,6±1,4*

Примечание: * - P<0,05 по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Эти изменения заключались в возрастании доли нейтрофильных гранулоцитов в 1,5-2 раза и нормализации числа лимфоцитов, повышенного в контрольной группе животных, которым не проводилось лечение препаратом. Более выраженные изменения в формуле крови, связанные с увеличением до нормальных значений содержание нейтрофильных лейкоцитов и параллельным снижением числа лимфоцитов, отмечены при профилактическом введении ИЛ-1β.

Результаты исследования показали, что применение препарата приводило к увеличению числа лейкоцитов, общего белка, его фракций, а также к изменению формулы крови с появлением показателей, характерных для физиологической нормы. Значительно сокращалось паразитирование возбудителя криптоспориоза у телят, леченных ИЛ-1 β в период течения криптоспориозной инвазии. Применение ИЛ-1 β с целью профилактики криптоспориоза предотвращало возможность заражения.

Согласно полученным данным (табл.4), введение ИЛ-1 β вызывает изменения функциональной активности лейкоцитов в периферической крови телят, что является одним из основных показателей резистентности к внедрению чужеродных патогенов. Под влиянием препарата увеличивались показатели фагоцитарной активности, возрастала адгезия и миграционная способность клеток, как показатели способности лейкоцитов проходить в очаг воспаления для борьбы с инфекцией и наблюдалось усиление активности в тесте восстановления нитросинего тетразолия, как показателя переваривающей способности лейкоцитов в процессе фагоцитоза патогенов. Приведенные данные свидетельствуют о способности препарата эффективно стимулировать разные стороны функциональной активности лейкоцитов.

Таблица 4 - Показатели функциональной активности лейкоцитов в периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1 β

Дозы ИЛ-1 β	Фагоцитоз		Восстановление НСТ (ед.)	Адгезия		Миграция
	фагоцитарное число	фагоцитарный индекс		спонтанная	индуцированная РМА	
10 нг/кг	80,0 \pm 2,0	1,7 \pm 0,1	0,100 \pm 0,003	30,5 \pm 2,9	28,2 \pm 2,1	+
5 нг/кг	85,2 \pm 1,4*	2,2 \pm 0,1*	0,121 \pm 0,005*	49,6 \pm 1,1*	45,9 \pm 1,9*	+
Контроль	74,0 \pm 2,3	1,8 \pm 0,1	0,108 \pm 0,001	21,4 \pm 4,0	21,2 \pm 3,1	-
Профилактическое введение 10 нг/кг	83,5 \pm 1,5*	2,1 \pm 0,1 *	0,147 \pm 0,01 *	63,8 \pm 5,0*	66,9 \pm 5,4*	+

Примечание: * - P<0.05 по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Продукция ИЛ-2, служащего основным ростовым фактором для лимфоцитов, является одним из главных показателей состояния клеточного иммунитета, играющего ключевую роль в борьбе с инфекцией. Как показали проведенные нами исследования, суммированные в таблице 5, препарат обладал способностью усиливать синтез лимфоцитами этого важнейшего медиатора иммунитета. По сравнению с аналогами контрольной группы телят было отмечено значительное возрастание продукции интерлейкина-2 и при лечебном и при профилактическом применении препарата.

Таблица 5 - Изменения продукции ИЛ-2 лимфоцитами периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1 β

Доза ИЛ-1 β	Уровень продукции ИЛ-2 (ед/мл)	
	спонтанная продукция	индукция ФГА+РМА
10 нг/кг	0	0,74 \pm 0,28
5 нг/кг	0	1,86 \pm 0,60*
Контроль	0	0,20 \pm 0,20
Профилактическое введение 10 нг/кг	0	0,82 \pm 0,34*

Примечание: * - P<0,05 по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Обсуждение. Таким образом, применение интерлейкина-1 β до заражения, одновременно с заражением и после заражения приводит к улучшению общего состояния животных и

оздоровлению при существенном возрастании иммунологической реактивности организма. Препарат восстанавливает нормальное содержание лейкоцитов в периферической крови, а также усиливает бластную трансформацию лимфоцитов и продукцию ими ИЛ-2. Наблюдаемые под действием препарата изменения в иммунной системе обуславливают значительное усиление защитных сил организма животных, эффективную борьбу с инвазионными агентами и препятствуют развитию заболевания, ведут к выздоровлению.

Выводы. 1. Впервые в ветеринарии испытан рекомбинантный иммуномодулятор ИЛ-1 β в экспериментальных условиях при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого скота.

2. Иммуномодулятор - ИЛ-1 β в организме телят вызывает комплексные изменения позитивного характера в течение 1-2- месячного наблюдения. Активность препарата зависела от дозы, кратности, периода инвазионного процесса, индивидуальных параметров организма. С профилактической целью препарат вводят животным, начиная с первых суток после рождения, в дозе 5-10 нг/кг массы один раз в день трехкратно с интервалом 48 часов. С целью лечения препарат применяют в дозе 10 нг/кг массы один раз в день в течение 3 суток. Определена возможность коррекции иммунного статуса больных криптоспоридиозом животных и их профилактики.

3. Механизм стимуляции под действием ИЛ-1 β , лежащий в основе противоинфекционного действия препарата, заключается в повышении функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов, индукции дифференцировки предшественников иммунокомпетентных клеток, усилении пролиферации лейкоцитов и увеличении антителообразования. Препарат имеет преимущество перед антибиотиками и другими химико-фармакологическими средствами, так как данный препарат, являясь по своей природе аналогом естественного медиатора иммунитета, стимулирует защитные силы организма, не обладая токсическими и аллергизирующими свойствами.

Литература

1. Васильева В.А., Кулясов П.А., Курочкина Ю.Е. Диагностика и методы выделения культуры *C. parvum* // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-2. – С. 321-323.
2. Козлов В.А., Громыхина Н.Д. Интерлейкин-1: роль в иммунитете // *Иммунология*. – 1987. - №4. – С. 24 – 30.
3. Мусаткина Т.Б. Влияние экологических условий на распространение и сохранность возбудителя криптоспоридиоза свиней во внешней среде / Т.Б. Мусаткина, В.А. Васильева // *Вестник Брянского государственного университета*. – 2012. – № 4. – С. 139–141.
4. Рождественский Л.М., Коровкина Э.П., Дешевой Ю.Б. Применение рекомбинантного человеческого интерлейкина - 1 β (беталейкина) для экстренной терапии острой лучевой болезни тяжелой степени у собак // *радиационная биология. Радиоэкология*, 2008, том 48, №2. - С.185-194.
5. Семенкова Г.Н., Закревская Ю.В., Черенкевич С.Н., Мурзенко П.П., Гурин В.Н. Влияние рекомбинантного интерлейкина-1 на генерацию АФК нейтрофилам крови человека // *Докл. АН Белоруссии*. – 1993. - № 6. – С. 22-26.
6. Файрушин Р.Н., Башаров А.А., Ганиева Р.Ф. Иммунобиологический статус организма телят-молочников при использовании пробиотиков//*Современные достижения ветеринарной медицины и биологии - в сельскохозяйственное производство*. Уфа, 2014. – С. 190-193
7. Шибалова Т.А., Кетлинский С.А., Симбирцев А.С., Бочкарев И.И. Перспективность использования цитокинов в ветеринарии //Тез. Докл. Межвуз. науч.- практ. конф. «Наука невостребованный потенциал». - Якутск, 1996 - С. 69-70.
8. Шибалова Т.А., Павласек И.Ф., Касаткина Н.В. Криптоспоридиоз птиц // *Цитология*. – 1992. – Т.34. – С.167.
9. Brooks J.W., Mizel S.B. Interleukin-1 signal transduction // *Eur. Cytokine Netw.* – 1994. -5, №6. – P. 547-561.
10. Canning P.C., Baker P.E. Selective alteration of bovine neutrophil responses by recombinant bovine interleukin – 1 B // *Veter. Immunol. Immunopathol.* – 1990, N26. – P.1-12.
11. Cortran R.S. New roles for the endothelium on inflammation and immunity // *Amer. J. pathol.* – 1987. -129. N 3. – P. 407-413.
12. Cranfield M.R., Graczyk T.K. Experimental infection of elaphid snakes with *Cryptosporidium par-*

vum (Apicomplexa: Cryptosporidiidae // J. Parasitol. – 1994. – 80. N5. – P. 823-826.

13. Dinarello C.A. The biological properties of interleukin-1 // Eur. Cytokine Netw. – 1994. – 5. N 6. – P.517-531.

14. Espat N.J., Rogy M.A., Copelad E. M., Moldawer L.L. Interleukin-1, interleukin-1 receptor and interleukin-1 receptor antagonist // Proc. Nutr. Soc. – 1994. – 53. N 2.- P. 393-400.

15. King B.J., Monis P.T. Critical processes affecting cryptosporidium oocyst survival in the environment Parasitology. 2007. T. 134. № 3.- P. 309-323.

16. Harp J.A. // Anim Health Res Rev. – 2003. –v. 4. – No.1. – P.53-62.

17. Harp J.A. // Curr Opin Gastroenterol. – 2003. –v. 19. – No.1. – P.31-36.

18. Hashim A, Mulcahy G, Bourke B, Clyne M. // Infect Immun. - 2006 –v. 74. No.1. – P.99-107.

19. He H, Zhao B, Liu L, Zhou K, Qin X, Zhang Q, Li X, Zheng C, Duan M. // DNA Cell Biol. – 2004. –v.23. - No. 5.- P.335-339.

20. Shieh J.H., Gordon M.S., Peterson R.H., Jakubowski A.A., Gabrilve J.V., Moore M.A.S. Modulation of cytokine receptors and superoxide production in neutrophils treated with IL-1 in vitro and in vivo // Blood. – 1990. – 76 (suppl.). – P. 165.

21. Smith R.J., Bowman B.J. IL-1 stimulates granule exocytosis from human neutrophils // The Physiologic, Metabolic and immunologic Actions of Interleukin-1. – 1985. – 4. – P. 31 – 43.

22. Vermeulen L.C., Benders J., Hofstra N., Medema G. Global cryptosporidium loads from livestock manure / Environmental Science and Technology. 2017. T. 51. № 15. - P. 8663-8671.

23. Upton S., Tilley M., Brillhart D. Comparative development of Cryptosporidium parvum in MDBK and HCT-8 cells under select at mospheres // Biomed. Lett. – 1994. – 49, N196. - P. 265-271.

УДК: 619:616.3-008.11:616.636:636.2.034

Т.И. Вахрушева

ДИСПЕПСИЯ ТЕЛЯТ: ОСОБЕННОСТИ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье представлены результаты анализа заболеваемости, причин возникновения и эффективности лечения и профилактики диспепсии у молодняка крупного рогатого скота в одном из животноводческих хозяйств Красноярского края.

Ключевые слова: технология содержания, крупный рогатый скот, телята, диспепсия, заболеваемость, лечение, профилактика

DISPEPTING OF CALVES: PECULIARITIES OF ETIOPATHOGENESIS, TREATMENT AND PREVENTION IN THE CONDITIONS OF THE ECONOMY OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

Abstract. The article presents the results of the analysis of the incidence, causes and effectiveness of treatment and prevention of dyspepsia in young cattle in one of the livestock farms in the Krasnoyarsk Territory.

Keywords: technology content, cattle, calves, dyspepsia, incidence, treatment, prevention

Диспепсия телят это остро протекающее заболевание новорожденного молодняка, проявляющееся изнуряющим поносом, развитием дисбактериоза, иммунной недостаточности, нарушением обмена веществ, обезвоживанием и интоксикацией. Диспепсией болеет новорожденный молодняк в первые десять суток жизни.

Болезнь развивается на фоне несбалансированного кормления как коров-матерей в сухостойном периоде и в периоде стельности, так и самого теленка, помимо этого развитию патологии способствуют неудовлетворительные санитарные условия в помещениях для содержания молодняка, а также наличие маститов у коров. На животноводческих фермах данная патология приобретает массовый характер, что приводит к высокому проценту смертности молодняка и получению животных с низкими продуктивными качествами [1, 2, 4, 5].

Экономический ущерб от заболеваемости и смертности, складывается из потерь поголовья, недополученного прироста, затрат на организацию мер борьбы, отставания переболевших телят в росте и развитии, а нередко осложнений диспепсии другими патологиями [2, 3, 5, 6].

Целью исследования явилось проведение анализа заболеваемости и причин возникновения диспепсии у молодняка крупного рогатого скота, а также эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятий в ООО «ОПХ Солянское» Красноярского края.

Задачи: для достижения целей были поставлены следующие задачи: 1) проведение анализа заболеваемости диспепсией молодняка крупного рогатого скота в ООО «ОПХ Солянское»; 2) анализ причин возникновения диспепсии у телят; 3) оценка эффективности различных схем лечения и профилактики диспепсии у телят, применяемых в ООО «ОПХ Солянское» за исследуемый период.

Материалы и методы исследования: исследования проведены в 2017 году в ООО «ОПХ Солянское», в отделениях №1 и № 2, расположенных в животноводческом комплексе №2 и в деревне Рябинки, Красноярского края Рыбинского района.

Объектом исследования являлись новорожденные телята в количестве 50 голов, в возрасте от рождения до 14 суток. Эффективность проводимого лечения определялась путем анализа данных заболеваемости и результатов проводимого лечения телят, при этом сравнивалось общее количество содержащихся животных, количество заболевших и количество выздоровевших животных, а также сроки выздоровления, количество рецидивов заболевания, количество летальных исходов.

Диагностические мероприятия включали сбор анамнеза, клинический осмотр, клинические наблюдения. При необходимости осуществлялись дополнительные методы исследования – патологоанатомическое вскрытие трупов павших животных.

Исследования следующая ветеринарно-отчетная документация: планы лечебно-профилактических мероприятий, проводимых в ООО «ОПХ Солянское», амбулаторные журналы, акты о проведении вакцинации.

Собственные исследования. ООО «ОПХ Солянское» располагается в селе Новая Солянка, Рыбинского района Красноярского края, специализируется на выращивании крупного рогатого скота красно-пестрой и черно-пестрой породы, молочно-мясного направления. Количество поголовья составляет около 4000 голов. Основными направлениями деятельности хозяйства являются растениеводство и животноводство – производство мяса и молока крупного рогатого скота. В состав ООО «ОПХ Солянское» входят пять отделений.

В хозяйстве применяется следующая схема выращивания крупного рогатого скота: новорожденные телята до 14 суток содержатся отдельно от матерей, в отведенных зонах, после достижения ими возраста 14 суток их отправляют в телятники, где они находятся до шестимесячного возраста. В летний период года телят в возрасте от одного месяца отправляют на содержания в летные гурты, которые представляют собой загоны 30x30 м. В нем они ночуют, ранним утром их выгоняют на выгула, расположенные в окрестностях населенного пункта. На летних гуртах они содержатся до наступления заморозков, обычно до октября, при среднесуточной температуре воздуха до -3°C.

При достижении шестимесячного возраста телок отделяют от быков. Быки содержатся на двух комплексах в отделениях № 1 и № 2, при этом быков выращивают до двух лет, затем их реализуют на мясо. Телок, достигших двухлетнего возраста осеменяют и направляют на отделения, где они содержатся в общем загоне, отмечается, что, в помещениях для животных не всегда соблюдаются зоогигиенические нормы – не проводится своевременная уборка загонов, температурный режим – ниже нормы, влажность и скорость движения воздуха – выше допустимых значений.

Анализа заболеваемости диспепсией телят в ООО «ОПХ Солянское» в отделениях № 1 и № 2 за 2016-2017 г.г. показал, что процент заболеваемости телят диспепсией составил от 36 до 51% от общего количества новорожденных животных соответственно, смертность телят в отделении № 1 за исследуемый период составила 41% от общего количества заболевших, в отделении № 2 этот показатель был значительно выше – 66% (таблица 1).

Таблица 1 – заболеваемость диспепсией телят в ООО «ОПХ Солянское»
в отделениях № 1 и № 2 за 2016-2017 гг.

Отделение № 1					Отделение № 2				
Количество голов	Количество заболевших		Количество павших		Количество голов	Количество заболевших		Количество павших	
	Голов	%	Голов	%		Голов	%	Голов	%
158	36	23	15	41	367	189	51	125	66

Результаты исследования заболеваемости телят диспепсией свидетельствуют о том, что её уровень в различных отделениях значительно отличается, в отделении № 2 этот показатель на 28% выше, по сравнению с отделением №1, при этом, показатели смертности телят в этом отделении так же выше на 25%.

Исследование причин заболевания телят диспепсией в ООО «ОПХ Солянское» показало, что чаще всего ими являются следующие факторы: несбалансированное и некачественное кормление стельных коров, наличие у них воспалительных заболеваний молочной железы различной степени тяжести; несвоевременная выпойка молозива телятам – спаивание через четыре и более часов после рождения; выпойка молозива не от матери теленка, а от других коров, у которых зачастую наблюдались признаки мастита; нарушение зоотехнических норм содержания телят: низкая температура воздуха в помещении (+15°C), содержание телят на бетонных полах при отсутствии подстилки, а так же содержание на улице под навесом, при температуре воздуха от +12°C днем, до –10°C ночью; отсутствие специально отведенных мест для отела коров – в связи с чем, рождение молодняка происходит в коровниках, где одновременно содержатся больные животные вместе со здоровыми. Исследование этиологии заболевания телят диспепсией показало, что в хозяйстве имеют место грубые нарушения зооветеринарных правил содержания и кормления животных (рис. 1, 2).

Исследование клинических проявлений диспепсии показало, что у телят отмечались следующие симптомы: на вторые сутки после рождения – угнетенное состояние, отсутствие аппетита, животные занимали лежачее положение, носовое зеркало и уши – холодные, кожные покровы бледные, цианотичные, глазные яблоки – запавшие. Отмечался повышенный тремор скелетной мускулатуры, профузный понос – фекалии желто-белого цвета со специфическим кислым запахом. При этом, прижизненная диагностика диспепсии, проводимая в хозяйстве, включает только лишь клинический осмотр больного молодняка, диагностические мероприятия которые должны проводиться, а именно, забор кала для проведения биохимического исследования, забор молока и молозива выпаиваемого телятам, биохимический и общий анализ крови – не осуществляются.

В случаях падежа, проводилось патологоанатомическое вскрытие трупов телят, за весь период исследования была проведена секция 10 трупов животных павших с клиническими признаками диспепсии в возрасте 4-5 суток, при этом были обнаружены следующие патоморфологические изменения: острый катаральный гастроэнтерит; казеиновые безоары в полости сычуга и тонкого кишечника; острый серозный лимфаденит мезентериальных лимфатических узлов; атрофия селезенки; зернистая дистрофия и острая застойная гиперемия печени и почек; эксикоз; общая анемия; острая дилатация правых сердечных полостей, отек вещества и оболочек головного мозга, острая застойная гиперемия и отек легких (рис. 3, 4) [6].



Рисунок 1 – Новорожденный теленок в общем коровнике: неудовлетворительные условия процесса отела и первых часов содержания новорожденных телят



Рисунок 2 – Процесс отела животных в общем коровнике: неудовлетворительные условия

Исследования эффективности лечения и профилактически диспепсии у телят, содержащихся в отделениях №1 и № 2 показали, что для этих целей ветеринарными специалистами отделений применяются две различные схемы лечения.

В отделении № 1 за исследуемый период было осуществлено лечение 13 голов телят с признаками диспепсии: при появлении первых клинических признаков патологии у животных, ветеринарными специалистами было проведено следующее лечение: в качестве вяжущего и усиливающего метаболизм средства вместе с молозивом 2-3 раза в сутки осуществлялась выпойка следующей смеси – отвара коры дуба и раствора глюкозы 40% в количестве 500-600 мл, 2 раза в день, утром и вечером, в течение 3 суток; в качестве антимикробной и противовоспалительной терапии проводилось внутримышечное введение комплексного препарата Сульфатрисана (Sulfatrisani) – по 10 мл 1 раз в сутки, в течение 3 дней.



Рисунок 3 – Слизистая сычуга, сетки и рубца теленка, павшего от диспепсии: участки воспалительной гиперемии, казеиновые безоары в полости желудка



Рисунок 4 – Казеиновые безоары, извлеченные из полости сычуга теленка, павшего от диспепсии

Результаты проводимого в данном животноводческом отделении лечения были следующими: клиническое состояние животных улучшалось через 1-2 суток, что проявлялось следующими изменениями – у животных появлялся аппетит, повышалась двигательная активность, тремор мышц – отсутствовал, при пальпации носовое зеркало – влажное, теплое, фекалии – более густой консистенции, без кислого запаха, желто-коричневого цвета. Полное

выздоровление телят отмечалось на 4 сутки, рецидивы патологии и летальные исходы за весь период исследования – отсутствовали.

В отделении № 2 за исследуемый период было проведено лечение 38 голов телят с признаками диспепсии, при исследовании было отмечено следующее, что лечение животных проводилось через 2-3 суток после проявления первичных клинических признаков заболевания, при этом у телят наблюдались следующие симптомы: отказ от корма, животные постоянно лежали, самостоятельно не вставали, их приходилось поднимать, у животных отмечалось отсутствие реакции на внешние раздражители, запрокидывание головы на бок, или вытягивание шеи, затрудненное дыхание – глубокий вдох и резкий выдох, олигурия, учащенная дефекация – фекалии водянистые с серыми хлопьями, бело-желтого цвета с кислым запахом (рис. 5, 6).

В качестве лечения животным два раза в сутки в течение 2-3 дней подкожно вводился раствор глюкозы 5% в количестве 20 мл, раствор натрия хлорид – 20 мл, хлорида калия – 20 мл. При повышении температуры тела, в качестве жаропонижающего средства внутримышечно вводился нестероидный противовоспалительный препарат – Флунекс (Flunexi) в количестве 5-10 мл, 1 раз в сутки в течение 3 дней, при этом у животных в 45% случаях наблюдалось резкое ухудшение общего состояния в течении первых суток болезни, что проявлялось полным отсутствием реакции на внешние раздражители, общей апатией, отсутствием двигательной активности, при подъеме животных они не пытались стоять, а моментально падали, процент гибели телят в течение периода исследования составил 65% от общего числа заболевших.

	
<p>Рисунок 5 – Теленок павший от диспепсии, возраст 7 суток: выраженный цианоз кожных покровов</p>	<p>Рисунок 6 – Загрязнение кожных покровов жидкими каловыми массами и острое серозно-катаральное воспаление слизистой прямой кишки теленка, павшего от диспепсии, возраст 7 суток</p>

Анализируя результаты применения различных схем лечения диспепсии телят, применяемых в отделениях №1 и №2 можно сделать вывод о том, что эффективной является схема, используемая в отделение №1, схема лечения, в отделении №2 является неэффективной, что влечет за собой гибель значительного количества заболевших животных.

Выводы. Анализируя результаты проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) за исследуемый период в хозяйстве наблюдалась высокая заболеваемость молодняка диспепсией, которая, в среднем, составила 45% от общего количества новорожденных, при этом смертность заболевших животных в отделении № 2 была на 25% выше, по сравнению с отделении №1;

2) основными этиологическими факторами возникновения диспепсии у телят в хозяйстве являются грубые нарушения кормления и содержания, как новорожденного молодняка, так и стельных коров. Особую роль при этом играет нарушение способа выпойки и дача но-

ворожденным охлажденного некачественного молозива, а так же нарушение режима кормления телят;

3) за период исследования в отделении №1 после проведенного лечения диспепсии у телят летальных исходов не наблюдалось, высокая смертность телят в отделении № 2 связана с поздней диагностикой заболевания и применением неэффективной схемы лечения.

Заключение. Учитывая результаты проведенных исследований, с целью снижения заболеваемости телят диспепсией и повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий, можно сделать следующие рекомендации по оптимизации условий содержания животных: проведение систематических клинических осмотров всех групп животных, включая телок, стельных коров, телят; осуществление скармливания сбалансированных кормовых рационов продуктивным коровам; своевременная санация помещений для содержания, строгое соблюдение правил выпойки молозива новорожденным, проведение своевременной диагностики и применение эффективных схем лечения диспепсии у молодняка.

Литература

1. Донник, И.М. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных и респираторных болезней // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: матер. междунар. науч.-практич. конф. Воронеж, 2002. – С. 11-13.
2. Федоров, Ю.Н. Иммунопрофилактика болезней новорождённых телят // Ветеринария, 2006. – №11. – С. 3-6.
3. Аликаев, В.А. Болезни молодняка // Внутренние незаразные болезни с.-х. животных. – М., 1985. – С. 454-476.
4. Баженов, А. Н. Молозивный период у телят. – Л.: Наука, 1987. – С. 76-78.
5. Баженов, А.Н. Профилактика внутренних незаразных болезней и лечение крупного рогатого скота в промышленных комплексах / А.Н. Баженов, В.У. Давыдов, А.А. Ефимов. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
6. Садиков В.Е. Профилактика инфекционных болезней крупного рогатого скота / В.Е. Садиков – М.: Россельхозиздат, 1982. – 175 с.

УДК 619:616.24-002.153:615.361:636.2

Н.В. Мельникова¹, Л.В. Ческидова², А.А. Михайлов¹

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ

¹ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
²ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии

Аннотация. Одной из самых распространённых болезней телят, которая наносит большой экономический ущерб скотоводству, является бронхопневмония. Проведённое лечение способствовало снижению воспалительной реакции организма, активизации биохимических процессов и устранению симптомов данной патологии. Включение в комплекс лечебных мероприятий больных бронхопневмонией телят комплексного антибактериального препарата «Дизпаркол» и органопрепарата «Аминотон», способствует значительному сокращению времени лечения и восстановлению организма животных в течение 5 дней.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, лечение, комплексный антибактериальный препарат, органопрепарат.

COMPARATIVE EFFICACY OF TREATMENT IN BRONCHOPNEUMONIA OF CALVES

Abstract. Bronchopneumonia is one of the most common diseases of calves and causes great economic damage to animals. The treatment helped to decrease the body's inflammatory response, activation of biochemical processes and eliminate the symptoms of this pathology. In the complex treatment of calves with bronchopneumonia, the inclusion of a complex antibacterial drug «Dizparcolum» and organopreparation

«Aminotonom» promote to a significant reduction in the treatment time and to recovery of their organisms within 5 days.

Keywords: calves, bronchopneumonia, treatment, complex antibacterial drug, organopreparation.

Респираторные заболевания у телят занимают ведущее место в нозологической таблице болезней животных, что сдерживает развитие животноводства. Они наносят огромный ущерб сельскохозяйственному производству, служат одной из причин снижения продуктивности и племенных качеств животных, высокого процента вынужденного убоя и падежа, больших затрат на лечение и профилактику [8]. Болезни органов дыхания часто регистрируются среди молодняка, начиная с 1-го дня жизни, и могут достигать 65-100% заболеваемости. От трети до половины животных переболевают два раза и более, что обусловлено низким уровнем кормления, ухудшением качества ветеринарного обслуживания животных из-за неэффективности биологических и химиотерапевтических средств, недостатками условий содержания животных и т.д. [1, 5, 9, 10].

Известно, что респираторные заболевания сопровождаются расстройствами кровообращения и газообмена с нарастающей дыхательной недостаточностью и интоксикацией организма [6, 7, 11]. Бронхопневмония рассматривается как заболевание проявляющееся расстройством всех систем и функций организма, но с локализацией воспалительного процесса в легких. На молекулярном уровне наблюдается изменение активности ферментов, так как при повреждении митохондрий, лизосом или рибосом в клетках происходит угнетение активности окислительных энзимов и нарушается процесс тканевого дыхания. В этой связи, основное место должны занимать комплексные мероприятия по терапии органов дыхания и коррекции нарушений гомеостаза у молодняка крупного рогатого скота, включающие назначение комплексных антибактериальных препаратов и биогенных стимуляторов, в частности, тканевых препаратов [2, 3, 4, 7].

В последние годы отмечается пристальный интерес к препаратам природного происхождения. Механизм действия тканевых препаратов можно представить как активирование главным образом энергетического обеспечения специфических защитных реакций организма за счет регуляции скорости ключевых ферментных систем, а также стимуляции их биосинтеза. В результате нормализуются метаболические процессы в организме, повышается способность ферментов организма катализировать биохимические реакции при меньших затратах энергии. Органопрепараты являются универсальными иммуномодуляторами. Они действуют на организм в целом, способствуют активизации неспецифической и специфической реактивности со стороны как клеточных, так и гуморальных систем иммунитета. При этом создаются благоприятные условия для проявления и активации собственных защитных механизмов и компенсаторных возможностей, что повышает устойчивость организма к воздействиям неблагоприятных эндогенных и экзогенных факторов. Все вышеперечисленное позволяет использовать тканевые препараты для профилактики и лечения различных патологий.

Целью нашей работы было изучение эффективности применения тканевого препарата телятам при бронхопневмонии на фоне антибактериальной терапии.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования было сформировано 2 группы больных бронхопневмонией телят 2-х месячного возраста. Группы формировались по методу парных аналогов. Средняя масса телят составляла $60,0 \pm 1,0$ кг.

Диагноз ставили на основании данных анамнеза и клинических исследований: осмотра, перкуссии, аускультации, измерения температуры, пульса, дыхания, гематологических и биохимических показателей крови. Для оценки гематологического и биохимического статуса телят в начале опыта брали кровь у здоровых животных ($n=5$), у телят подопытной и контрольной групп – до лечения и через 7 дней после его начала. Эритроциты, лейкоциты, лейкограмму, СОЭ определяли, используя стандартные методики; общий белок, глюкозу, неорганический фосфор и общий кальций – на биохимическом анализаторе «Hitachi-902», фракции белка – электрофорезом в агарозном геле. При постановке диагноза исключили специфические заболевания, а также определили чувствительность микроорганизмов к основным

антимикробным средствам. Подопытная группа телят (n=11) подвергалась комбинированному лечению комплексным антимикробным препаратом «Дизпаркол» и органопрепаратом «Аминотон» по следующей схеме: 1. Дизпаркол - внутримышечно двухкратно с интервалом 24 часа в дозе 0,15 мл/кг массы тела; 2. Аминотон - внутримышечно в дозе 0,1 мл/1 кг массы тела трехкратно с интервалом 48 часов. В контрольной группе (n=9) применяли только «Дизпаркол» аналогично опытной группе.

Результаты исследования \ При клиническом осмотре у больных животных наблюдалось общее угнетенное состояние, понижение аппетита, жвачки, появление отрыжки, повышение температуры тела, учащение дыхания и пульса, брюшной тип дыхания. По мере развития заболевания появилась одышка смешанного типа. У телят наблюдался громкий кашель, вначале сухой, болезненный и непродолжительный, затем влажный, продолжительный и безболезненный. Также было отмечено напряженное дыхание, двустороннее истечение из носовых отверстий слизисто-гнойного характера. При перкуссии легочного поля выявляли очаги притупления в области передних и средних долей легких. При аускультации отмечалось усиленное везикулярное дыхание. Анализ результатов гематологического исследования крови больных бронхопневмонией телят представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Гематологические показатели у телят до и после лечения

Показатели	Время исследования	Подопытная группа	Контрольная группа
Эритроциты, $10^{12}/л$	До лечения	5,62±0,35 [♦]	5,60±0,35 [♦]
	После лечения	6,52±0,29*	6,21±0,29
Гемоглобин, г/л	До лечения	101,3±1,28 ^{♦♦♦}	100,2±1,28 ^{♦♦♦}
	После лечения	115,2±1,52 ^{***}	110±1,52 ^{**}
СОЭ, мм/ч	До лечения	0,95±0,11	0,95±0,11
	После лечения	0,82±0,06	0,80±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	До лечения	13,8±0,87 ^{♦♦♦}	13,6±0,87 ^{♦♦}
	После лечения	7,2±0,32 ^{***}	8,4±0,32 [*]
Базофилы, %	До лечения	0,5±0,1	0,5±0,1
	После лечения	0,6±0,1	0,6±0,1
Эозинофилы, %	До лечения	1,5±0,4	1,5±0,4
	После лечения	1,6±0,5	1,5±0,5
Юные нейтрофилы, %	До лечения	1,0±0,4	1,0±0,4
	После лечения	0,2±0,1	0,2±0,1
Палочкоядерные нейтрофилы, %	До лечения	12,4±0,4 ^{♦♦♦}	14,4±0,4 ^{♦♦♦}
	После лечения	3,8±0,4 ^{****}	4,1±0,4 ^{****}
Сегментоядерные нейтрофилы, %	До лечения	36,3±2,5	36,3±2,5
	После лечения	35,7±1,6	36,0±1,6
Лимфоциты, %	До лечения	49,4±2,0 [♦]	50,0±2,0 [♦]
	После лечения	56,2±2,0 [*]	56,2±2,0 [*]
Моноциты, %	До лечения	3,1±0,20	3,1±0,20
	После лечения	1,6±0,3 ^{***}	2,00±0,3 ^{**}

♦ - P<0,05; ♦♦ - P<0,0005; ♦♦♦ - P<0,0001 - по отношению к здоровым животным

* - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,005; **** - P<0,001 - по отношению к периоду до лечения

Из полученных данных следует, что у больных животных в подопытной группе количество эритроцитов было достоверно снижено по отношению к здоровым телятам (с 6,52±0,29 $10^{12}/л$) на 13,8% (P<0,05), а в контрольной - на 14,1% (P<0,05). Гемоглобин у больных телят также был достоверно низким: в подопытной группе - на 11,7% (P<0,0001) и в контроле - на 12,6% (P<0,0001; против 114,7±1,52 г/л).

Лейкоциты у больных бронхопневмонией телят достоверно повышались в среднем в 1,9 раза (P<0,0001-0,0005; против 7,2±0,32 $10^9/л$). В обеих группах наблюдался нейтрофиль-

ный лейкоцитоз со сдвигом ядра влево. Уровень юных нейтрофилов повысился в подопытной группе в 4,9 раза, а в контрольной группе – в 4,6 раз по отношению к здоровым животным ($с\ 0,2\pm 0,1\%$). Также отмечалось достоверное ($P<0,0001$) возрастание палочкоядерных нейтрофилов: в подопытной группе – в 3,3 раза, а в контрольной – в 3,8 раз по отношению к показателю у здоровых животных ($с\ 3,8\pm 0,4\%$). У больных телят лимфоциты достоверно были ниже: в подопытной группе - на 12,2% ($P<0,05$) и на 11% ($P<0,05$) - в контрольной (против $56,2\pm 1,8\%$). Уровень моноцитов у больных животных обеих групп был выше нормы ($1,6\pm 0,3\%$) в среднем в 1,9 раза.

Таким образом, наблюдаемое снижение концентрации эритроцитов и гемоглобина, а также лейкоцитоз с нейтрофилией со сдвигом ядра влево указывает на протекание воспалительного процесса.

Данные результатов биохимического исследования крови больных бронхопневмонией телят представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови телят до и после лечения

Показатели	Время исследования	Подопытная группа	Контрольная группа
Общий белок, г/л	До лечения	$70,8\pm 1,41$	$70,5\pm 1,41$
	После лечения	$68,3\pm 1,08$	$68,7\pm 1,08$
Альбумины, г/л	До лечения	$34,0\pm 0,62$	$34,0\pm 0,62$
	После лечения	$37,5\pm 0,83^{**}$	$36,8\pm 0,83^*$
α -глобулины, г/л	До лечения	$12,7\pm 0,36^{\diamond\diamond}$	$12,7\pm 0,36^{\diamond\diamond}$
	После лечения	$9,25\pm 0,25^{****}$	$9,45\pm 0,25^{****}$
β -глобулины, г/л	До лечения	$9,76\pm 0,14^{\diamond\diamond}$	$9,77\pm 0,14^{\diamond\diamond}$
	После лечения	$10,98\pm 0,19^{**}$	$10,5\pm 0,19^{**}$
γ -глобулины, г/л	До лечения	$14,2\pm 0,14^{\diamond\diamond\diamond}$	$14,2\pm 0,14^{\diamond\diamond\diamond}$
	После лечения	$9,93\pm 0,17^{****}$	$10,32\pm 0,17^{****}$
Глюкоза, ммоль/л	До лечения	$2,18\pm 0,07^{\diamond\diamond\diamond\diamond}$	$2,17\pm 0,07^{\diamond\diamond\diamond\diamond}$
	После лечения	$3,39\pm 0,12^{***}$	$3,37\pm 0,12^{***}$
Общий кальций, ммоль/л	До лечения	$2,30\pm 0,20^{\diamond}$	$2,28\pm 0,20^{\diamond}$
	После лечения	$2,84\pm 0,15^*$	$2,79\pm 0,15^*$
Неорганический фосфор, ммоль/л	До лечения	$1,74\pm 0,25$	$1,69\pm 0,25$
	После лечения	$2,12\pm 0,13$	$1,98\pm 0,13$

\diamond - $P<0,05$; $\diamond\diamond$ - $P<0,0005$; $\diamond\diamond\diamond$ - $P<0,0001$; $\diamond\diamond\diamond\diamond$ - $P<0,00005$ - по отношению к здоровым животным

* - $P<0,05$; ** - $P<0,01$; *** - $P<0,005$; **** - $P<0,0005$ - по отношению к периоду до лечения

Из полученных данных следует, что в крови больных телят обеих групп наблюдалось достоверное увеличение уровня α -глобулинов на 27,5% ($P<0,0005$; против $9,2\pm 0,25$ г/л) и γ -глобулинов на 30,2% ($P<0,0001$; против $9,91\pm 0,17$ г/л). При этом отмечалось уменьшение количества альбумина в крови животных обеих групп на 9,8% (против $37,7\pm 0,83$ г/л) и достоверное снижение β -глобулинов в среднем на 12,8% ($P<0,0005$; против $11,2\pm 0,19$ г/л).

Уровень глюкозы в сыворотке крови больных телят был достоверно ($P<0,00005$) ниже в среднем на 36,0% (против $3,4\pm 0,12$ ммоль/л). Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови по отношению к показателям здоровых телят ($2,85\pm 0,15$ ммоль/л и $2,14\pm 0,13$ ммоль/л соответственно) было снижено: в подопытной группе - на 19,3% и 18,7% соответственно, а в контроле – на 20% и 21% соответственно.

Таким образом, отмеченные изменения в показателях белкового, углеводного и минерального обмена свидетельствуют о нарушении гомеостаза в организме больных бронхопневмонией телят.

После проведенного лечения у телят контрольной группы на 5 день улучшился аппетит, нормализовались температура тела, процессы жвачки и отрыжки, исчезли одышка и хрипы. Полное выздоровление наступило на 7 день. У телят подопытной группы температура нормализовалась на 3 день, исчезла одышка, уменьшилась частота пульса и количество дыхательных движений. На 5 сутки прошел кашель, клинические признаки болезни исчезли.

Как следует из представленных в таблице 1 данных, в контрольной группе количество эритроцитов увеличилось на 10,9% по отношению к периоду до лечения, а в подопытной группе – на 16% и достигло значений здоровых животных. Уровень гемоглобина стал также повышаться: в подопытной группе - на 13,7%, а в контрольной – на 9,8% ($P < 0,05$), что на 4,1% ниже нормы.

В ходе лечения, в подопытной группе количество лейкоцитов снизилось в 1,9 раза ($P < 0,005$) до показателей здоровых животных, а в контрольной уменьшилось на 38,2% ($P < 0,05$), что на 16,7% выше нормы.

В крови животных в результате лечения отмечалось снижение количества нейтрофилов. Так, содержание палочкоядерных нейтрофилов уменьшается в подопытной группе в 3,3 раза ($P < 0,001$), а в контрольной – в 3,5 раз ($P < 0,001$). После проведенной терапии уровень лимфоцитов в подопытной группе повысился на 13,9% ($P < 0,05$) и в контрольной - на 12,3% ($P < 0,05$). По отношению к показателям до лечения отмечается значительное снижение моноцитов: в подопытной группе - на 47,4% ($P < 0,005$), в контрольной - на 35,1% ($P < 0,01$).

Следовательно, лечение телят подопытной группы с применением антимикробного и тканевого препарата способствовало нормализации гематологических показателей. В контрольной группе телят количество лейкоцитов осталось повышенным, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса.

При оценке биохимического статуса телят после проведенного лечения (таблица 2) следует, что уровень общего белка снизился по отношению к показателям до лечения в подопытной группе на 3,5%, а в контроле – на 2,6%. Отмечалось уменьшение концентрации α -глобулинов в подопытной группе на 27,2% ($P < 0,0005$) и в контрольной на 25,6% ($P < 0,0005$), а также γ -глобулинов - на 30,1% ($P < 0,0005$) и 27,3% ($P < 0,0005$) соответственно. После проведенного лечения уровень альбуминов в сыворотке крови телят увеличился в контроле на 7,6% ($P < 0,05$), а в опыте – на 9,3% ($P < 0,01$) и достиг показателей здоровых животных. Также отмечалось повышение β -глобулинов в подопытной группе на 11% ($P < 0,01$) и в контрольной - на 6,9% ($P < 0,01$).

В результате проведенного лечения концентрация глюкозы увеличилась у животных обеих групп в среднем в 1,6 раза ($P < 0,005$), нормализовалось содержание фосфора и кальция.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наибольшие изменения гематологического и биохимического статуса телят произошли в подопытной группе, где была применена схема лечения, включающая «Дизпаркол» и «Аминотон».

Выводы. Для диагностики результатов лечения бронхопневмонии у телят использовался комплекс общих и специальных методов исследований, на основании которых можно сделать вывод, что схема лечения, в которой двукратно применяли комплексный антимикробный и трехкратно тканевый препарат является наиболее оптимальной, так как терапевтическая эффективность составила 100% при сокращении сроков лечения до 5 дней.

Литература

1. Альдяков А.В. Эффективность применения антибиотиков при бронхопневмонии телят / А.В. Альдяков, С.Д. Назаров / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. Т. 232. № IV. С. 9-12.
2. Аржанова Е.Н. Комплексная фармакотерапия неспецифической бронхопневмонии телят в условиях Самарской области: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.03, 06.02.01 / Аржанова Екатерина Николаевна. Краснодар, 2012. 140 с.
3. Бусыгина О.Г. Лечение телят, больных неспецифической бронхопневмонией, с применением иммуностимулирующих препаратов: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 16.00.01 / Бусыгина Ольга Геннадьевна. Казань, 2009. 143 с.

4. Войтенко В.Д. Повышение эффективности антибиотикотерапии при бронхопневмонии телят // Ветеринарная практика. 2007. № 4. С. 33-36.
5. Мельникова Н.В. Сравнительная эффективность гентамицина и энроксила при бронхопневмонии телят / Н.В. Мельникова, Л.В. Ческидова, О.В. Кутняхова // Вестник ВГАУ. № 1 (50). 2018. С. 92-97.
6. Никулина Н.Б. Клинико-иммунологическая характеристика телят при бронхопневмонии разной степени тяжести / Н.Б. Никулина, В.М. Аксенова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. № 11-12. С. 78-84
7. Фокин В.К. Иммунный и гематобioхимический статусы, их коррекция при комбинированной терапии бронхопневмонии телят: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.01 / Фокин Владимир Константинович. Н.Новгород, 2012. 125 с.
8. Шабунин С.В. респираторные болезни телят: современный взгляд на проблему / С.В. Шабунин, А.Г. Шахов, А.Е. Черницкий, А.И. Золотарев, М.И. Рецкий // Ветеринария. 2015. № 5. С. 3-13.
9. Beer G. Antibiotic use in Swiss calf feedlots / G. Beer, M.G. Doherr, C. Bähler, et al. // Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 2015, Jan. v. 157 (1). p. 55-57.
10. Manne M., Provider variation in antibiotic prescribing and outcomes of respiratory tract infections / M. Manne, A. Deshpande, B. Hu, A. Patel, G.B. Taksler, A.D. Misra-Hebert, S.E. Jolly, A. Brateanu, R.W. Bales, M.B. Rothberg // Southern medical journal. 2018. Apr; 111 (4). p. 235-242.
11. Pan J. Effects and molecular mechanisms of intrauterine infection/inflammation on lung development / J. Pan, C. Zhan, T. Yuan, W. Wang, Y. Shen, Y. Sun, T. Wu, W. Gu, L. Chen, H. Yu // Respiratory research. 2018. May 10; 19 (1). p. 93.

УДК 636.294:636.082:619:616.51

Л.П. Корякина, А.И. Павлова, Н.Н. Григорьева, Г.П. Протодьяконова, М.П. Неустроев

ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА

ФГБОУ ВО Якутская ГСХА

Аннотация. В настоящее время сохранение оленеводства как отрасли сельского хозяйства и дальнейшее ее развитие имеет значение как в формировании собственной продовольственной базы и укреплении экономики региона, так и в социальном плане, создающем сферу приложения труда коренных малочисленных народов Севера. Однако, успешное развитие оленеводства зависит от ветеринарно-санитарного благополучия отрасли, поскольку 50% всех непроизводительных потерь в оленеводческих хозяйствах Якутии происходит за счет отходов, связанных с заболеваниями оленей различного характера по причинам гибели животных, уменьшения привесов и ухудшения качества продукции. В этой связи огромное значение имеет мониторинг и организация мер профилактики с наиболее распространенными и опасными болезнями домашних северных оленей. Основными факторами возникновения последних эпизоотий сибирской язвы на территории Якутии являются природная очаговость болезни, наличие большого поголовья восприимчивых к сибирской язве животных, а также неполный охват прививками домашних и сельскохозяйственных животных. Так, вакцинацией против сибирской язвы охвачено 100% поголовья крупного рогатого скота, лошадей и северных оленей - не более 70% поголовья, что связано со спецификой ведения табунного коневодства и кочевого оленеводства, где маршруты миграции табунов и кочевья оленеводческих стад простираются на многие сотни километров, как правило, отдаленных и труднодоступных местностей. При этом, на территории Якутии официально зарегистрировано 285 сибиреязвенных захоронений в 26 районах республики. По данным Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) на конец 2017 г в республике зарегистрировано 37 неблагополучных пунктов по бруцеллезу северных оленей в 6 районах арктической зоны. Наибольшее количество неблагополучных пунктов зарегистрировано в горно-таежной зоне – 22 (59,4%). Всего исследовано на бруцеллез 117,87 тыс. оленей, что составляет 75,4% от общего поголовья, из них выявлено положительно реагирующих 109 голов (0,1% от исследованного поголовья). За прошедший год было оздоровлено 3 неблагополучных пункта по бруцеллезу северных оленей, ещё 2 неблагополучных пункта сняты с реестра в связи с ликвидацией оленеводческих стад. В современной эпизоотической ситуации республики эпизоотии некробактериоза домашних северных оленей в летний период регистрируются на территории всех районов Арктической зоны Якутии.

При этом в хозяйствах приморско-тундровой и лесо-тундровой зон вспышки некробактериоза у оленей наблюдаются в 2-3 раза чаще. Наиболее неблагополучными по данному заболеванию являются хозяйства родовых общин Булунского, Момского и Оленекского районов и два неблагополучных пункта по некробактериозу северных оленей. Всего вакцинировано против некробактериоза 77,8 тыс. голов или 49,7% от общего поголовья северных оленей. В связи со сложной эпизоотической ситуацией в арктической зоне и доминирующим положением в заболеваемости северных оленей некробактериоза и сибирской язвы, была разработана и апробирована ассоциированная вакцина против сибирской язвы и некробактериоза нового поколения. Производственные испытания ассоциированной вакцины показали высокую её эффективность – 99,33%. Бешенство у диких и домашних животных в приполярных районах Якутии постоянно регистрируется с XIX-го в. Установлена четко выраженная сезонность болезни, связанная с биологическим циклом (гон) и миграциями животных. Так, для эпизоотий природного типа, поддерживаемых дикими хищниками, бешенство начиналось с сентября, пик болезни отмечался в феврале-апреле. На севере Якутии наиболее интенсивные эпизоотии бешенства регистрируются через каждые 8 лет в осенне-зимний период с установлением холодов и усилением миграции песцов. При этом, случаи заболевания бешенством резко снижаются по мере удаления от арктических очаговых территорий. Таким образом, в северном оленеводстве актуальными проблемами ветеринарной медицины остаются такие особо опасные инфекционные заболевания как сибирская язва, бруцеллёз, некробактериоз и бешенство. Разработка новых эффективных средств и методов профилактики и лечения этих заболеваний позволит значительно снизить заболеваемость и падеж, что будет способствовать повышению поголовья и продуктивности домашних северных оленей.

Ключевые слова: оленеводство, северные олени, заболеваемость, сибирская язва, некробактериоз, бруцеллез, бешенство.

VETERINARY PROBLEMS OF NORTHERN REINDEERING

Abstract. Now reindeer breeding preservation as branches of agriculture and its further development matters as in formation of subsistence food base and strengthening of economy of the region, and in the social plan creating a sphere of application of work of indigenous ethnic groups of the North. However, successful development of reindeer breeding depends on veterinary and sanitary wellbeing of branch as 50% of all unproductive losses in reindeer-breeding farms of Yakutia happen at the expense of the waste connected with diseases of deer of various character for causes of death of animals, reduction of additional weights and deterioration of production. In this regard monitoring and the organization of measures of prevention with the most widespread and dangerous diseases of domestic reindeers has huge value. Major factors of developing of the last epizooty of anthrax in the territory of Yakutia are the natural focus of an illness, existence of a big livestock of animals, susceptible to anthrax, and also incomplete coverage by inoculations of domestic and farm animals. So, vaccination against anthrax captured 100% of a number of cattle, horses and reindeers - no more than 70% of a livestock that is connected with specifics of conducting tabunny horse breeding and nomadic reindeer breeding where routes of migration of herds and кочевья reindeer-breeding herds stretch for many hundreds of kilometers, as a rule, of the remote and remote districts. Thus, in the territory of Yakutia it is officially registered 285 sibireyazvennykh of burials in 26 areas of the republic.

According to Department of veterinary science of the Republic of Sakha (Yakutia) for the end of 2017 in the republic 37 unsuccessful points on a brucellosis of reindeers in 6 regions of the Arctic zone are registered. The greatest number of unsuccessful points is registered in a mountain and taiga zone – 22 (59,4%). In total it is investigated on a brucellosis of 117,87 thousand deer that makes 75,4% of the general livestock, from them it is revealed positively reacting 109 heads (0,1% of the studied livestock). For last year 3 unsuccessful points on a brucellosis of reindeers were revitalized, 2 more unsuccessful points are removed from the register in connection with elimination of reindeer-breeding herds.

In a modern epizootic situation of the republic of an epizooty of necrobacillosis of domestic reindeers during the summer period are registered in the territory of all regions of the Arctic zone of Yakutia. Thus in farms of seaside and tundra and forest-tundra zones of outbreak of necrobacillosis at deer are observed 2-3 times more often. The most unsuccessful on this disease are farms of tribal communities of Bulunsky, Momsky and Oleneksky areas and two unsuccessful points on necrobacillosis of reindeers. In total it is vaccinated against necrobacillosis of 77,8 thousand heads or 49,7% of the general livestock of reindeers.

In connection with a difficult epizootic situation in the Arctic zone and a dominant position in incidence of reindeers of necrobacillosis and anthrax, the associated vaccine against anthrax and necrobacillosis of new generation was developed and approved. Production tests of the associated vaccine showed its high efficiency – 99,33%.

Rage at wild and pets in the subpolar regions of Yakutia constantly is registered from XIX-th century. Accurately expressed seasonality of an illness connected with a biological cycle (rutting) and migrations of animals is established. So, for the epizooty of natural type supported by wild predators, rage began since September, the peak of an illness was noted in February-April. In the north of Yakutia the most intensive epizooty of rage is registered every 8 years during the autumn and winter period with establishment of cold weather and strengthening of migration of polar foxes. Thus, cases of rage sharply decrease in process of removal from the Arctic focal territories.

Thus, in northern reindeer breeding actual problems of veterinary medicine are such especially dangerous infectious diseases as anthrax, a brucellosis, necrobacillosis and rage. Razrabotka of new effective remedies and methods of prevention and treatment of these diseases will allow to reduce considerably incidence and a case that will promote increase of a livestock and efficiency of domestic reindeers.

Keywords: reindeer breeding, reindeers, incidence, anthrax, necrobacillosis, brucellosis, rage.

Широкое распространение в оленеводстве имеют заболевания различного характера, возникновение и распространение которых неразрывно связано со средой обитания и в большей части, имеют природную очаговость, связанную с биогеоценозом местности [1].

Республика Саха (Якутия) является одним из ведущих оленеводческих регионов России. На 01 января 2017 года, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия), численность поголовья домашних северных оленей составляет почти 8% от общего поголовья оленей в стране. По данным ОАО «Сахагипрозем» за хозяйствами республики закреплены 36769,2 тыс. га оленьих пастбищ, максимальная «оленеёмкость» которых составляет 371,5 тыс. голов [2]. Следовательно, оленеёмкость пастбищ в Якутии позволяет содержать более трёхсот тысяч оленей, в то время как на сегодня поголовье оценивается в 156,8 тысяч голов. Ведь одним из основных условий повышения продуктивности оленеводства является соблюдение оленеёмкости пастбищ, что способствует сохранности растительного покрова, избежать выбивания ягельных кормов и деградации лишайниковых пастбищ (делихенизации). В зимнее время основу кормового рациона северного оленя составляют лишайники. Кормовая ценность лишайников определяется высоким содержанием углеводов, которые хорошо перевариваются и усваиваются в организме оленей [3].

Таким образом, оленеёмкость пастбищ закреплённых за оленеводческими хозяйствами в республике более, чем в 2 раза превышает потребности домашнего оленеводства и является основой для дальнейшего развития отрасли.

Всего в отрасли трудозанято 1792 человека, работающих в 117 оленеводческих хозяйствах, расположенных в разных природно-климатических зонах. В структуре форм собственности большая часть поголовья оленей содержится в производственных кооперативах – 48,2%, муниципальных унитарных предприятиях – 22,4% и в родовых общинах – 13,8%. Специфика ведения отрасли заключается в зональном подходе: в горно-таёжной зоне содержится 39,5% всего поголовья домашних северных оленей; тундровой – 26,4%; лесотундровой – 17,7%; таёжной – 16,3% [2].

В настоящее время для северного домашнего оленеводства в Якутии актуален ряд инфекционных заболеваний, которые наносят не только значительный экономический ущерб сельскохозяйственному производству (некробактериоз северных оленей), но и представляют реальную угрозу здоровью населения (сибирская язва, бешенство, бруцеллез).

Сибирская язва отнесена к природно-очаговым заболеваниям. Первая вспышка сибирской язвы в Якутии была зарегистрирована в Среднеколымском районе в 1811 г., а последний случай отмечен в 1993 г. среди поголовья северных оленей на территории Вилюйского и Мирнинского районов.

Основными факторами возникновения последних эпизоотий сибирской язвы на территории Якутии являются природная очаговость болезни, наличие большого поголовья восприимчивых к сибирской язве животных, неполный охват прививками домашних и сельскохозяйственных животных, а также наличие 285 сибиреязвенных захоронений в 26 районах республики. При этом точные географические координаты известны только у 77 сибиреяз-

венных захоронений [4].

Установлено, что сибирская язва в республике имеет определенные черты природной очаговости, особенно в пределах ареала обитания северных оленей. По уровню инцидентности (повторяемости и степени неблагополучия) эпизоотии сибирской язвы территория Якутии разделяется на четыре эпизоотические зоны:

а) зона с высоким уровнем инцидентности и неблагополучия, где эпизоотии сибирской язвы регистрировали от 17 до 25 раз (входит 6 районов или 17,1% от общего числа);

б) зона со средним уровнем инцидентности и неблагополучия, в которых вспышки сибирской язвы отмечались от 6 до 15 раз (8 районов или 22,9%);

в) зона с низким уровнем инцидентности и неблагополучия, в которых данная эпизоотия регистрировалась от 1 до 5 раз (9 районов или 25,7%);

г) зона, свободная от сибирской язвы (8 районов или 22,9% тундровой зоны Заполярья Якутии) [4].

Неоднократные вспышки сибирской язвы в одних и тех же местностях указывают на стационарность инфекции. Заболевание регистрируется в основном среди домашних оленей, крупного рогатого скота и лошадей. Однако эпизоотии сибирской язвы на территории Якутии стали проявляться задолго до их официальной регистрации в 1811 г. и имели значительное распространение среди домашних и диких животных. Из архивных источников известно, что эпизоотии сибирской язвы среди домашних животных регистрировались ежегодно. Самая крупная вспышка сибирской язвы отмечена в 1884 г, когда погибло более 7,3 тыс. голов разных видов животных [5].

С 1909 г. в целях более успешной борьбы с сибирской язвой в Якутской области на базе городской ветеринарно-бактериологической лаборатории стали изготавливать противосибирезывенную сыворотку и вакцину Ценковского. Первые ежегодные весенние массовые противосибирезывенные прививки домашних животных во всех округах Якутской области были организованы П. М. Лонцким (1911). Даже в тяжелые годы гражданской войны ветеринарно-бактериологическая лаборатория продолжала заниматься изготовлением биопрепаратов против сибирской язвы, эмкара и др. [6].

До 1925 г производство противосибирезывенной вакцины проводилось в весьма в ограниченных количествах и лишь с 1926 г, с момента выделения Наркомземом отдельного здания для вакцинного отделения началось массовое производство вакцины против сибирской язвы (табл. 1).

Таблица 1 - Объёмы производства биопрепаратов Якутской ветеринарно-бактериологической лабораторией в период с 1909 по 1945 гг.

По годам												
1909	1910	1913	1919	1926	1928	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1945
5,0	6,6	17,0	25,0	50,0	158,0	465,0	408,0	480,0	275,0	25,0	56,0	91,0

Массовое производство противосибирезывенной вакцины в г. Якутске позволило создать иммунное поголовье домашних животных и после 1940 г крупные эпизоотии сибирской язвы на территории Якутии не регистрировались. Эпизоотический процесс стал более управляемым [5].

Основной мерой профилактики сибирской язвы является вакцинация восприимчивого поголовья: крупного рогатого скота со 100%-ным охватом, лошадей и северных оленей - с охватом более 70% поголовья, что связано с особенностями ведения табунного коневодства и кочевого оленеводства. Специфика домашнего оленеводства как отрасли такова, что маршруты миграции и кочевья оленеводческих стад простираются на многие сотни километров, как правило, отдаленных и труднодоступных местностей.

Кроме того, по настоящее время республика продолжает оставаться стационарно неблагополучной по таким заболеваниям как бешенство и бруцеллез северных оленей. Первые случаи заболевания животных бруцеллезом в Якутии были диагностированы в 1936 году и

связаны с завозом в республику племенных животных.

Инфекционный процесс при бруцеллезе у северных оленей в большинстве случаев протекает в хронической форме или имеет латентное течение с поражением органов и тканей организма без проявления клинических признаков [7]. Кроме экономического ущерба, наносимого бруцеллезом, в очагах инфекции создается опасность заражения людей. В большей степени инфицированию бруцеллезом подвержены профессиональные группы: оленеводы и члены их семей, зооветспециалисты, работники перерабатывающей промышленности и заготовители [8].

По данным Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) на конец 2017 г в республике зарегистрировано 37 неблагополучных пунктов по бруцеллезу северных оленей в 6 улусах (районах). Наибольшее количество неблагополучных пунктов зарегистрировано в горно-таёжной зоне – 22 (59,4%), в том числе 14 (37,8%) в Момском и Эвено-Бытантайском – 8 (21,6%); в тундровой зоне – 8 (21,6%) в Нижнеколымском улусе. В остальных 5 районах зарегистрировано всего 7 неблагополучных пунктов: Анабарском - 3, Жиганском – 2 и Кобяйском – 2. В неблагополучных районах по бруцеллезу северных домашних оленей, ветеринарной службой проводится весь комплекс хозяйственно-организационных и ветеринарно-санитарных оздоровительных мероприятий. Всего исследовано на бруцеллез 117,87 тыс оленей, что составляет 75,4% от общего поголовья, из них выявлено положительно реагирующих 109 голов (0,1% от исследованного поголовья). За прошедший год было оздоровлено 3 неблагополучных пункта по бруцеллезу северных оленей на территории Нижнеколымского и Оймякорнского улусов (районов). Ещё два неблагополучных пункта по бруцеллезу северных оленей сняты с реестра в связи с ликвидацией оленеводческих стад - в Аллаиховском и Кобяйском улусах (районах) (7).

В целях обеспечения эпизоотического благополучия, профилактики и ликвидации бруцеллеза северных оленей, выпуска доброкачественного сырья и продукции оленеводства, а также защиты населения, принимаются комплексные меры. Проблема бруцеллеза северных оленей находится на постоянном контроле противоэпизоотической комиссии при Правительстве Республики. В соответствии с решением данной комиссии в неблагополучных пунктах по бруцеллезу северных оленей приняты комплексные планы лечебно-профилактических мероприятий, в неблагополучных оленеводческих хозяйствах введены ограничительные мероприятия (карантин). Однако, наличие природного очага в отдельных районах не только значительно усложняет эпизоотическую обстановку, но и усиливает вирулентность возбудителя. Поэтому для решения проблемы бруцеллеза северных оленей требуется внедрение оптимальных схем противобруцеллезных мероприятий с учётом эпизоотической ситуации на местах [9].

На территории Якутии в 1920-1940 годы регистрировались такие энзоотии как некробактериоз северных оленей, бешенство и чума собак, рожа и чума свиней, стригущий лишай, мыт лошадей, пироплазмоз северного оленя (селезеночная болезнь) и целый ряд паразитарных болезней, в то время мало изученных. По данным Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) на конец 2017 г зарегистрировано два неблагополучных пункта по некробактериозу северных оленей на территории Анабарского района, оздоровлен один неблагополучный пункт в Оленекском районе (с. Харыялах, стадо №6). Вакцинировано против некробактериоза 77,8 тыс. голов или 49,7% от общего поголовья северных оленей (4).

В современной эпизоотической ситуации республики эпизоотии некробактериоза домашних северных оленей в летний период регистрируются на территории всех районов Арктической зоны Якутии. При этом в хозяйствах приморско-тундровой и лесо-тундровой зон вспышки некробактериоза у оленей наблюдаются в 2-3 раза чаще. Наиболее неблагополучными по данному заболеванию являются хозяйства родовых общин Булунского, Момского и Оленекского районов [4].

Болезнь в оленеводстве известна давно, описывалась под названиями «копытка» северных оленей, «катахсыт». Ежегодно заболевание наносит весьма значительный экономический ущерб оленеводству, в отдельные годы количество заболевших животных доходит до

10% и более от общего поголовья оленей. Известно, что возбудитель некробактериоза (*F. Necrophorum*) постоянно присутствует в природе, поскольку является обычным обитателем пищеварительного тракта 87,5-100% здоровых оленей, попадая при отрывке, кашле и с испражнениями на почву и растительность. Наличие в тундре большого числа рек, озёр и болот способствует в летний период распространению гноса. В период массового лёта гноса нарушается спокойный выпас оленей, резко снижается упитанность, а беспорядочный бег животных способствует травмированию конечностей. Инфицирование животных происходит при проникновении возбудителя через поврежденную кожу, преимущественно на конечностях в области копыт [1].

Следует отметить, что современные средства химиотерапии при лечении некробактериоза эффективны только на начальных стадиях заболевания. Как правило, в запущенных случаях, осложненных обширными гнойно-некротическими поражениями пальцев, результативность консервативных методов лечения очень низка. В запущенных случаях болезни наиболее эффективны оперативные методы лечения - экзартикуляция пальца или ампутация пясти (плюсны). Для специфической профилактики заболевания впервые вакцина против некробактериоза была разработана Соломаха И.О. с соавт. (1988) в НИИ Крайнего Севера (г. Норильск). В настоящее время разработан препарат «Пантобакт», состоящий из биологически активного гидролизата пантов и суспензии из штамма *Bacillus subtilis* ТНП-3-ДЕП, являющийся эффективным при лечении некробактериоза конечностей домашних северных оленей [10].

Учитывая сложную эпизоотическую ситуацию в арктической зоне и доминирующее положение в заболеваемости северных оленей некробактериоза и сибирской язвы, производству была предложена ассоциированная вакцина против сибирской язвы и некробактериоза нового поколения, разработанная под руководством академика Самуйленко А.Я. и профессора Мельника Н.В. (2011-2014 г). Производственные испытания показали высокую эффективность её применения – 99,33%. Было установлено, что ассоциированная вакцина против сибирской язвы и некробактериоза нового поколения при однократном внутрикожном введении индуцирует в крови северных оленей выработку специфических антител, которые сохраняются до 12 месяцев, не вызывая поствакцинальных осложнений. Оптимальным временем для вакцинопрофилактики оленей является осенняя корализация (октябрь-ноябрь месяцы), которая проводится без жесткой фиксации животных и позволяет значительно уменьшить потери продуктивности оленей вследствие стресса и массового травматизма животных, снизить трудозатраты, а также создать стойкое эпизоотическое благополучие по сибирской язве и некробактериозу (4).

Бешенство у диких и домашних животных в приполярных районах Якутии постоянно регистрируется с XIX-го века и описано под разными названиями - арктическое бешенство, вирусный энцефаломиелит тундровых животных, дикование и др. Так, Серошевский В.Л. (1896) сообщал о повальном нервном заболевании собак на севере Якутии, а некоторые исследователи даже выделяли среди нозологических форм нейроинфекций самостоятельное заболевание животных в форме вирусного энцефаломиелита – «дикование» (Петров П.А., Строгов А.К., 1969; Строгов А.К., 1971). Строгов А.К. (1971) отмечал, что начало заболевания у животных проявляется утратой одного из условных рефлексов – страха перед людьми. Больные олени обычно перестают быть пугливыми, становятся беспокойными, нападают на других оленей, иногда - на человека. По мере развития болезни беспокойство сменяется депрессией, затем наступает паралич конечностей. Возможно появление зуда некоторых участков кожи, которые животное усиленно слизывает, вследствие чего шерсть выпадает, эпидермис слущивается, кожа краснеет, иногда кровоточит. Олени погибают через 3-4 дня после появления первых признаков болезни [11].

Экологическая ниша арктического вируса тесно связана с популяцией песца, массового вида семейства собачьих тундровой и лесотундровой зон. Редко заболевание встречается у типичных представителей арктической фауны – белого медведя, дикого северного оленя.

Наиболее активные природные очаги рабической инфекции приурочены к тундровой

и лесотундровой зонам и связаны с арктическим вариантом вируса бешенства (вирусом дикувания), который циркулирует у песцов, волков, лис и северных оленей. В центральных и южных районах республики с наибольшей плотностью населения, в основном, циркулирует классический вирус бешенства среди собак (горно-таёжная и таёжная зоны) [12].

Периодичность эпизоотий бешенства по природно-климатическим зонам территории наиболее выражена только в тундровой зоне [5], что обусловлено, прежде всего, циклическими изменениями тундровых биоценозов. Так, чаще всего эпизоотии бешенства возникают через 3-4 года после периодов высокой численности песцов, чему предшествует массовое размножение леммингов. На севере Якутии наиболее интенсивные эпизоотии бешенства регистрируются через каждые 8 лет в осенне-зимний период с установлением холодов и усилением миграции песцов. Выявлено, что по мере удаления от арктических очаговых территорий резко снижаются случаи заболевания бешенством и увеличиваются сроки благополучия [12]. Установлена четко выраженная сезонность болезни, связанная с биологическим циклом (гон) и миграциями животных. Так, для эпизоотий природного типа, поддерживаемых дикими хищниками, бешенство начиналось с сентября, пик болезни отмечался в феврале-апреле. При эпизоотиях антропоургического типа, поддерживаемых безнадзорными и бродячими собаками и кошками, бешенство регистрировали в течение весенне-летнего сезона.

В трех районах лесотундровой, одном районе горно-таёжной и трех районах таёжной зон впервые выделен вирус бешенства от животных семейства куньих [12]. В последние годы случаев заболевания бешенством животных не зарегистрировано. Динамика заболеваемости в последние годы отражает уменьшение количества положительных результатов, что свидетельствует об эффективности проводимых ветслужбой специфических мер профилактики болезни. Практически против каждой из доминирующих заболеваний оленей разработаны и успешно применяются в ветеринарной производственной практике специфические лечебно-профилактические мероприятия. Как правило, массовые противоэпизоотические мероприятия проводятся в коралях, расположенных на маршрутах кочевья оленьих стад. Так, противосибиреязвенная вакцинация оленей в большинстве стад проводится в марте-апреле (весенняя корализация), а вакцинация против некробактериоза – в октябре-ноябре (осенняя корализация).

Таким образом, доминирующими болезнями северных оленей в Якутии являются сибирская язва, бешенство, некробактериоз и бруцеллез, требующих повышенного внимания ветеринарных специалистов и регулярного проведения всего комплекса ветеринарно-профилактических и лечебных мероприятий. Разработка и внедрение усовершенствованных систем профилактики и мер борьбы с болезнями северных оленей позволит уменьшить кратность ежегодно проводимых плановых противоэпизоотических мероприятий, избежать дополнительного стресса и травматизма животных, а также сэкономить хозяйствам средства и время, снизить трудозатраты и обеспечить сохранность поголовья оленей.

Литература:

1. Казановский Е.С. Ветеринарные проблемы северного оленеводства и совершенствование технологии проведения массовых противоэпизоотических мероприятий / В сборнике «Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и её роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ». - Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках мероприятий IV съезда оленеводов России, 17 марта 2017. – Якутск: изд-во ФГБНУ ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова. - С. 173-177.
2. Баланов И.М. Концепция развития северного домашнего оленеводства Республики Саха (Якутия) на среднесрочную перспективу / В сборнике «Проблемы и перспективы развития северного домашнего оленеводства и её роль в сохранении традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ». - Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках мероприятий IV съезда оленеводов России, 17 марта 2017. – Якутск: изд-во ФГБНУ ЯНИИСХ им. М.Г. Сафронова. - С. 23.
3. Ягловский С.А., Корякина Л.П. Особенности питания северного оленя: уч. пособие. Якутск: изд-во «Сфера», 2016. – 112 с.

4. Винокуров И.Е. Совершенствование системы профилактики и мер борьбы с сибирской язвой и некробактериозом северных оленей в условиях Арктики: автореф. дисс. ... канд.вет.наук: 06.02.02. – Щелково, 2015. – 28 с.
5. Дягилев Г.Т., Неустроев М.П. Эпизоотологическая характеристика сибирской язвы в 1811 по 1993 гг в Республике Саха (Якутия) /Актуальные вопросы ветеринарной биологии. № 1 (13). 2012. С. 33-36.
6. Дягилев Г.Т., Неустроев М.П. Деятельность Якутской ветеринарно-бактериологической лаборатории по производству биопрепаратов против различных инфекционных заболеваний с 1910 по 1945 гг. / Актуальные вопросы ветеринарной биологии. № 3 (19). 2013. С. 4-5.
7. Ерениев С.И. и др. Санитарно-гигиенические и клиничко-иммунологические аспекты профессионального бруцеллёза в современных условиях / С.И. Ерениев, В.Г. Демченко, О.В. Плотникова, Н.В. Сафонов, Н.В. Рудаков, Л.Н. Гордиенко, О.Г. Пономарева, А.Е. Тархов. - Санкт-Петербург, 2014. – 219 с.
8. Калиновский А.И. Бруцеллёз в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (теоретические и прикладные аспекты эпидемиологии, микробиологии и профилактики): автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. - Иркутск, 2006.- 47 с.
9. Макарова Л.И. Об итогах деятельности Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) за 2017 год: режим доступа - <https://depvet.sakha.gov.ru/>
10. Неустроев М.П. и др. Препарат «Пантобакт» для лечения больных некробактериозом животных / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, В.Г. Шелепов и др. // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. 2014. №3 (36). С. 19-21.
11. Краевая эпизоотология Республики Саха (Якутия): учебное пособие для с-х вузов / под ред. Л.Н. Владимирова. – Якутск, ЯФ изд-ва СО РАН, 2003. – 308 с.
12. Романова У.Н. Эпизоотологические особенности и диагностика бешенства в Республике Саха (Якутия): автореф. дисс. ... канд.вет. наук: 16.00.03. – Покров, 2000. 25 с.

УДК. 22.343.01

С.Ю. Концевая, В.И. Луцай

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

*ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ,
ФГБОУ ВО Московский ГУ Пищевых Производств*

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы обеспечения биологической безопасности и сохраняющейся угрозой заноса, возникновения и распространения опасных и особо опасных инфекций, связанной с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире, наличием стойких природных очагов особо опасных инфекций на территории Российской Федерации и сопредельных государств, функционированием разветвленной сети биологически опасных объектов.

Ключевые слова: ветеринария; биологическая безопасность; окружающая среда; продукты животноводства.

BIOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT AND ANIMAL PRODUCTS

Abstract. The article deals with the problems of ensuring biological safety and the continuing threat of introduction, emergence and spread of dangerous and especially dangerous infections associated with the unfavorable epidemiological situation in the world, the presence of persistent natural foci of particularly dangerous infections in the Russian Federation and neighboring countries, the functioning of an extensive network of biologically dangerous objects.

Keywords: veterinary medicine; biological safety; environment; animal products.

Необходимость решения проблемы обеспечения биологической безопасности обусловлена сохраняющейся угрозой заноса, возникновения и распространения опасных и особо опасных инфекций, связанной с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире, наличием стойких природных очагов особо опасных инфекций на территории Российской

Федерации и сопредельных государств, функционированием разветвленной сети биологически опасных объектов.

Ежегодно регистрируется около 40 млн. случаев инфекционных заболеваний. При этом экономический ущерб, наносимый инфекционными болезнями, составляет свыше 18 млрд. руб. в год. На территории Российской Федерации зарегистрировано более 100 тыс. сибиреязвенных скотомогильников. Способность спор возбудителя сибирской язвы длительно сохраняться в почве (более 80 лет) приводит к образованию стойких почвенных очагов, что создает реальную угрозу возникновения эпизоотий и эпидемий. Сохраняются стойкие природные очаги чумы на территории Южного и Сибирского федеральных округов, в которых ежегодно регистрируются эпизоотии чумы среди грызунов. Угрозу национальной безопасности представляют эпидемические и эпизоотические вспышки новых и вновь возникающих инфекционных болезней (тяжелый острый респираторный синдром, грипп птиц и др.), большинство которых характеризуется внезапностью возникновения, высокой смертностью, отсутствием специфических методов диагностики и лечения, а также значительным уровнем затрат на проведение противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий.

Не исключается возможность заноса из-за рубежа таких экзотических вирусных геморрагических лихорадок, как Боливи́йская геморрагическая лихорадка, лихорадки Ласса, Марбург, Эбола, вспышки которых характеризуются крайне тяжелым течением заболевания и высокой смертностью. В условиях чрезвычайно высокой зависимости отечественного рынка лекарственных препаратов от импортных поставок субстанций и готовых средств в Российской Федерации требуется воссоздание собственной государственной системы разработки и производства лечебно-профилактических препаратов против возбудителей опасных и особо опасных инфекционных заболеваний, а также современных антибактериальных средств.

На территории Российской Федерации осуществляют свою деятельность, связанную с возбудителями инфекционных заболеваний 1-й и 2-й групп патогенности, многие организации, находящиеся в ведении различных федеральных органов исполнительной власти. Наиболее значимые из них содержат коллекции патогенных микроорганизмов и участвуют в создании и производстве средств защиты от них [1]. Вместе с тем, физический износ инженерных систем обеспечения безопасности работ с патогенными микроорганизмами (вентиляция, водоснабжение, кабельные линии, трансформаторные подстанции и др.) данных биологически опасных объектов на текущий момент составляет более 80%. Более половины технологического оборудования, используемого на основных стадиях производства иммунобиологических препаратов, отслужило установленные сроки эксплуатации и подлежит замене [2].

Развитие сельскохозяйственного производства в России на современной этапе ставит перед ветеринарией задачи, решение которых позволит сделать более адаптивной систему биологической безопасности к изменяющейся ситуации на рынке и возрастающим требованиям к ветеринарно- санитарной экспертизе. А с учётом информатизации общества и развития новых наукоемких технологий, главным показателем уровня квалификации специалистов является профессионализм и компетентность, которые обеспечивают выпускникам конкурентоспособность и мобильность в динамично изменяющихся условиях и служат важным фактором их социальной защищенности [3].

Обеспечение должного уровня безопасности продукции животного необходимо проводить с организацией системы мониторинга с использованием современных приборов и новых высокочувствительных методов анализа. Целесообразным является освоение комплекса современных скрининговых и арбитражных методов определения в продуктах питания и кормах тяжелых металлов, микотоксинов, маркерных и диоксиноподобных полихлорированных бифенилов, хлорорганических пестицидов, анаболических стероидов, производных стильбена, β -адреностимуляторов, антибиотиков тетрациклиновой группы, сульфаниламидов, метаболитов нитрофуранов, кокцидиостатиков, нитроимидазолов, хлорамфеникола, ивермектинов, антгельминтиков, протеолитических ферментов, антиоксидантов, консервантов, ароматизаторов и др. ксенобиотиков.

Мониторинговые исследования распространения патогенных антибиотикорезистентных микроорганизмов при циклическом ведении животноводства, птицеводства, в относительно обособленных объектах, позволяет прогнозировать развитие и исход инфекционного процесса, оптимизировать схемы лечения животных [4].

Организация противоэпизоотических мероприятий и изыскание средств борьбы обуславливают целесообразность применения многоуровневых алгоритмов диагностики оптимизированной схемы бактериологической диагностики, характеризующейся трудоемкостью, продолжительностью исполнения, ретроспективностью идентификации и дифференциации эпизоотических штаммов [5]. Важнейший компонент предотвращения вторичной контаминации микроорганизмами пищевого сырья и продуктов являются научно-обоснованные профилактические мероприятия в начале «пищевой цепи», в том числе контроль производства и качества сырья и продуктов на наличие токсигенных бактерий. При исследовании микробиоценозов кишечника животных и птиц, бактериальной контаминации сырья и продуктов животного происхождения апробированы и подобраны эффективные дифференциально-диагностические среды и тест-системы для индикации и дифференциации бактерий. Для изучения бактериальной контаминации и чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам, установлена эффективность применения в качестве раствора для разведения 0,7 % раствора МПА, тест-пластин «*Petrifilm*», позволяющих определять количество КМАФАнМ, бактерий группы кишечных палочек, стафилококков, листерий, микроскопических грибов, сократить расход питательных сред, стерильной бактериологической посуды и времени проведения анализа. Для видовой идентификации установлена эффективность хромогенных питательных сред, тест-системы, основанной на реакции обратной пассивной латекс-агглютинации, позволяющих при корреляции результатов исследований проводить индикацию токсигенных штаммов течение 24 ч при первоначальной концентрации от 100 бактериальных клеток в исследуемом образце.

Обеспечение безопасности пищевых продуктов является главным приоритетом, направленным на сохранение и улучшение здоровья населения и производство высококачественной и биологически безопасной продукции. По мнению Всемирной ветеринарной ассоциации (WVA), глобальной общественной задачей является выполнение новой концепции «Один мир – одно здоровье», которая объединяет здоровье животных, здравоохранение и экологию.

Литература

1. О.А. Артемьева, Антибиотикорезистентность штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных из молока высокопродуктивных коров / О.А. Артемьева, Д.А. Никанова, Е.Н. Котковская, Е.А. Гладырь, А.В.Доцев, Н.А.Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – том 51. – №6. – С. 867–874.
2. Рыбин, Р.Н. Результаты государственного мониторинга безопасности продуктов животного происхождения и кормов за 2016 год / Р.Н. Рыбин, В.И. Белоусов, Е. А. Романенко, М. М. Сысоева // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 3 (23). – С. – 11-16.
3. Уша, Б.В. Ветеринария – основа пищевой и биологической безопасности / Б.В. Уша // Хранение и переработка сельхозсырья. – М. – 2017. – № 4. С. 42-44.
4. Ленченко, Е. М. Этиологическая структура и дифференциальная диагностика бактериальных болезней телят / Е. М. Ленченко, И. А. Кондакова, Ю. В. Ломова // Аграрная наука. – 2017. – № 5. – С. 27-31.
5. Tran N.B., “Rate of Salmonella clinic in hygiene and hygiene products in hau giang province”, Journal of Science, vol. 22, pp. 235-242, 2012.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 637.146

А.В. Беляевская, Н.В. Широкова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Аннотация. Современные потребители при выборе продуктов питания в основном ориентируются на качество продукта и на его функциональные свойства. В связи с колоссальными объемами производства и экономическими аспектами качество некоторых продуктов снижается, что снижает интерес покупателей к ним. В то же время, продукты питания должны быть не только качественными, но и обогащать организм витаминами, минералами и другими нутриентами. Исходя из вышесказанного, представляется актуальной разработка технологии функционального продукта, в частности, кисломолочного напитка, обогащенного пищевыми волокнами.

Ключевые слова: молочная промышленность, функциональные продукты, обогащение, рецептурные композиции, пищевые волокна, сердечно-сосудистые заболевания.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTION OF ENRICHED SOUR MILK DRINK

Abstract. modern consumers when choosing food products are mainly focused on the quality of the product and its functional properties. Due to the huge volume of production and economic aspects of the quality of some products is reduced, which reduces the interest of buyers to them. At the same time, food should not only be of high quality, but also enrich the body with vitamins, minerals and other nutrients. Based on the above, it is important to develop a technology of functional product, in particular, fermented milk drink enriched with dietary fibers.

Keywords: Dairy industry, functional products, enrichment, prescription compositions, dietary fiber, cardiovascular diseases.

В настоящее время пищевые продукты перестали быть просто пищей, они должны сохранять здоровье человеку, снижать риск заболеваний, замедлять процессы старения, другими словами – содержать все необходимые составляющие: микроорганизмы, минеральные вещества, витамины, пищевые волокна.

Причем нарушение пищевого статуса в наибольшей степени оказывает влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Именно на эти заболевания приходится наивысший процент смертности во всем мире, в том числе и в России (рисунок 1).

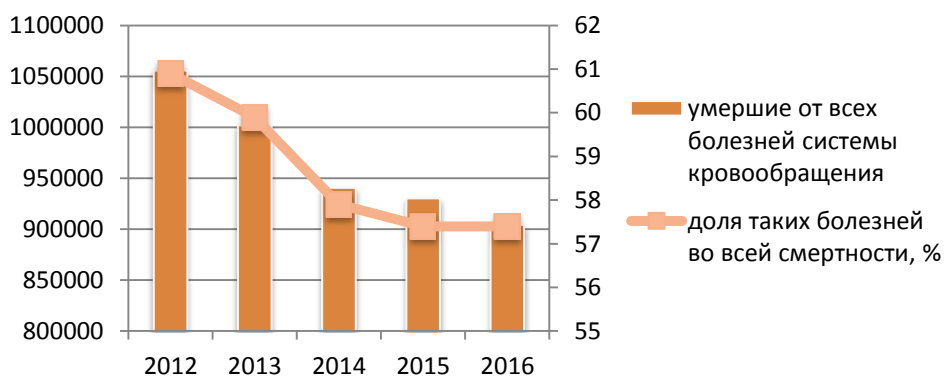


Рисунок 1 – Смертность от болезней системы кровообращения в России

Такая статистика во многом связана с питанием современного человека, которое характеризуется:

- увеличением потребления калорий при снижении затрат энергии;
- увеличением потребления общих жиров при снижении потребления полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3;
- снижением потребления сложных углеводов и пищевых волокон при значительном увеличении потребления сахара и простых углеводов;
- увеличением потребления зерновых при снижении потребления фруктов и овощей;
- снижением потребления белков, антиоксидантов и кальция [5].

В России 65 % общего объема функциональных продуктов приходится на молочную промышленность. Если рассмотреть структуру функциональных продуктов питания на молочной основе, то 80 % из них составляют продукты с пробиотиками и пребиотиками, 12 % – БАД и 8 % – другие функциональные продукты (рисунок 2).



Рисунок 2 – Структура функциональных молочных продуктов питания

К наиболее распространенным молочным продуктам функционального назначения относятся традиционные кисломолочные продукты (кефир, ряженка, варенец, простокваша, ацидофилин и др.). Их систематическое употребление способствует поддержанию и восстановлению микробной экологии в организме человека, в первую очередь желудочно-кишечного тракта [1].

При выборе продуктов питания покупатели также ориентируются на качество. В настоящее время в производственном процессе кисломолочных продуктов довольно часто возникает ситуация, когда получают готовый продукт с жидкой, неоднородной, хлопьевидной консистенцией, отстоем сыворотки под влиянием различных неблагоприятных факторов, в том числе ухудшения технологических свойств сырья. Консистенция кисломолочных напитков, формирующаяся в ходе технологического процесса, зависит от многих факторов. Образование молочно-белкового геля является результатом жизнедеятельности молочнокислых бактерий, сбраживающих молочный сахар до молочной кислоты и других производных. Одним из возможных способов достижения однородной, не расслаивающейся, вязкой консистенции кисломолочных напитков, устойчивой в хранении является использование стабилизирующих пищевых добавок [2].

Перспективными для применения в качестве пищевых добавок к кисломолочным напиткам являются пищевые волокна. Пищевые волокна в настоящее время признаны необходимым компонентом питания. Использование пищевых волокон при производстве продуктов питания, содержащихся в количестве от 15 % до 50 % от потребности человека в них, считается обогащением. Процесс ввода пищевых волокон подразумевает под собой повышение пищевой ценности продуктов. Создание обогащенных и функциональных продуктов – это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания, но вполне обоснованное, если учесть сложившиеся экологические факторы и трансформацию нашего образа жизни [3].

Таким образом, необходимо не только усовершенствование технологии получения традиционных кисломолочных продуктов, но и создание нового поколения продуктов, отвечающих реалиям сегодняшнего дня. Создание нового поколения продуктов питания немислимо в настоящее время без применения пищевых, биологически активных добавок, улучшающих внешний вид и вкус. В современных жизненных условиях рацион питания человека должен в обязательном порядке содержать биологически активные природные вещества, по-

вышающие устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды, и обогащать необходимыми компонентами.

Материал и методы исследований. При проведении исследований использовались такие компоненты, как молоко, закваска, содержащая термофильные лактобактерии рода *Streptococcus thermophilus*, а также в качестве пищевых волокон - сушёные ягоды инжира.

Экспериментальные исследования проводились на базе ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», в частности, на кафедре пищевых технологий. При проведении исследования разработали технологию функционального кисломолочного напитка, а также провели органолептические и биохимические и исследования свойств выработанных образцов продукта.

Результаты и обсуждения. Процесс приготовления кисломолочного функционального напитка можно разделить на три этапа: оценка качества исходного сырья – молока и инжира, приготовление топленого молока, обогащение пищевыми волокнами.

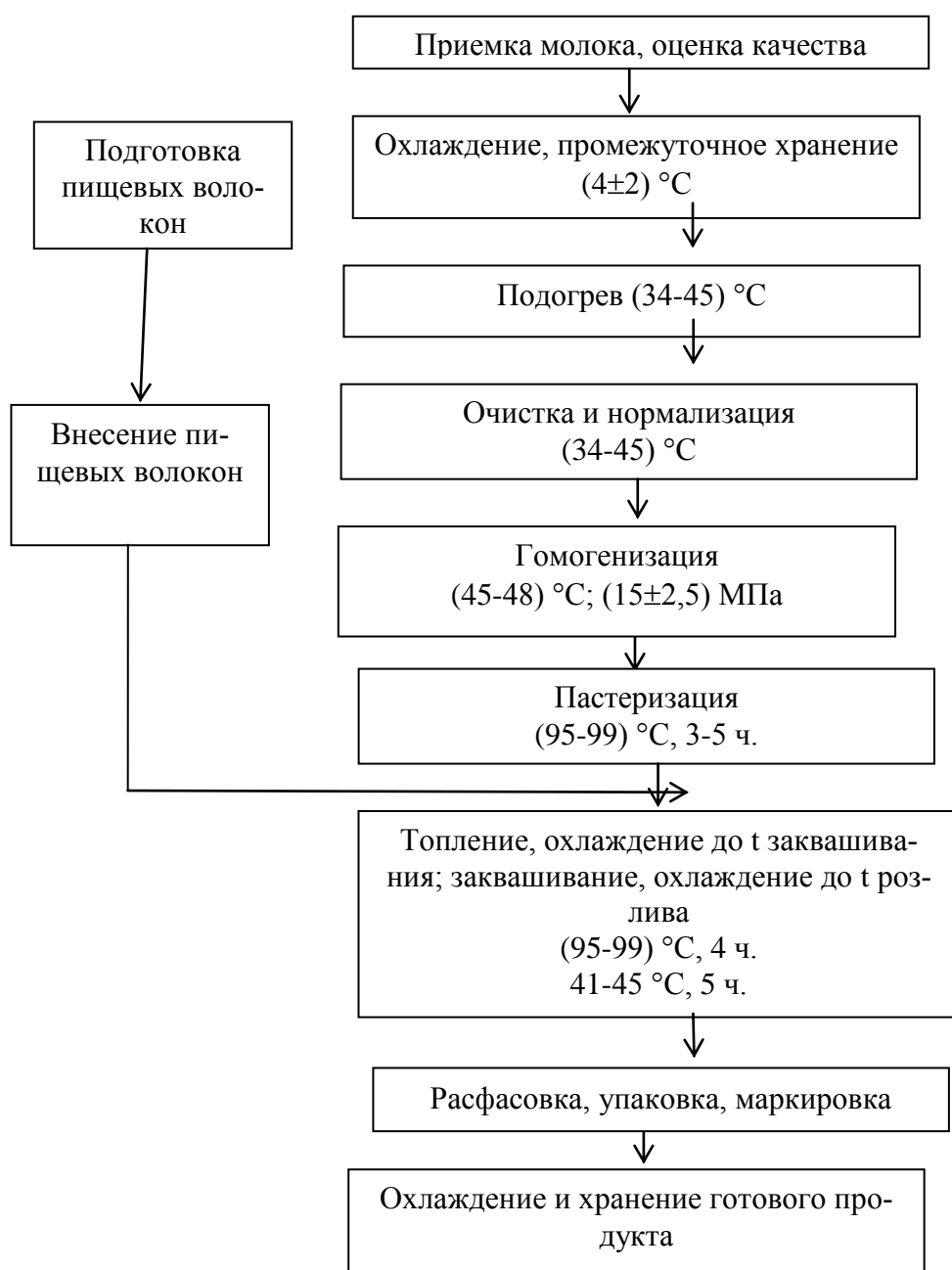


Рисунок 3 – Технологическая схема производства функционального кисломолочного напитка

На первом этапе определены физико-химические показатели молока, соответствующие стандартным показателям. Следующим этапом было приготовление топленого молока, который состоит из подогрева, нормализации, гомогенизации и пастеризации. Перед процессом топления в измельченном виде сушеные ягоды инжира, предварительно ошпаренные кипятком.

В ходе проведения исследования были выработаны контрольный образец и три опытных образца функционального кисломолочного напитка, с различным процентным соотношением пищевых волокон (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептурные композиции функционального кисломолочного напитка

Ингредиенты	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Молоко домашнее, л	100	100	100	100
Закваска, %	5	5	5	5
Сушеные ягоды инжира, %	-	5	10	15

Проведена органолептическая оценка качества готового продукта (табл. 2.) Наилучшие органолептические показатели качества кисломолочного напитка были получены в образце 3. Образец характеризовался наиболее насыщенным цветом, ненарушенной структурой и улучшенными вкусовыми свойствами.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества кисломолочного напитка

Наименование показателя	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком без газообразования жидкость	Однородная, с нарушенным сгустком, без газообразования жидкость	Однородная, с ненарушенным сгустком, без газообразования жидкость	Однородная, с ненарушенным сгустком, без газообразования жидкость
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, с выраженным привкусом пастеризации	Чистые, кисломолочные, с выраженным привкусом пастеризации	Чистые, кисломолочные, с слабо выраженным привкусом пастеризации	Чистые, с выраженным привкусом сушеных ягод инжира
Цвет	Светло-кремовый, равномерный по всей массе	Светло-кремовый, равномерный по всей массе	Светло-кремовый, равномерный по всей массе	Кремовый, равномерный по всей массе

На основании литературных источников был определен витаминно-минеральный состав функционального кисломолочного напитка, который представлен в таблице 3. Функциональный продукт содержит необходимые для поддержания сердечно-сосудистой системы витамины и минералы, а также пищевые волокна, улучшающие консистенцию продукта.

1. Закваска «Стрептосан», в ее состав входят следующие пробиотические микроорганизмы: *Streptococcus salivaris subsp. Thermophilus*, *Enterococcus faecium*.

2. Закваска «Эвиталия», в состав которой входят одинаковые виды и штаммы пробиотических бактерий, такие как: *Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus lactis*; *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus helveticus*; *Propionibacterium freudenreichii subsp. Shermanii*.

3. Закваска на основе кефирных грибов: *Leuconostoc mesenteroides subsp. Cremoris*; *Lactococcus lactis subsp. Lactis*; *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*;

Таблица 3 – Витаминно-минеральный состав функционального кисломолочного напитка

		В 100 мл	Дневная доза	% от дневной нормы
Ряженка 2,5 %				
Витамины	витамин А	22 мкг	900 мкг	2.4%
	витамин В ₁	0.02 мг	1.5 мг	1.3%
	витамин В ₂	0.13 мг	1.8 мг	7.2%
	витамин С	0.3 мг	90 мг	0.3%
	витамин РР	0.8 мг	20 мг	4,0%
Макроэлементы	калий, К	146 мг	2500 мг	5.8%
	кальций, Са	124 мг	1000 мг	12.4%
	магний, Mg	14 мг	400 мг	3.5%
	натрий, Na	50 мг	1300 мг	3.8%
	сера, S	29 мг	1000 мг	2.9%
	фосфор, Ph	92 мг	800 мг	11.5%
Микроэлементы	железо, Fe	0.1 мг	18 мг	0.6%
Ягоды сушеного инжира				
Витамины	витамин А	13 мкг	900 мкг	1.4%
	витамин В ₁	0.07 мг	1.5 мг	4.7%
	витамин В ₂	0.09 мг	1.8 мг	5,0%
	витамин Е	0.3 мг	15 мг	2,0%
	витамин РР	1.2 мг	20 мг	6,0%
Макроэлементы	калий, К	710 мг	2500 мг	28.4%
	кальций, Са	144 мг	1000 мг	14.4%
	магний, Mg	59 мг	400 мг	14.8%
	натрий, Na	11 мг	1300 мг	0.8%
	фосфор, Ph	68 мг	800 мг	8.5%
Микроэлементы	железо, Fe	0.3 мг	18 мг	1.7%
Пищевые волокна		18.2 г	20 г	91%
Функциональный кисломолочный продукт				
Витамины		В 100 мл	Дневная до- за	% от дневной нормы
	витамин А	23,95 мкг	900 мкг	2,6%
	витамин В ₁	0,031 мг	1.5 мг	2, 0%
	витамин В ₂	0,144 мг	1.8 мг	8,0 %
	витамин РР	0,98 мг	20 мг	4,9%
	витамин С	0.3 мг	90 мг	0.3%
	витамин Е	0.3 мг	15 мг	2,0%
Макроэлементы	калий, К	252,5 мг	2500 мг	9,8%
	кальций, Са	145,6 мг	1000 мг	14,3%
	магний, Mg	22,85 мг	400 мг	5,7%
	натрий, Na	66,5 мг	1300 мг	5,0%
	фосфор, Ph	102,2 мг	800 мг	12,8%
	сера, S	29 мг	1000 мг	2.9%
Микроэлементы	железо, Fe	0,145 мг	18 мг	0,9%
Пищевые волокна		2,25 г	20 г	11,1 %

Таким образом, на данном этапе исследования разработана технология функционального обогащенного напитка, произведена органолептическая оценка качества образцов и рассчитан витаминно-минеральный состав выбранного образца.

Расширение ассортимента и создание новых кисломолочных продуктов функциональной направленности становится особенно актуальным, в связи с ухудшением экологической, снижением пищевого статуса населения. Направление развития молочной отрасли именно в этом русле объясняется тем, что появляются новые данные о лечебно-профилактических и структурно-механических свойствах пищевых волокон, открываются новые возможности по использованию и их применению.

Литература

1. Беляевская, А.В., Широкова, Н.В. Перспективные направления повышения функциональности кисломолочных продуктов [Текст]: / IV Международная научно-техническая конференция (заочная) // «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство»: сборник материалов, 9-10 ноября 2017 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2017. – 1016 с. / 628-632 с.
2. Беляевская, А.В., Шулумба, Л.В., Тушев, В.А., Широкова, Н.В., Алефиренко, Е.А. Изучение особенностей применения пищевых волокон и их влияния на формирование консистенции кисломолочных напитков [Текст]: // «Инновации в АПК: технологии пищевых производств, селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: материалы международной научно-практической конференции, 8 февраля 2018г. - Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 330 с. / 9-13 с.
3. Гаджиева, С. Р., Алиева, Т. И., Ахундова, Н. А., Гадимова, Н. С. Химический состав и лечебно-профилактические свойства Абшеронского инжира [Текст]: // Молодой ученый. — 2016. — №4. — С. 226-229.
4. ГОСТ 31455-2012 Ряженка. Технические условия. – Введен 2013-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2012. – 12 с.
5. Типсина, Н.Н. Использование в продуктах питания добавок, содержащих пищевые волокна [Текст]: / Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. // Вестник Красноярского аграрного университета. - 2016. - № 11. - С. 245-248.

УДК 637.14

А.А. Мищенко

(научный руководитель: д.т.н., профессор В.В. Крючкова)

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация. Авторами определены дозы внесения функциональных ингредиентов: ягод брусники, экстракта соцветий артишока, установлен вид микрофлоры закваски для технологии производства функционального продукта, изучена эффективность кислотообразования обогащенного продукта, на основании полученных результатов разработана технология функционального кисломолочного продукта термостатным способом.

Ключевые слова: функциональный продукт, брусника, артишок, гепатопротекторные свойства, инновационная технология, закваска, кислотообразование.

INNOVATIVE TECHNOLOGY FUNCTIONAL OXYGEN PRODUCTS WITH HEPATOPROTECTIVE PROPERTIES

Abstract. The authors determined the doses of introducing functional ingredients: cowberry berries, artichoke inflorescences, the microflora of the starter for the technology of production of the functional product, the efficiency of acidification of the enriched product, the technology of the functional fermented milk product by the thermostatic method was developed.

Keywords: functional product, cowberry, artichoke, hepatoprotective properties, innovative technology, leaven, acid formation.

Печень является важным человеческим органом, который выполняет достаточно сложную работу сразу в нескольких направлениях. Во-первых – это выработка желчи, способной собираться в желчном пузыре, после чего выбрасывается в двенадцатиперстную кишку через специальные сфинктеры. Помимо этого, желчные кислоты стимулируют перистальтику кишечника и оказывают послабляющее действие. Во-вторых, печень человека является лабораторией, которая занимается нейтрализацией токсических веществ и ядов. Кровь при прохождении через печень подвергается очищению от кетоновых тел, этанола, ацетона, фенолов, аммиака. Также в органе разрушаются некоторые гормоны и витамины. В-третьих, печень – это своеобразный склад для кобальта, меди, железа, гликогена и витаминов D, A и B₁₂. [9,6]

Сегодня около 200 миллионов человек во всем мире страдает от заболеваний печени, которые находятся в десятке наиболее распространенных причин смерти. В России широко распространен вирус гепатита С. Основную категорию инфицированных составляют лица в возрасте 15-59 лет (70-80%), среди детей вирус встречается в 3,3-3,6% случаев. Чаще всего печень подвергается атаке со стороны токсических веществ и вирусов. Наиболее популярным исходом хронических патологий печени является тяжелое заболевание, которое называется цирроз печени. При этом стоит отметить, что рак встречается намного реже, однако метастазы из других, пораженных раком органов, проникают в печень в тридцать раз чаще, чем конкретно рак печени.[8]

Среди основных негативных факторов, влияющих на состояние органа, можно выделить:

- Плохое питание;
- Переедание;
- Алкоголизм;
- Плохое качество воды способствует накоплению мышьяка;
- Злоупотребление жирной и сладкой пищей.[8]

Роспотребнадзор передает, что за последние годы увеличилось число больных, страдающих от дисбактериоза, стало известно, что этим недугом болеет 98% россиян. В скрытой или явной форме дисбактериоз присутствует у каждого. Обычно происходит обострение после попадания инфекций в организм или лечения антибиотиками, также при обострении заболевания желудка. [2]

Огромное значение в лечении и профилактике дисбактериоза кишечника имеет коррекция питания. Правильное питание при дисбактериозе - залог успешного лечения [4,6].

Кисломолочные продукты содержат ценные, легкоусвояемые белки, жиры и углеводы, полный набор незаменимых аминокислот, комплекс витаминов, ферментов и биологически активных веществ, способствующих быстрому перевариванию и усвоению пищи. По сравнению с другими продуктами в них увеличено содержание витаминов группы B, витаминов C, K, PP, фолиевой кислоты, что имеет большое значение в профилактике дисбактериоза. Именно производство функциональных кисломолочных продуктов позволит решить эти проблемы, так как за счет внесения растительных компонентов богатых витаминами, минеральными веществами, аминокислотами, продукт обогащается необходимыми полезными нутриентами, способствующими укреплению иммунитета, профилактике заболеваний печени и дисбактериозов.[1,3,5]

Целью данной работы является определение дозы внесения растительных ингредиентов, изучение влияния их на различные виды пробиотических культур, исследование их влияния на процесс кислотообразования и качества продукта, разработка инновационной технологии функционального продукта.

Экспериментальные исследования проводились на кафедре Донского ГАУ, Ростовской НИИ микробиологии и паразитологии г. Ростова на Дону и в производственной лаборатории

ОАО «Тацинский молочный завод». Повторность анализов в экспериментах трехкратная. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием методов математической статистики.

Авторами проводились исследования по определению дозы внесения растительных ингредиентов в подготовленную молочную основу и их влияние на качественные показатели продукта. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Как видно из представленных данных, наиболее подходящими дозами внесения функциональных ингредиентов, являются результаты проведения опыта №3, в связи с тем, что органолептические показатели наиболее гармоничные и приятные для восприятия вкус, запах, цвет продукта позволят вызвать интерес у потребителя. Для этого необходимо соблюдать следующие дозировки внесения растительных ингредиентов: Ягоды брусники – 8% , экстракт соцветий артишока – 1,5 %.

Таблица 1 - Дозы внесения растительных ингредиентов

№	Ягоды брусники	Экстракт соцветий артишока
Опыт №1	4,0 %	0,5 %
Органолептические показатели		
Вкус и запах кисломолочные со слабо выраженным привкусом брусники и экстракта артишока, консистенция нежная, однородный сгусток без газообразований, цвет светло -розовый, равномерный по всей массе		
Опыт №2	6,0 %	1,0 %
Органолептические показатели		
Вкус и запах чистый кисломолочный, со слабо выраженным привкусом брусники и экстракта соцветий артишока, консистенция нежная, однородный сгусток без газообразований, цвет бледно - розовый, равномерный по всей массе		
Опыт №3	8,0 %	1,5 %
Органолептические показатели		
Вкус и запах чистый кисломолочный, с приятным ароматом и сладковатым привкусом брусники и экстракта артишока, консистенция нежная, однородный сгусток без газообразований, цвет кремово - розовый, равномерный по всей массе		
Опыт №4	9,0 %	2,0 %
Органолептические показатели		
Вкус кисломолочный с выраженным запахом ягод брусники, вкус слегка горьковатый, консистенция нежная, однородный сгусток без газообразований, цвет Насыщенный розовый, равномерный по всей массе		

Для исследования влияния разных видов пробиотических культур на органолептические показатели функционального кисломолочного продукта, была произведена выработка в лабораторных условиях кафедры обогащенных продуктов с добавлением растительных ингредиентов с тремя видами заквасочных культур.

Как видно из данных таблицы, наиболее гармоничным является кисломолочный продукт, выработанный с использованием закваски «Эвиталия» в состав которой входят: *Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus lactis*; *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus helveticus*; *Propionibacterium freudenreichii subsp. Shermanii*. Два других вида закваски в процессе сквашивания придают продукту негармоничные вкус и запах, что не будут пользоваться спросом у потребителя, не смотря на их полезность. Поэтому в дальнейших исследованиях будет использоваться закваска «Эвиталия».

Для исследования эффективности кислотообразования в присутствии растительных ингредиентов вырабатывали кисломолочный продукт термостатным способом: заквашивание и сквашивание происходило при температуре $40 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 8 часов, с интервалом в 1 час определяли титруемую кислотность. Установлено, что нарастание кислотности в образцах происходит стабильно.

Результаты исследования органолептических показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели обогащенных кисломолочных продуктов

Наименование закваски	Характеристика кисломолочного продукта		
	Внешний вид, консистенция	Вкус и запах	Цвет
«Стрептосан»	Однородная с ненарушенным сгустком со свойственной данному сгустку вязкостью и тягучестью.	Кисломолочный, специфический вкус и запах, с негармоничным привкусом и ароматом ягод брусники	Светло кремово-розовый, равномерный по всей массе
«Эвиталия»	Однородная консистенция с ненарушенным сгустком	Чистый кисломолочный вкус и запах с приятным ароматом и сладковатым привкусом перетертой брусники	Кремово-розовый, равномерный по всей массе.
«Кефирная»	Однородная консистенция с ненарушенным сгустком. Газообразование в виде отдельных пузырьков	Острый кисломолочный вкус и запах, негармоничный привкусом и ароматом ягод брусники	Светло кремово-розовый, равномерный по всей массе

Процесс сквашивания до образования сгустка и достижения титруемой кислотности 65–70° Т происходит более эффективно в обогащенном продукте с добавлением функциональных ингредиентов за 5 часов. На основании полученных результатов разработана технология функционального кисломолочного продукта термостатным способом. Разработанная технология представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства функционального кисломолочного продукта термостатным способом: K₁ – нормализованная смесь м.д.ж. 1,5 %; K₂ – нормализованная смесь м.д.ж. 2,5 %; K₃ – нормализованная смесь м.д.ж. 3,5 %.

Из представленного рисунка видно, что внесение функциональных добавок происходит на разных технологических этапах: экстракт соцветий артишока и измельченные ягоды брусники прошедшие термическую обработку, вносятся после пастеризации, затем происходит составление смеси молока и функциональных ингредиентов, заквашивание и сквашивание обогащенного продукта происходит после розлива свежезаквашенной смеси в потребительской таре в термостатной камере, а охлаждение в холодильнике.

Проведенные исследования и опытно-контрольная выработка функционального кисломолочного продукта позволили провести органолептическую оценку качества. В таблице 3 представлены результаты исследований.

Таблица 3 - Органолептические показатели качества функционального кисломолочного продукта

Наименование показателей	Контрольный образец	Функциональный кисломолочный продукт
Внешний вид и консистенция	Консистенция однородная, плотная с ненарушенным сгустком	Плотная, однородная консистенция с ненарушенным сгустком
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный вкус и запах	Чистый гармоничный вкус и запах, с приятным ароматом и сладковатым привкусом брусники
Цвет	Цвет молочно-белый, равномерный по всей массе	Цвет светло розовый, с неравномерным распределением внесенных компонентов

Как видно из представленных данных, органолептические показатели достаточно гармоничные, добавление фитокомпонентов придает приятный для восприятия вкус, запах и цвет.

Таким образом, в результате проведенных исследований определены дозы внесения функциональных ингредиентов, ягоды брусники – 8 %, экстракт соцветий артишока – 1,5 %, установлено что именно эта концентрация растительных компонентов позволит получить высокие органолептические показатели разработанного продукта и повысит пищевую ценность. Из результатов исследований трех видов пробиотических культур, установлено, что микрофлора закваски «Эвиталия»: *Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus lactis*; *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus helveticus*; *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *Shermanii* в процессе ферментации придает наиболее гармоничное сочетание молочной основы и внесенных растительных добавок. Исследована эффективность кислотообразования в присутствии функциональных ингредиентов и установлено, что нарастание кислотности происходит стабильно, так в обогащенном продукте процесс сквашивания до образования плотного сгустка и достижения титруемой кислотности 65-70оТ происходит более эффективно за 5 часов. По результатам проведенных всех исследований разработана технология производства функционального кисломолочного продукта термостатным способом.

Литература

1. Авдеев, М.Н. Производство кисломолочных продуктов [Текст] /М.Н. Авдеев. – СПб.: Нева, 2008. – 280 с.
2. Барановский, А.Ю. Дисбактериоз и дисбиоз кишечника [Текст] /А.Ю. Барановский, Э.А. Кондрашова // СПб:Питер.- 2000.- 224с.
3. Васькина В.А., Касьянова Л.А., Кавелик Р.Н. Производство новых видов продуктов профилактического питания // 3-й Междунар. симп. «Экология человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания». - М., 26-30 сент. 1994. - Ч.1. - С. 91-92.
4. Дроздова, Т.М. Физиология питания [Текст]:Учебник/Т. М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В. М. Позняковский.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.- 352с.
5. Зобкова, З.С. Функциональные цельномолочные продукты [Текст]/ З.С. Зобкова // Молочная промышленность. - 2006. - №3.- С.26-27.
6. Крючкова В.В., Бывайлова Е.А., Скрипин П.В., Никитчук В.Э., Кокина Т.Ю., Белик С.Н. Технология обогащенного ацидофильного продукта и оценка его пищевой и биологической ценности // Интернет-журнал Науковедение. 2014. № 3 (22). С. 39.

7. Польза кисломолочных продуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medistok.ru/pravilnoe-pitanie/3116-polza-kislomolochnyh-produktov.html> Проверено 23.05.2018 г.
8. Турчанинов, Д.В. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения/ Д.В. Турчанинов, Е.А. Вильмс, Л.А. Боярская, М.С. Турчанинова // Пищевая промышленность. -2015. -№1. -С.8-11.
9. Факты заболеваний печени [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gepa-net.com/shokiruyushhaya-statistika-o-pecheni!.html> Проверено 23.05.2018 г.

УДК 621.514

Дж.Р. Файзуллоев

ПРОЕКТ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Университет ИТМО, С- Петербург

Аннотация. Основными задачами мясной промышленности являются увеличение выпуска продукции, улучшение ее качества и снижение затрат на ее производство. Увеличение производства мясной продукции предприятиями мясной промышленности достигается не только за счет ввода новых мощностей, но и в результате интенсификации, механизации и автоматизации технологических процессов, повышения выходов готовой продукции. При использовании современного технологического оборудования важно сохранить в вырабатываемых мясных продуктах в максимальной степени все компоненты.

Ключевые слова: автоматизация, колбасных изделий, технологических схем производства,

THE PROJECT AUTOMATED LINE FOR PRODUCTION OF COOKED SAUSAGE PRODUCTS SAUSAGE PRODUCTS

Abstract. The Main objectives of the local industry are to increase production, improve its quality and reduce the cost of its production. The increase in meat production by meat industry enterprises is achieved not only by the introduction of new capacities, but also as a result of intensification, mechanization and automation of technological processes, increasing the output of the finished product. When using modern technological equipment, it is important to keep all components in the meat products to the maximum extent.

Keywords: automation, sausage products, technological schemes of production

Введение. Мясо и изделия из него являются одним из важнейших продуктов питания, так как содержат почти все необходимые для организма человека питательные вещества. Высокая пищевая ценность этих продуктов обусловлена содержанием в них значительного количества белков животного происхождения. Ассортимент мясных продуктов включает сотни наименований. В общем производстве мясной продукции значительный удельный вес занимают изделия, пользующиеся большим спросом у населения: колбасы, копчености, полуфабрикаты, консервы [9].

Основными задачами мясной промышленности являются увеличение выпуска продукции, улучшение ее качества и снижение затрат на ее производство. Увеличение производства мясной продукции предприятиями мясной промышленности достигается не только за счет ввода новых мощностей, но и в результате интенсификации, механизации и автоматизации технологических процессов, повышения выходов готовой продукции. Наиболее эффективным направлением капиталовложений, позволяющих при минимальных затратах средств добиться в кратчайшие сроки максимального увеличения производственных мощностей и объемов производства является реконструкция действующего предприятия.

В настоящее время проводится большая работа по техническому перевооружению предприятий мясной промышленности и внедрению прогрессивной технологии. При использовании современного технологического оборудования важно сохранить в вырабатываемых мясных продуктах в максимальной степени все компоненты. Обновление ассортимента мясной продукции необходимо проводить на основе научно обоснованных рекомендаций в со-

ответствии с теорией сбалансированного питания[10].

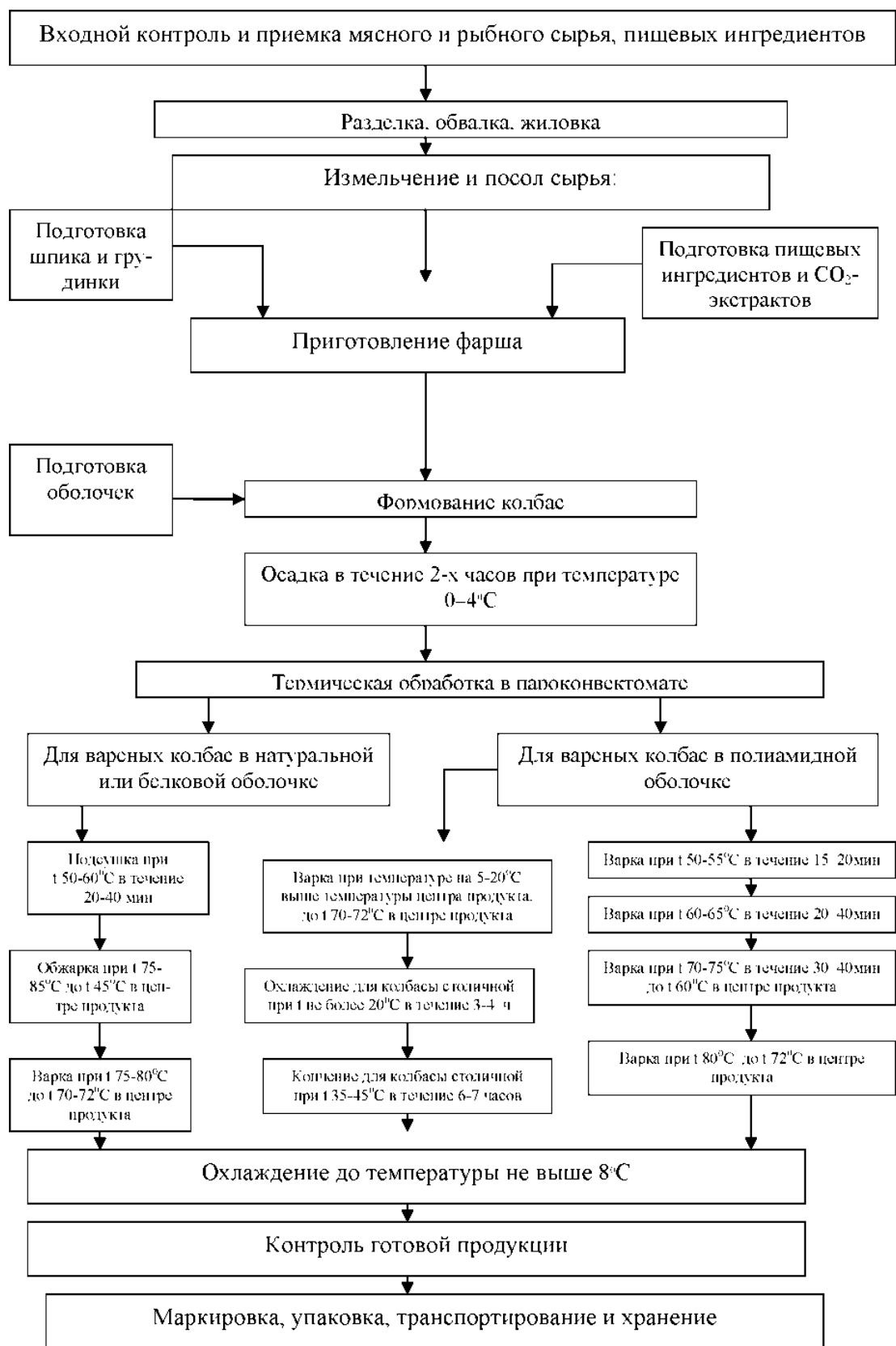


Рисунок 1 - Схема автоматизация линия производства колбасных изделий



Рисунок 2 - Компоновка основного оборудования для производства мясных и рыбных колбас.

Технологическая схема производства-это последовательный перечень всех операций и процессов обработки сырья, начиная с момента его получения до выхода готовой продукции, с указанием режимов обработки используется (Длительность операции или процесса, температуры, степени измельчения и т. д.). Они являются основой технологических процессов и должны быть тщательно продуманы. Исходными данными для составления технологических схем является ассортимент выпускаемой продукции. Для принятия наиболее рационального технологического решения производства необходимо разработать общие технологические схемы, определяющие направление и степень переработки отдельных видов сырья с целью производства, принятый ассортимент готовой продукции. Технологические схемы служат основой для выбора и расчета оборудования, рабочей силы, транспортных средств и производства энергии. Они предназначены для всех видов продукции проектируемого производства. Более целесообразным является векторное проектирование технологической схемы. Они используются на основе "технологической инструкции по производству мяса и мясосопродуктов", разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом мясной промышленности.

Подготовка сырья. На основании данных технологической схемы 2.1 опишем подробнее основные технологические операции с целью дальнейшего выбора аппаратного оформления данных технологических процессов производства.

Экономический

В настоящее время многие отрасли промышленности России, в том числе пищевая, переживают глубокий кризис.

Экономическое развитие мясной отрасли имеет свои особенности, обусловленные характером выпускаемой продукции, спецификой используемого сырья и материалов. Экономика взаимозависима и тесно связана с технологией и технологией производства, что оказывает существенное влияние на сокращение рабочего времени, легкость труда, концентрацию и специализацию производства. Он определяет направление технологического прогресса, оценивает эффективность внедрения новых технологий и технологических процессов, определяет пути совершенствования организации там [5].

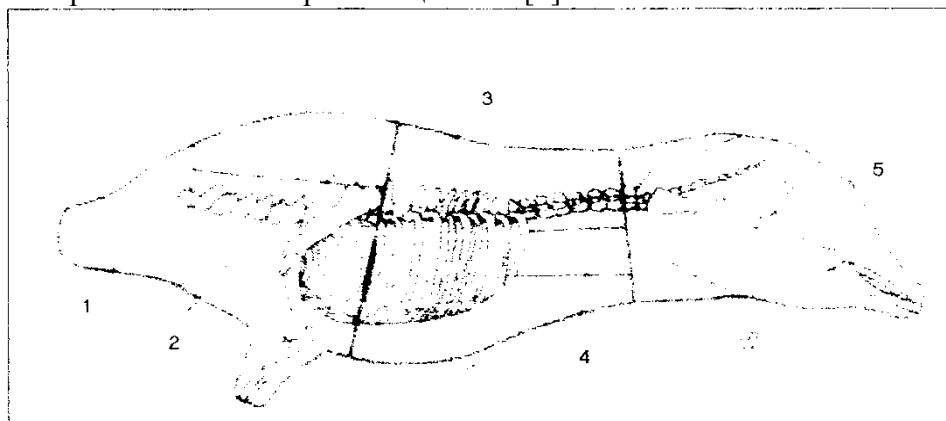


Рисунок 3 - Схема разделки полутуши на отруба.

1- щековая; 2 - плече лопаточная часть; 3 - корейка; 4 - грудинка; 5 – тазобедренная часть

Свиные полутуши 1, 2 и 3-й категории в шкуре и соленый бекон используют на производство продуктов из свинины. Бекон используют целиком, полутуши разделяют на отрубы, придают им определенную форму и размеры. Готовые отруба передают на стационарный или конвейерные столы.

Посол сырья. Целью посола мяса является формирование необходимых потребительских свойств готового продукта (вкус, запах, цвет, консистенция) и защита от микробиологического повреждения. Основная смесь деревни-поваренная соль. Амбассадор в комбинации с другими предохранительными влияниями (охлаждать, обезвоживанием, курением, термической обработкой), защищает продукт от повреждения. Когда посол происходят сложные биохимические и массообменные процессы: накопление и перераспределение в мясе набор веществ, потерей воды и солей, растворимых веществ мяса в окружающую среду, изменение белков, микроструктуры и массы мяса, влагосодержания и форм влаги, стабилизация окраски, накопление веществ, вызывающих вкус и запах. Эти изменения обусловлены ферментативными и микробиологическими процессами.

Посол осуществляется тремя способами: сухим (сухая посолочная смесь), влажным (рассол) и смешанным (сочетание сухого и влажного посола) с использованием шприца и без него. При сухом способе соления из-за гигроскопичности соли и влажности сырья образуется рассол, и со временем сухой способ сводится к влажному способу соления.

Ускорение и турбулентность движения рассола приводит к уменьшению толщины этого слоя и увеличению скорости посола. Причинами ускорения процесса соления в поле механических колебаний звуковой и ультразвуковой частот являются уменьшение толщины диффузионного пограничного слоя и повышение температуры системы рассол-продукт. Кроме того, посол может быть ускорен с помощью термодиффузии. В этом случае охлажденный продукт помещают в теплый рассол, а за счет гидроакустического движения тепловых и диффузионных потоков ускоряют процесс [4].

Механическое воздействие. Наиболее распространенные методы механической обработки, такие как акробатика, массаж, вибрация (часто в вакууме), электрический массаж. Свернуть обработку изделия в тумблерах, т. е. вращать емкости (чаще всего цилиндрические) с горизонтальной осью вращения. Продолжительность Тумблера зависит от его типа и состава мяса, а также от конструктивных особенностей тумблера. [3]

Массаж является формой перемешивания; при отсутствии специального оборудования - массажеров, его можно проводить в лопастных мешалках. Массажер представляет собой емкость, которая заполняется мясом, а затем опускается вертикальным валом с лопастями. В массажере нет шоковых эффектов, поэтому обработка сырья менее интенсивна, чем в массажных машинах, Продолжительность массажа значительно больше. Рассол можно впрыснуть в сырье не только во время шприца, но также частично в массаже или массажер. Лечение в массажерах (тумблерах) проводится непрерывно или циклически.

Эффект массопереноса при массаировании (аварийного) еще больше усилилась в связи с появлением механического воздействия на микроскопические ресурсы в ткани и повышением ее проницаемости. При использовании тумблеров или мешалок, бескостное сырье обрабатывают в течение 10-30 минут, затем выдерживают для созревания. Костное сырье (ветчина) перерабатывается в тумблеры со скоростью 8 об/мин в режиме: 10-20 мин. - вращение, односторонний СТОП на 50 min. Бескостное сырье обрабатывается в массажерах в режиме: 20-30 мин-вращение, 45-60 мин-остановка; цикл повторяется 24-36 часов.

При влажном припуске ветчины после инъекции и Тоблерона будет предотвращено попадание в чаны из нержавеющей стали, прессованные и налитые рассолом. Сырье заливают рассолом в количестве 40-50% от массы и выдерживают в течение 3-10 дней при температуре 2-4°C. Продолжительность созревания зависит от вида продукции и шприца мода ветчины. Электрический массаж мяса в паровом состоянии-это воздействие электрических импульсов на предварительно введенное мясо. Периодическое сокращение и расслабление парных мышц (пульсация) влияют на процесс перераспределения молочных веществ, а также на механическое действие.

Термообработка. Перед термической обработкой сырое мясо замачивают, промывают, раскатывают (если сырьем являются сообщения на костях) и формируют.

Для снижения содержания поваренной соли в поверхностных слоях отрубов и кусков мяса для изготовления сырокопченых продуктов сырье после посола замачивают в воде при температуре, не превышающей 20°C.

Термическая обработка включает курить, варить, протекать, сушить и охлаждать.

Курение. Применяют при изготовлении копченых и вареных, копченых и запеченных и копченых цельномышечных мясных изделий, преимущество открытой поверхности. Многокомпонентный дым определяет возможность получения различных эффектов от использования процесса курения.

В таблице (1) представлены данные, характеризующие влияние компонентов дыма на технологические параметры и свойства готовой продукции [9].

Таблица 1 - компоненты дыма.

Компонент коп- тильного дыма	Фенолы, альдегиды	Альдегиды	Альдегиды, кислоты, фенолы	Фенолы	Альдегиды
Технологическое действие	вкус, запах	цвет, запах	Бактерицидность	Антиокислители	Уплотнение структур

• Записав данные таблицы, следует отметить, что с технологической точки зрения, влияние курения веществ и процессу копчения на качество мясopодуKтов проявляется в нескольких направлениях:

* * изделия приобретают специфический, приятный вкус и запах, темно-красный цвет (с широким диапазоном оттенков), глянцевую привлекательную поверхность;

* * * высушенная поверхность создает защитный слой, который предотвращает чрезмерное испарение влаги и возможное развитие плесени;

В линии использовалось оборудование для производства колбасно-мясных функциональных колбас. Функциональные колбасы предназначены для питания пожилых людей и малоактивного образа жизни. В их производстве используются CO₂-экстрактов лекарственных растений: радиола роза, элеутерококка, листья черной смородина. На этой линии мы изготавливали варено-копченые колбаски с улучшенными функциональными свойствами (табл. 2-3)

Компоненты	Контроль	Образец
Сырье несоленое, 1 кг на 100 кг		
Г овядина II сорта	20,0	25,9
Свинина полужирная	50,0	30,2
Шпик хребтовый	15,0	12,8
Лук репчатый	15,0	16,2
Животный белок гидратированный	-	10,5
Пряности и материалы, 1 кг на 100 кг несоленого сырья		
Соль	1,8	1,856
Нитрит натрия	0,007	0,006
Рис ферментированный	-	0,010
CO ₂ - экстракты лекарственных растений	-	0,870
CO ₂ -экстракты пряностей	-	0,816
Лед (вода)	10,0	12,4

Таблица 2 - Ингредиентный состав контрольной и альтернативной

Показатели	Контроль	Образец
Массовая доля в готовой продукции, %		
Влага	62,31	63,30
Белок	11,32	12,07
Жир	10,40	11,97
Углеводы	11,30	10,41
Зола	1,10	1,09
Соль	1,00	0,91
Хлеб (с учетом панировочных сухарей)	16,20	15,93
Отношение жир : белок	0,92	0,99
Энергетическая ценность:		
ккал	182	196
КДж	747	803

Таблица 3 - Показатели качества мясорастительных колбас

Литература

1. Мурашево С.В., Большакова О.С. Влияние металл-лигандного взаимодействия в гемовой группер на цвет форм миоглобина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 3. С. 152-163.
2. Парамонова А.П., Мурашев С.В. Стабильность железопорфириновых комплексов красного цвета и свойства лиганд. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 4. С. 139-144.
3. Мурашев С.В., Воробьев С.А., Жемчужникова М.Е. Влияние обработки охлажденно-го мяса на корреляцию между рН и красным цветом. // Все о мясе. 2012. № 3. С. 38-41.
4. Мурашев С.В., Писаровская Е.А., Петухова Д.Б. Изменение колориметрических свойств охлажденного мяса курицы при хранении. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. № 1. С. 119-125.
5. Мурашев С.В. Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 39. С. 97-101.
6. Мурашев С.В., Светличная В.Д., Петухова Д.Б. Особенности изменения цветового тона вареных колбасных изделий, возникающие под влиянием бетулина. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 4. С. 131-138.
7. Мурашев С.В., Николаева А.А., Петухова Д.Б. Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в рецептуру вареных колбас, по яркости // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. № 2. С. 168.
8. Мурашев С.В., Жемчужников М.Е. Способ стабилизации цвета свежего мяса. // патент на изобретение RUS 2416917 - 21.09.2009
9. Мурашев С.В., Гаврилова А.Н. Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. № 4. С. 35-42.
10. Мурашев С.В., Шерзоди Ш. Особенности физико-химических и механических процессов формирования фарша для вареных колбасных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2016. [№ 2 \(28\)](#). С. 54-62.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. Рассмотрена актуальность применения растительных компонентов - цикория и стевии в технологии молочных продуктов функциональной направленности. Изучено воздействие, оказываемое растительными компонентами, на развитие микрофлоры заквасочных культур и органолептические свойства кисломолочного напитка.

Ключевые слова: функциональный продукт, кисломолочный напиток, экстракт, цикорий, инулин, стевия, пробиотик, бифидобактерии.

STUDY OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF THE CYCLE IN THE TECHNOLOGY OF DAIRY PRODUCTS OF FUNCTIONAL DIRECTION

Abstract. The actuality of the use of plant components - chicory and stevia in the technology of dairy products of a functional orientation is considered. The effect of plant components on the development of microflora of starter cultures and the organoleptic properties of a fermented milk drink was studied.

Keywords: functional product, fermented milk, extract, chicory, inulin, stevia, probiotic, bifidobacteria.

На сегодняшний день одной из важнейших задач пищевой отрасли РФ является развитие производства функциональных пищевых продуктов. При этом большое внимание уделяют продуктам на молочной основе [1,3].

Разработка технологии продуктов функциональной направленности соответствует Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, а также Концепции государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года.

Пробиотические продукты занимают особое место в разработке продуктов функционального питания. Эти продукты содержат живые микроорганизмы, а также пищевые добавки микробного происхождения, которые проявляют свои позитивные эффекты на организм через регуляцию кишечной микрофлоры [2,7].

В связи с чем производство комбинированных молочных продуктов, сочетающих в себе пользу молока и растительных компонентов, является актуальным направлением. Растительные компоненты позволяют расширить ассортимент вырабатываемой молочной продукции, а так же регулировать биологическую и пищевую ценность продуктов, путем обогащения их витаминами, минеральными веществами, фитоцитами, растительными белками и углеводами [4,5].

Одним из перспективных растительных компонентов для использования в технологии молочных продуктов является цикорий. Цикорий – это широко известный продукт. Цикорием называется растение, имеющее продолговатые листья и обладающее длинным плотным корнем, который уходит глубоко под землю.

Пищевая ценность цикория заключается в высоком содержании в нём различных микроэлементов и необходимых для организма человека витаминов, которые обладают иммуностимулирующими свойствами, а также инулина. Помимо этого цикорий – это широко известный продукт. В продаже чаще всего встречается измельченный сухой корень цикория, который заваривается в качестве напитка, как аналог кофе [6].

Инулин является одним из распространённых типов пищевых волокон. Физиологическая ценность инулина состоит в том, что являясь пребиотиком, он служит субстратом для

пробиотиков, в частности бифидобактерий. Использование его с пищей не стимулирует образование инсулина.

Инулин обладает приятным, чуть сладковатым вкусом, нейтральным цветом и запахом. Он улучшает объем, текстуру и вкус продукта. Линейный инулин обладает низкой растворимостью в воде и, как следствие, низкой способностью связывать воду. При концентрации раствора более 10% инулин образует белый непрозрачный мягкий кремообразный гель, который напоминает текстуру жира который напоминает текстуру жира. Инулин добавляют в продукты с пониженной жирностью с целью придания им более глубокого, мягкого и сбалансированного вкуса. Инулин является перспективным ингредиентом для производства диетических, функциональных, в том числе обогащенных продуктов питания с пониженным содержанием жира и сахара с улучшенной текстурой, стабильностью и вкусовыми ощущениями [2].

Инулин добавляют в продукты с пониженной жирностью с целью придания им более глубокого, мягкого и сбалансированного вкуса. Инулин является перспективным ингредиентом для производства диетических, функциональных, в том числе обогащенных продуктов питания с пониженным содержанием жира и сахара с улучшенной текстурой, стабильностью и вкусовыми ощущениями. Особое значение инулин имеет для людей, страдающих заболеванием сахарного диабета. Потребление инулинсодержащих добавок приводит к снижению уровня сахара в крови и нормализации показателей жирового обмена. В связи со всем вышесказанным является целесообразным изучение возможности применения цикория в качестве наполнителя при производстве молочных продуктов, так как он в своём составе содержит значительное количество инулина. При исследовании возможности применения цикория в технологии ферментированных молочных продуктов использовался сухой экстракт цикория. Процесс его производства включает приготовление водного экстракта цикория. Для этого в реактор с обогревом и мешалкой загружают измельченный корень цикория, заливают воду, и нагревают до температуры 80-90°C. При этой температуре проводят экстрагирование в течение 1 часа, подвергая смесь постоянному перемешиванию. Затем водный экстракт подают в вакуум-выпарную установку, где его сгущают, а затем высушивают в вакуумной сушильне. Готовый сухой экстракт фасуют и направляют на реализацию. Так как при производстве разрабатываемого продукта в качестве наполнителя был использован цикорий, то целесообразно внесение сахарозаменителя.

В настоящее время во многих странах мира активно проводится поиск всевозможных заменителей сахара. Это связано со значительной необходимостью оптимизации питания здоровых групп населения, а также с возможностью решения проблем рационального питания людей, страдающих различного рода заболеваниями.

В связи с тем, что в качестве наполнителя для разрабатываемого продукта был выбран натуральный природный компонент – сухой экстракт цикория, богатый инулином, является целесообразным выбор в качестве подсластителя природного сахарозаменителя – стевии. Данный выбор обуславливается и тем, что стевия не обладает противопоказаниями, и не оказывает вредного воздействия на организм человека.

Листья стевии сладкие на вкус, так как в них находятся сладкие низкокалорийные вещества – дитерпеновые гликозиды, которые имеют общее название «стевииозид». Его сладость в 200–400 раз сильнее, чем у сахарозы. Стевиозид выделили в 1931 году французские химики М. Бридель и Р. Лявей. Его содержание в траве составляет 4-20% от сухого веса растения. При употреблении стевииозид не происходит выброса инсулина в организме, что позволяет существенно снизить дозы инсулина у инсулинозависимых диабетиков. Также стевииозид препятствует развитию гипогликемических и гипергликемических состояний у больных диабетом [8].

Стевия является хорошим антибактериальным средством. Она гармонизирует все системы организма, обеспечивает тканевое дыхание.

В листьях травы стевия содержится большое количество полезных веществ. В состав их входят витамины А, С, Р,Е, а также микроэлементы, эфирные масла, полисахариды, клетчат-

ка. При применении травы укрепляются кровеносные сосуды, снижается содержание холестерина в крови, происходит торможение появления новообразований (онкологии). Стевия обладает противогрибковым, антимикробным действием, замедляет процессы старения, обладает желчегонными свойствами, нормализует давление. Стевия выводит токсины из организма, нормализует работу ЖКТ. При применении травы улучшается физическая и умственная работоспособность, улучшается сон.

Все вышеперечисленное позволяет использовать стевию и стевиозид как заменитель сахара в диетическом и медицинском питании [8].

Внесение экстрактов в смесь перед ферментацией способствует повышению биологической ценности напитка благодаря содержанию в экстракте биологически активных веществ: аминокислот, микроэлементов, витаминов, протеинов, пектина, флавоноидов. А также это способствует улучшению органолептических свойств напитка. Полученный напиток приобретает вкус и аромат растительного сырья.

Технология получения напитка включает следующие стадии: получение экстракта; внесение в экстракт пектина; пастеризация молока; внесение в молоко сывороточного экстракта и закваски; ферментация при температуре 38 - 42°C в течение 4 - 5 часов; охлаждение до 20 °С.

Исследования возможности применения экстракта цикория и стевии в технологии ферментированного молочного напитка проводились в учебно-научной лаборатории по исследованию сырья и разработке продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ.

Объектом исследований стали молоко коровье; растительное сырьё – цикорий и стевия; молочная сыворотка, взятая с технологического процесса производства творога; бактериальная закваска.

При определении характеристик объектов исследования используются общепринятые ГОСТы, стандартные, а также модифицированные и усовершенствованные методики физико-химического и микробиологического анализа, которые удовлетворяют цели исследований. Ниже приведён перечень стандартных методик для проведения анализа: титруемая кислотность (ГОСТ 3624-92; ГОСТ 2874-93), активная кислотность (ГОСТ 53359-2009 и инструкция к прибору), плотность (ГОСТ 3625-84), органолептические показатели (ГОСТ 10213-97), отбор и подготовка проб для микробиологического анализа (ГОСТ 26668-85; ГОСТ 26669-85), определение общего микробного числа (ГОСТ 9225-84), количество КМА-ФАнМ (ГОСТ 26670-85; ГОСТ 10444.15-94), присутствие бактерий группы кишечной палочки (ГОСТ 9225-84; ГОСТ Р 50474-93; ГОСТ 30518-97), молочнокислые микроорганизмы (ГОСТ 10444.11-89), сроки годности и условия хранения пищевых продуктов (МУК 4.2.1847-04).

На первом этапе исследовалось влияние природного подсластителя на биохимическую активность молочнокислых организмов.

На данном этапе исследования было изучено влияние природного растительного подсластителя - стевии на рост и развитие молочнокислых бактерий.

В ходе проведения опыта были взяты 4 образца молока, с различным процентным содержанием добавленного подсластителя:

- образец 1 – содержание стевии 0,07%;
- образец 2 – содержание стевии 0,1%;
- образец 3 – с содержанием стевии 0,13%;
- образец 4 – содержание стевии составляет 0,16%.

Так же был взят контрольный образец – чистое молоко.

Для сквашивания была выбрана закваска, в состав которой входят *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* var. *Diacetylactis*. Для приготовления смеси для образцов в нормализованное по массовой доле жира молоко при температуре 40±2 °С был внесён подсластитель в виде сухих измельчён-

ных листьев стевии. После истечения времени экстрагирования (30 мин. при заданной температуре) смесь молока со стевией была подвергнута фильтрации. Профильтрованное молоко было пастеризовано при температуре 92 ± 2 °С с выдержкой 15 – 20 с. В отфильтрованную и пастеризованную смесь при температуре сквашивания (40 - 42°С) была внесена закваска прямого внесения. Процесс сквашивания проходил при 40 – 42 °С и длился 4 – 5 часов.

Внесение в молочную смесь растительного компонента может угнетать рост и развитие молочнокислой микрофлоры. В ходе проведения опыта было установлено, что внесение в молоко подсластителя в различных концентрациях не оказывает негативного воздействия на рост и развитие микрофлоры заквасочных культур. По окончании времени сквашивания кислотность опытных образцов соответствовала значению кислотности контрольного образца. Динамика нарастания кислотности является характерной для данного вида заквасочных микроорганизмов. Продолжительность и результаты ферментации приведены в таблице 1 .

Таблица 1 – Влияние стевии на процесс ферментации молока

Время сквашивания, ч.	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
	Титруемая кислотность, °Т				
1	22	23	22	22	23
2	28	27	28	29	27
3	43	45	42	45	44
4	55	57	54	56	55
5	60	65	61	60	62

Так же была проведена органолептическая оценка исследуемых образцов, характеристика которых представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Консистенция	Однородная, вязкая, наблюдается небольшое отделение сыворотки.			
Вкус	Ощущение лёгкой, едва заметной сладости.		Кисломолочный, в меру сладкий, со слегка ощутимым привкусом стевии	Кисломолочный, сладкий, с выраженным травяным привкусом
Запах	Свежий, кисломолочный, с лёгким запахом вносимого компонента – стевии			
Цвет	Белый, свойственный кисломолочному напитку			

По результатам исследований, были выбраны два опытных образца, содержание стевии в которых является наиболее оптимальным (образцы под номерами 3 и 4).

На следующем этапе исследовали воздействие, оказываемое экстрактом цикория, на развитие микрофлоры заквасочных культур 5 образцов молока с различным содержанием вносимого компонента. В качестве растительного сырья был выбран сухой экстракт цикория в количестве 1, 2, 3, 4 и 5%. Так же как был исследован контрольный образец – молоко без добавления экстракта.

Растительный компонент - экстракт цикория в расчётных количествах был внесён в нормализованное молоко при температуре 40 ± 2 °С. По истечению 30 минут при поддержании постоянной температуры и периодическом перемешивании, молоко было профильтровано. Далее профильтрованная смесь молока с растительным компонентом была подвергнута процессу пастеризации при температуре 92 ± 2 °С с выдержкой 15 – 20 с и охлаждена до температуры заквашивания (40 – 42 °С).

Для сквашивания использовалась закваска прямого внесения, в состав которой входили культуры молочно-кислых микроорганизмов: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* var. *Diacetylactis*.

Длительность процесса сквашивания составила 5 часов. В таблице 3 представлена зависимость нарастания кислотности от времени.

Таблица 3. - Динамика процесса ферментации молока с цикорием

Время сквашивания, ч.	Контроль	Содержание цикория, %				
		1	2	3	4	5
		Титруемая кислотность, °Т				
1	22	23	22	23	24	22
2	30	31	32	29	30	31
3	43	42	44	42	41	42
4	55	54	56	55	54	55
5	61	63	64	61	60	62

В ходе процесса исследования негативного воздействия вносимого растительного сырья - цикория на микроорганизмы закваски не наблюдалось. Процесс ферментации длился 5 часов и сопровождался процессом нарастания кислотности в характерном для данного вида микрофлоры диапазоне.

На следующем этапе проведена органолептическая оценка образцов с целью выявления наиболее оптимального процентного содержания вносимого компонента. Её результаты приведены в таблице 4.

В результате анализа полученных экспериментальных данных были выбраны образцы, содержание цикория в которых обеспечивает оптимальные органолептические показатели готового продукта, а именно образцы 1 и 2.

Таблица 4. - Органолептическая характеристика образцов с различным содержанием цикория

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Консистенция	Однородная, вязкая, тягучая.	Однородная, тягучая, в меру жидкая.		Однородная, тягучая, жидкая	
Вкус	Кисломолочный, с лёгким привкусом цикория	Кисломолочный, со вкусом цикория	Кисломолочный, с ярко выраженной горечью		Горький
Запах	Лёгкий запах цикория		Ярко выраженный запах цикория		
Цвет	Светло-кремовый	Кремовый	Тёмно-кремовый		Коричневый

Применения растительного компонента - цикория в технологии молочных продуктов функциональной направленности в количестве 1 и 2 % способствует формированию приятных органолептических показателей и не оказывает негативного действия на вносимые культуры молочно-кислых микроорганизмов.

На заключительном этапе изучали влияние совместного внесения экстракта цикория и стевии на процесс сквашивания. Для проведения данного опыта были изготовлены 3 исследуемых образца:

- образец 1 – содержание стевии 0,16%, содержание цикория 2%;
- образец 2 – содержание стевии 0,16%, цикория 1%;
- образец 3 – стевии 0,13%, цикория 1%.

В нормализованное молоко при температуре 40 ± 2 °С вносили сухой экстракт цикория и сухие измельчённые листья стевии в расчётных количествах. По истечении 30 минут при заданной температуре образцы подвергли фильтрации и пастеризации при температуре 92 ± 2 °С с выдержкой 15 – 20 с. Для проведения процесса ферментации использовали закваску прямого внесения, состоящую из: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*,

Lactococcus lactis ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* var. *Diacetylactis*., которую вносили при 40 – 42 °С. При этой же температуре и проходило сквашивание.

В ходе процесса сквашивания не наблюдалось проявление негативного воздействия совместно вносимых компонентов, а именно цикория и стевии, на жизнедеятельность микрофлоры заквасочных культур.

Таблица 5 – Динамика нарастания кислотности при совместном внесении в молоко экстрактов цикория и стевии в зависимости от времени

Время сквашивания, ч.	Образец 1	Образец 2	Образец 3
	Титруемая кислотность, °Т.		
1	22	21	21
2	31	29	30
3	42	40	39
4	54	53	52
5	65	64	64

Ферментация сопровождалась нарастанием в образцах титруемой кислотности в диапазоне, характерном для данного вида микроорганизмов.

По результатам органолептической оценки наивысший бал получил образец 2, содержащий в составе экстракт стевии, полученные в процессе экстрагирования листьев в количестве 0,16% от объема вырабатываемого напитка и 1 % сухого порошка экстракта цикория.

Литература

1. Байдина И.А. О возможности применения растительных экстрактов в молочной промышленности//И.А. Байдина//В сборнике: Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство Материалы IV Международной заочной научно-технической конференции. Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2017. С. 285-288.
2. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова и др. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
3. Каледина М. В. Кисломолочные напитки с экстрактами фитосырья на основе молочной сыворотки//М.В. Каледина, А.Н. Федосова, М.И. Шрамко, Н.П. Салаткова, И.А. Мартынова//Вестник Северо-Кавказского федерального университета, №6. -2013. -С.92-96.
4. Мартынова И.А. Разработка технологии комбинированного напитка на молочной основе с использованием растительного сырья / И.А. Мартынова, Н.В.Безбородов//В сборнике: Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Белгородский университет кооперации, экономики и права. -2014. -С. 317-328.
5. Мартынова И.А. О возможности применения топинамбура в сочетании с молочнобелковыми композициями// И.А. Мартынова, Цюрик А.В., Кирманова К.Р.// II Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство»: сборник материалов, 4 декабря 2015 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2015. – С. 277-279
6. Мартынова И.А. Технология кисломолочного напитка с цикорием//Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XIX Международной научно-производственной конференции. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С. 181-182.
7. Мартынова, И.А. Разработка технологии творожного десерта функциональной направленности/ И.А. Мартынова//Международный научно-исследовательский журнал. -2017. -№ 01(55). Ч 4. -С. 97-99.
8. Садовский, А. С. Мифы о «сладкой траве» стевии [Текст]/ А. С. Садовский// «Химия и жизнь». – 2005. -№4. – 2-5 с.

АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.31:597.554.4

Е.М. Романова, В.В. Романов, М.Э. Мухитова, В.Н. Любомирова, Т.М. Шленкина

БИОЛОГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА CLARIAS GARIEPINUS (BURCHELL, 1822) В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

Ульяновский государственный аграрный университет

Аннотация. В работе приведены результаты исследований биологии размножения африканского клариевого сома (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) в условиях высокотехнологичной промышленной аквакультуры. Описаны проблемы, с которыми приходится сталкиваться при воспроизводстве клариевого сома и получении икры для пищевых целей. Рассматриваются пути решения этих проблем. Исследования биологии размножения африканского клариевого сома являются актуальными, поскольку в условиях искусственного разведения этот вид рыб утрачивает способность репродуцироваться. Для созревания половых продуктов у этого вида рыб необходимо использовать гормональные индукторы гаметогенеза. В наших исследованиях использовался сурфагон - синтетический аналог гонадотропин-рилизинг гормона - люлиберина, который связывается с рецепторами клеток передней доли гипофиза, стимулируя секрецию гипофизарных гонадотропинов - лютеинизирующего гормона и фолликулостимулирующего гормона. Это вызывает повышение уровня половых гормонов в крови. Исследования выполнялись в Лаборатории экспериментальной биологии и аквакультуры Ульяновского ГАУ. Объектом исследования являлся африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*), который выращивался в установках замкнутого водоснабжения. Цель исследований заключается в изучении механизма управления искусственным нерестом *Clarias gariepinus* для разработки биотехнологии промышленного разведения этого вида рыб. Изучался процесс созревания гонад, исследовались особенности гормонально индуцированного гаметогенеза самцов и самок *Clarias gariepinus*. Приведены результаты исследования морфологии ооцитов интактных и гормонально-индуцированных самок. Описана методика гормональной стимуляции, которую можно использовать в промышленной аквакультуре, авторская технология многократного использования самцов при получении спермы, изложена методика продолжительного хранения спермы африканского клариевого сома без криоконсервации. Этот феномен позволяет многократно использовать генетически ценных самцов в селекционном процессе. Показано, что на процесс созревания ооцитов оказывает влияние продолжительность преднерестовой подготовки. Исследования выполнялись при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Ключевые слова: аквакультура, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), воспроизводство, гормональная индукция, созревание гонад, ооциты, сперма, личинки.

BIOLOGY OF REPRODUCTION CLARIAS GARIEPINUS (BURCHELL, 1822) IN HIGH-TECHNOLOGICAL INDUSTRIAL AQUACULTURE

Abstract. The paper presents the results of research on the breeding biology of the African clari catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) under conditions of high-tech industrial aquaculture. The problems encountered in the reproduction of the clara catfish and the production of caviar for food purposes are described. The ways of solving these problems are considered. Studies of the biology of breeding African clari catfish are relevant, since in the conditions of artificial breeding this type of fish loses its ability to reproduce. For the maturation of sexual products in this species of fish, hormonal inducers of gametogenesis must be used. In our studies we used surfagon, a synthetic analogue of gonadotropin-releasing hormone-luliberin, which binds to the receptors of the anterior pituitary cells, stimulating the secretion of the pituitary gonadotropins-luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone. This causes an increase in the level of sex hormones in the blood. The research was carried out at the Laboratory of Experimental Biology and Aquaculture of the Ulyanovsk State Automobile Inspectorate. The subject of the study was the African *Clarias garfish* (*Clarias gariepinus*), which was grown in closed water supply installations. The aim of the research is to study the mechanism of management of artificial spawning *Clarias gariepinus* for the development of bio-

technology of industrial breeding of this species of fish. The process of gonad maturation was studied, the features of hormonally induced gametogenesis of males and females of *Clarias gariepinus* were studied. The results of the study of the morphology of oocytes of intact and hormone-induced females are presented. The technique of hormonal stimulation, which can be used in industrial aquaculture, the author's technology of repeated use of males in obtaining sperm, describes the method of prolonged storage of sperm of African clari catfish without cryopreservation. This phenomenon makes it possible to repeatedly use genetically valuable males in the selection process. It is shown that the maturation of oocytes is influenced by the duration of pre-spawning preparation. The research was carried out with the support of the Russian Foundation for Basic Research.

Keywords: aquaculture, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), reproduction, hormonal induction, ripening of gonads, oocytes, sperm, larvae.

Введение. Интенсивно развивающаяся аквакультура актуализирует развитие фундаментальных исследований, ориентированных на получение новых знаний о биологии развития, механизмах эмбриогенеза, гаметогенеза, гормональной регуляции репродуктивной функции, репродуктивной биологии и эйдекологии видов рыб, адаптированных к искусственно-созданным высокотехнологичным индустриальным системам рыборазведения, способным обеспечить прогресс отрасли [1-6].

Однако сегодняшний уровень знаний биологии развития африканского сома не позволяет разработать научные основы биотехнологии, обеспечивающей полную реализацию генетического потенциала продуктивности в условиях индустриальной аквакультуры. Для этого необходимы исследования факторов онтогенеза африканского сома, обеспечивающих реализацию максимальной скорости роста и развития в условиях интенсивных технологий [7-13].

Известно, что африканский клариевый сом характеризуется многопорционным нерестом, это значит, что у этого вида икра продуцируется несколько раз в год. Этот феномен может быть успешно использован для организации производства икры этого вида рыб в пищевых целях. Но чтобы это производство было успешным необходимо разработать его теоретические основы. Опыта организации таких производств на сегодня нет. В частности, сегодняшние знания в области репродуктивной биологии африканского клариевого сома не позволяют констатировать периодичность созревания икры в условиях индустриального разведения, также явно недостаточно знаний о факторах, определяющие ее качественные и количественные характеристики. В настоящее время недостаточно изучена чувствительность звеньев механизма репродукции по отношению к гормональным стимуляторам искусственного нереста [14,15]. Они используются в индустриальной аквакультуре африканского сома для получения зрелых половых клеток – ооцитов и сперматозоидов, поскольку в условиях искусственного разведения этот биологический вид утрачивает способность к естественному созреванию половых клеток [14,15].

Для разработки биотехнологии производства икры и выращивания товарной рыбы африканского клариевого сома необходимо обосновать с какой интенсивностью и с какой частотой нужно производить гормональную стимуляцию репродуктивной системы при производстве икры как пищевого продукта, чтобы не вызвать ее истощения. Поэтому исследование гормонально-индуцированного оогенеза и сперматогенеза у африканского клариевого сома (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) имеет большую практическую значимость.

Африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) в индустриальной аквакультуре России пока мало распространенный объект, однако в последние годы интерес к этому виду рыб значительно возрос. Объясняется это биологическими особенностями рыб этого вида [4, 9, 11]. При выращивании в установках замкнутого водоснабжения, которые на сегодня являются высшей формой высокотехнологичной индустриальной аквакультуры, рыба этого вида проявляет рекордную скорость роста. Из личинки в течение 6-10 месяцев при правильном режиме кормления можно вырастить рыбу весом 2 кг и более. Для выращивания рыбы этого вида не нужен большой расход воды, т.к. африканский клариевый сом хорошо переносит высокие плотности посадки и не требуется высокого уровня оксигенации, по-

сколькx *Clarias gariepinus* имеет внешний орган дыхания, позволяющий ему дышать атмосферным кислородом. Африканский клариевый сом обладает деликатесным диетическим мясом, а отсутствие мелких костей позволяет использовать его также и в детском питании. Сочетание нескольких важных качеств: высокая скорость роста, неприхотливость в отношении оксигенации воды, способность хорошо переносить высокие плотности посадки, выносливость делает этот вид идеальным объектом высокотехнологичной индустриальной аквакультуры [16].

К сожалению, этот вид рыб в условиях искусственного разведения утрачивает способность к естественному нересту (14,15). В индустриальной аквакультуре для размножения африканского сома используют гормональную стимуляцию. Для стимуляции нереста используют препараты, индуцирующие созревание гонад у рыб. В качестве индукторов оогенеза и сперматогенеза используют гормональные и негормональные препараты. Такие препараты отличаются механизмом действия, но результат их использования - созревание половых клеток самцов и самок, которые в условиях искусственного разведения естественным способом не созревают.

Получить потомство этого вида рыб можно только с использованием индукторов оогенеза и сперматогенеза с последующим экстракорпоральным оплодотворением [1, 2, 6, 10, 14, 15, 17]. До настоящего времени не известно случаев естественного выброса зрелой спермы из семенников у гормонально-индуцированных самцов африканского клариевого сома в условиях искусственного разведения [1, 6, 14, 15, 17]. Поэтому после гормональной стимуляции самцов для получения спермы забивают, извлекают семенники, которые измельчают и протирают через мелкое сито для высвобождения зрелых спермиев [10, 14, 15]. Процедура убийства самцов ради получения семенников не соответствует нормам биоэтики. При этом самцы могут быть использованы в селекции только однократно.

Разовое использование самцов резко снижает эффективность селекционной работы, не позволяя использовать редкие по показателям продуктивности генотипы многократно. В связи с этим возникла необходимость разработки методики прижизненного получения зрелых половых клеток самцов.

Цель нашей работы - исследование механизма регуляции нереста африканского клариевого сома для разработки научно обоснованной биотехнологии индустриального разведения этого вида рыб.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2017-2018 г. на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии Ульяновского государственного аграрного университета. Объектом исследования являлись половозрелые особи африканского клариевого сома (самки и самцы средним весом 1,0-1,5 кг) выращенные в УЗВ.

Проводилась гормональная стимуляция созревания половых продуктов. За несколько суток до проведения гормональной стимуляции самцов и самок отсаживали в бассейны, размеры которых не препятствовали их активности, в последние 2 суток отменяли кормление, температуру воды не опускали ниже 26°C. Для проведения гормональных инъекций самцы и самки извлекались из воды. Гормональные инъекции проводились вдоль спинного плавника, отступив на 1 см вниз от его основания, по направлению к хвостовому стеблю, массируя каждый раз место прокола, чтобы препарат не вытек с обратным током жидкости. После инъекций самцы и самки возвращались в карантинные бассейны.

Для гормональной стимуляции созревания половых продуктов самок и самцов использовали схему, основанную на инъекции сурфагона. Схема гормональной стимуляции включала сурфагон 5 мкг/кг с усилителем – сульпиридом - атипичным нейролептиком, обладающим выраженным успокаивающим действием на рыбу, в соотношении 1:2000. Гормонально индуцированные самцы и самки содержались изолированно, чтобы избежать агрессии. Через 11-12 часов после гормональной инъекции самки были готовы к отдаче икры. Их брюшко было увеличенным и мягким, при легком надавливании на брюшко выделялись икринки. Икру самок сдаивали в сухие емкости, где ее оставляли до проведения экстракорпорального оплодотворения. Параллельно получению икры осуществлялось получение спермы.

Получение половых клеток самцов осуществлялось путем прижизненной резекции части гонад. Для этого самцам проводилась хирургическая операция по извлечению семенников, при этом зону брюшного разреза обрабатывается 0,05% раствором хлоргексидина. Пинцетом, захватывая кожу на брюшке, ее оттягивали, чтобы не повредить внутренние органы и стерильными хирургическими ножницами аккуратно производили прокол, а затем проводили разрез по белой линии живота, от брюшных плавников в сторону головы размером 3-5 см, не затрагивая анального отверстия. Для анестезии использовали 5%-й раствор кетамина, который перед орошением жабр разводили 0.6% раствором NaCl в соотношении 1:3. Рыба под действием кетамина при операции вела себя спокойно.

Гормонально-индуцированные семенники увеличены в размерах, имеют молочный цвет, в брюшной полости лежат не глубоко, их легко обнаружить и извлечь на поверхность, чтобы провести резекцию. При проведении резекции от основания семенника оставляли 1,0–1,2 см, накладывали лигатуру, остальную часть отрезали. Отсеченную часть семенника диспергировали и процеживали через мелкое сито, чтобы получить сперму для оплодотворения яйцеклеток.

Оплодотворение икры проводили с использованием адаптогена «Иркутин» из расчета 40 мг на 1 л воды. На 10 г икры использовали 2-3 мл спермы. При оплодотворении цвет икры менялся с темно-зеленого на бурый. Икру культивировали в аппарате Вейса при температуре 27-29⁰С. Скорость протока не превышала 4 л в минуту. Выклев личинок начинался через сутки, личинки собирались в личиночный приемник, где содержались в темноте двое суток, пока они не начинали подниматься на поверхность. После рассасывания желточного мешка личинок кормили науплиями артемии, полученными в собственной лаборатории. Личинки первые две недели выращивали при температуре воды 26⁰С, а затем постепенно снижали до 24⁰С. Выращивание мальков осуществляли при температуре 24⁰С.

В ходе работы исследовалась масса гонад, уровень продуктивности самок в граммах, коэффициент зрелости гонад, под которым понимают отношение веса гонад к весу рыбы в процентах. Производили расчёт средних значений каждого показателя, минимальное и максимальное значение всех показателей в каждой возрастной группе, ошибку среднего значения, критерий достоверности разности.

Результаты исследований. Очень часто в литературных источниках приходится сталкиваться с утверждением, что в условиях индустриальной аквакультуры рыба находится в преднерестовом состоянии. Это неприменимо к такому виду рыб как африканский клариевый сом. На самом деле, чтобы создать преднерестовое состояние у представителей этого вида требуется продолжительная технологическая подготовка. Для африканского клариевого сома ведущая роль в этой подготовке принадлежит температурному фактору.

Общая сумма температуры в преднерестовый период, необходимая для полного созревания ооцитов, составляет свыше 450 градусо-дней. Поэтому перед проведением искусственного нереста самок выдерживают при температуре 26⁰С определенное время. На рис.1 приведены результаты исследования гаметогенеза самок клариевого сома в зависимости от продолжительности преднерестовой подготовки. При выращивании клариевого сома при температуре 25-26⁰С продолжительность преднерестовой подготовки в весенний период составляет 3-4 суток. Помимо температуры на репродуктивную физиологию рыб большое влияние оказывает продолжительность фотопериода [18]. Поэтому для проведения искусственного нереста в осенний или зимний период при тех же технологических условиях необходимо затрачивать гораздо больше времени, чем весной и летом. Чтобы обеспечить преднерестовое состояние необходим определенный подготовительный период.

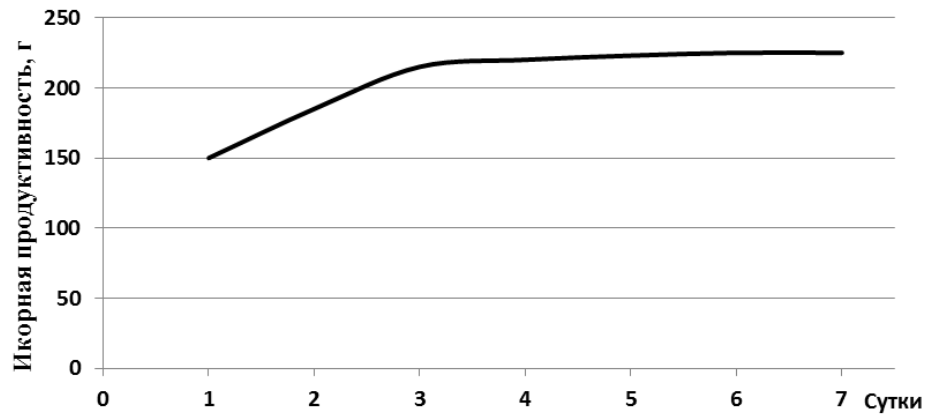


Рисунок 1. Количественные показатели овогенеза на фоне гормональной индукции сурфагоном в зависимости от продолжительности преднерестовой подготовки

Важное значение для успешной реализации процесса созревания гонад имеет возраст и масса самцов и самок. В частности, считается, что самцов африканского клариевого сома целесообразно использовать для воспроизводства по достижении ими полуторагодовалого возраста. Самок можно использовать с годовалого возраста.

Исследование гонад интактной самки, которая не подвергалась гормональной индукции и содержалась в условиях преднерестовой подготовки при температуре 26⁰С, показало, что при массе 1300 г, массе порки 1000 г, массе внутреннего жира 59,38 г, масса ее яичника составила в сумме - 40,9 г. Правый и левый яичники отличались массой и размерами. Вес правого яичника составил - 22,2 г, при размерах 9,0x2,0 см, масса левого яичника составила 18,7 г при размерах 7,5x1,5 см. При исследовании ооцитов было установлено, что они в общей массе отличаются размерами как в правом, так и в левом яичнике. Диаметры ооцитов из правого яичника колебались от 1,5 до 5,0 мкм. Диаметры ооцитов из левого яичника колебались в диапазоне от 2,0 до 5,0 мкм. Полученные результаты также показали, что размерный ряд ооцитов незрелых гонад колеблется в широком диапазоне. При взвешивании было установлено, что в правом яичнике в 1 г содержится в среднем 774 ооцита, а в левом около 790. Морфология ооцитов свидетельствует о функциональной симметрии правого и левого яичников. Гонадосоматический индекс самки составил 0,041, коэффициент зрелости самки составил 3,08%. Внешний вид яичников африканского клариевого сома приведен на рис. 2.

Исследование гонад гормонально-индуцированной самки, прошедшей преднерестовую подготовку показало, что при весе самки 1400 г масса созревшей икры составила 150 г, количество ооцитов в 1 г икры – 389 штук. Различия в размерном ряде зрелых ооцитов были незначительными. Диаметр зрелых ооцитов колебался от 6,5-7,0 мкм. Ядро зрелых ооцитов частично смещено в сторону анимального полюса. Расчетный коэффициент зрелости составил 10,7%. Для рыб с многопорционным нерестом это нормальный показатель.

Для африканского сома в природной среде характерна сезонность размножения [18]. У представителей этого вида в естественной среде обитания содержание гонадотропного гормона в гипофизах имеет сезонную динамику, в зимний период гормональный уровень в 4-6 раз ниже, чем летом [18]. Сохраняется ли та же закономерность при разведении в искусственной среде, нивелирующей действие природных факторов, - не известно.

Известно, что каждый преднерестовый стресс влияет на репродуктивную функцию африканского клариаса [19], каждое ручное сдаивание икры травмирует самку и после сдаивания у нее развивается воспалительный процесс. В этой ситуации важно знать, каким по продолжительности должен быть восстановительный период перед последующим использованием самок-доноров икры. На сегодня однозначного ответа на этот вопрос нет.

Мы уже отмечали, что африканский клариевый сом относится к видам рыб, характеризующимся многопорционным нерестом. Это открывает перспективы многократного использования самок в качестве доноров икры, предназначенной для использования в качестве продукта питания. Мы исследовали такую возможность. В ходе наших исследований было установлено, что для полной реализации потенциала икорной продуктивности половозрелым самкам африканского клариевого сома необходим минимум трехмесячный восстановительный период. Более частое использование самок возможно, но мало эффективно, поскольку существенно сказывается на количестве получаемой икры.

Каждый цикл гормональной стимуляции и последующего получения икры не только вызывает напряжение всех систем организма самки, но и сопровождается воспалительным процессом, после которого рыбе необходим минимум двухнедельный реабилитационный период. Повторное получение икры с двухмесячным интервалом не целесообразно, поскольку не позволяет полностью реализовать потенциал продуктивности по этому показателю.

Параллельно проводились исследования гонад самцов африканского клариевого сома (рис.3). В условиях индустриальной аквакультуры гонады половозрелых интактных самцов в межнерестовый

период имеют небольшие размеры. У полутора - двухгодовалых самцов весом более полутора килограмм семенники весят от 3,4 до 6,5 г. У половозрелых самцов, подвергнутых гормональной индукции, масса семенников возрастает в 4-5 раз и достигает веса 18-23 г. Результаты исследования возрастной динамики развития семенников африканского клариевого сома приведены на рис. 4. В каждый из возрастных периодов самцов гормонально индуцировали, чтобы вызвать созревание гонад. В своих исследованиях мы оценивали вес гормонально индуцированных семенников. Судя по полученным результатам, наиболее выраженный ответ на гормональную стимуляцию дают самцы, достигшие двухлетнего возраста.



Рисунок 2. Гонады интактных самок, *Clarias gariepinus*, не подвергавшихся гормональной обработке



Рисунок 3. Гонады интактных самцов, *Clarias gariepinus* не подвергавшихся гормональной обработке

Полученные нами результаты позволяют прийти к заключению, что для проведения искусственного нереста в условиях индустриальной аквакультуры целесообразно использовать двухлетних самцов, дающих выраженный ответ на гормональную стимуляцию сперматогенеза. В условиях индустриальной аквакультуры важное значение имеет проблема хранения спермы самцов. Криоконсервация спермы рыб мало изученная проблема, для своего решения она требует специального оборудования [6]. Важно найти более простой метод продолжительного хранения спермы [20]. Руководствуясь этой целью, мы разработали методику 48 часового хранения спермы в семенниках. Извлеченные у самцов семенники промывали в хлоргексидине, поверхность осушали салфетками и хранили в чашках Петри в холодильнике.

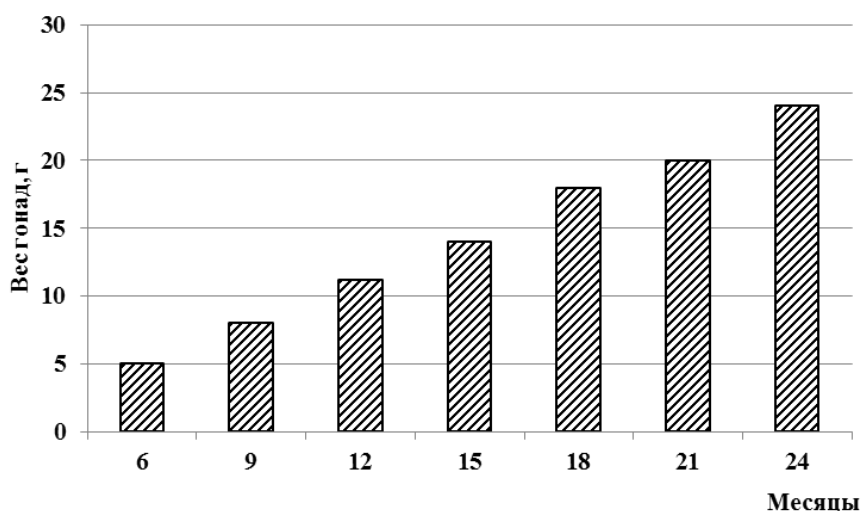


Рисунок 4. Масса гонад у самцов разновозрастных групп

В таблице 1 приведены результаты оценки качества спермы при ее хранении в цельных семенниках при температуре $+2^{\circ}\text{C}$ в холодильнике.

Таблица 1 - Оценка качества половых клеток самцов в процессе хранения в семенниках при $+2^{\circ}\text{C}$

Параметры	Сохранность половых клеток
Количество самцов в группе, (n)	10
Доля подвижных спермиев, (%)	100
Доля подвижных спермиев через 12 ч	97-100
Доля подвижных спермиев через 24 ч	89-94
Доля подвижных спермиев через 48 ч	30-40

При проведении исследований через определенные промежутки времени с использованием инсулинового шприца из семенника извлекали сперму для исследования на подвижность. Так было установлено, что по истечении 48 часов хранения в семенниках 30-40% спермиев сохраняют свою подвижность и оплодотворяющую способность.

Зрелые, гормонально-индуцированные семенники половозрелых сомов приведены на рис. 5 и 6.

Проведенные нами исследования показали, что у африканского клариевого сома проявляется высокая регенерационная способность, он хорошо переносит хирургические операции на брюшной полости [15]. Это свидетельствует не только о хорошей физиологической способности к регенерации, но и о хорошей способности к репаративной регенерации. Через два месяца после операции на брюшной стороне исчезают любые внешние проявления хирургического шва [15]. Операции по частичной резекции семенников показали, что у этого вида рыб гонады регенерируют. Полноценное восстановление гонад завершается в течение года, однако в процессе регенерации утрачивается симметрия семенников (рис. 6). Возможность регенерации гонад позволяет использовать самцов этого вида в качестве спермодоноров неоднократно.

Обсуждение (Discussion). В искусственно-созданных высокотехнологичных промышленных системах рыборазведения биология рыб претерпевает существенные изменения. В частности, в такой среде получать потомство от рыб можно круглый год, следовательно, их репродуктивная система находится в постоянном напряжении. В этой ситуации важно знать, как это влияет на качество и количество половых продуктов самцов и самок. Такие исследования проводились у осетровых рыб. В частности, для осетровых было показано, что в усло-

виях напряженного функционирования репродуктивной системы существенно изменяется гаметогенез, качественные и количественные характеристики половых продуктов (икры) самок.



Рисунок 5. Зрелые семенники половозрелых сомов после гормональной индукции



Рисунок 6. Регенерация семенников после частичной резекции

Исследования, проведенные нами, показали, что для получения потомства клариевого сома в условиях искусственного разведения необходима предварительная преднерестовая подготовка и гормональная стимуляция созревания гонад самок и самцов. Для проведения искусственного нереста в весенний период в индустриальной аквакультуре необходима минимальная трехсуточная подготовка. Соответственно, в осенний и зимний сезоны преднерестовая подготовка требует большего времени, поскольку на уровень половых гормонов у этого вида рыб влияет продолжительность фотопериода [18].

При развитии икорно-товарного производства клариевого сома, вопрос о регуляторных механизмах функционирования репродуктивной системы в условиях напряженного оогенеза имеет большое значение, поскольку самок клариевого сома планируется эксплуатировать в режиме доноров икры несколько лет подряд. Этот вопрос важен также для репродуктивной биотехнологии, требующей высококачественной икры от самок селекционного стада [14,15]. Нельзя исключить, что у рыб, как и у млекопитающих, в условиях напряженного функционирования воспроизводительной системы может наблюдаться срыв адаптации, который выражается в патологии половых клеток и утрате способности к оплодотворению.

Исследования репродуктивной системы имеют практическую значимость, они позволят внести коррективы в технологию содержания, чтобы можно было создать научно-обоснованное производство икры африканского клариевого сома не только для размножения, но и для пищевого потребления, что позволит повысить эффективность индустриальной аквакультуры рыб этого вида.

Выводы (Conclusion). 1. Масса яичника гормонально не индуцированной самки *Clarias gariepinus* в возрасте года составляет около 40 г, яичники функционально симметричны, диаметр ооцитов сильно варьировал в пределах 1,5-5,0 мкм, в 1 г содержалось 780 ± 20 ооцитов, гонадосоматический индекс самки составил 0,041, коэффициент зрелости самки составил 3,08%.

2. Масса гонад гормонально-индуцированной самки в возрасте года составила 150 г, количество ооцитов в 1 г – 389. Различия в размерном ряде зрелых ооцитов незначительны. Диаметр зрелых ооцитов 6.5-7,0 мкм, ядро частично смещено в сторону анимального полюса. Расчетный коэффициент зрелости - 10.7%.

3. Рост и развитие семенников *Clarias gariepinus* в процессе полового созревания рыбы характеризуется нарастающей динамикой. Масса гонад половозрелых гормонально индуцированных самцов составляла 18-23 г.

4. Хранение спермы *Clarias gariepinus* в извлеченных семенниках при $t = +2^{\circ}\text{C}$ позволяет сохранить жизнеспособность, подвижность и оплодотворяющую способность сперматозоидов течения 48 часов.

5. *Clarias gariepinus* демонстрирует хорошую способность к регенерации семенников после их частичной резекции, это позволяет использовать самцов в качестве спермодоноров неоднократно.

Литература

1. Okomoda V.T. A simple technique for accurate estimation of fertilization rate with specific application to *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)/ V.T. Okomoda, Chu Koh I. Chong, S. Md. Shahreza// Aquaculture Research. - 2017. - P. 1-6.

2. El-Hawarry W.N. Breeding response and larval quality of African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) using different hormones/hormonal analogues with dopamine antagonist/ W.N. El-Hawarry, S.H. Abd El-Rahman, R.M. Shourbela // Egyptian Journal of Aquatic Research. - 2016. - Vol. 42, iss. 2. - P. 231-239.

3. Gadisa Natea. Spawning response of African catfish (*Clarias gariepinus* (Burchell 1822), Clariidae: Teleost) exposed to different piscine pituitary and synthetic hormone/ Natea Gadisa et al.// International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. - 2017. - Vol. 5, iss. 2. - P. 264-269.

4. Suleiman M.A. Effect of stocking on the growth and survival of *Clarias gariepinus* grown in plastic tanks/ M.A. Suleiman, R.J. Solomon// Direct Res. J. Vet. Med. Anim. Sci. - 2017. - Vol. 2, iss. 3.- P. 82-92.

5. Hecht T. Perspectives on clariid catfish culture in Africa/ T. Hecht, M.A. Suleiman, R.J. Solomon// Aquatic Living Resources. 1996. - Vol. 9, iss. 5. - P. 197-206.

6. Bozkurt Y. Effect of extender compositions, glycerol levels, and thawing rates on motility and fertility of cryopreserved wild African Catfish (*Clarias gariepinus*) sperm/ Y. Bozkurt, I. Yavas// The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh: 2017. -Vol. 69. - P. 1357-1364.

7. Cavaco J.E.B. Androgen-induced changes in leydig cell ultrastructure and steroidogenesis in juvenile african catfish, *clarias gariepinus*/ J.E.B. Cavaco, B. van Blijswijk, J.F. Leatherland, H.J.Th. Goos, R.W. Schulz// Cell and Tissue Research. - 1999. - Vol. 297. - № 2. - P. 291-299.

8. Molokwu C.N. Effect of water hardness on egg hatchability and larval viability of *clarias gariepinus*/ C.N. Molokwu, G.C. Okpokwasili // Aquaculture International. - 2002. - T. 10. № 1. - P. 57-64.

9. Tober B. Species crosses in african catfish *Clarias gariepinus* x *Heterobranchus longifilis*/ B. Tober, G. Horstgen-Schwark, H.J. Langholz // Aquaculture. - 1995. - Vol. 137. - № 1-4. - P. 325.

10. Viveiros A.T.M. Hand-stripping of semen and semen quality after maturational hormone treatments, in african catfish *clarias gariepinus*/ A.T.M.Viveiros, Y. Fessehaye, M. ter Veld, R.W. Schulz, J. Komen// Aquaculture. - 2002. - Vol. 213. - № 1-4. - P. 373-386.

11. Roodt-Wilding R. Genetically distinct dutch-domesticated *clarias gariepinus* used in aquaculture in Southern Africa/ R. Roodt-Wilding, B.L. Swart, N.D. Impson // African Journal of Aquatic Science. - 2010. Vol. 35. - № 3. - P. 241-249.

12. Terjesen B.F. Urea and ammonia excretion by embryos and larvae of the african catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822)/ B.F. Terjesen, J. Verreth, H.J. Fyhn// Fish Physiology and Biochemistry. - 1997. - Vol. 16. - № 4. - P. 311-321.

13. Kumar G.S. Development of a cell culture system from the ovarian tissue of african catfish (*Clarias gariepinus*)/ G.S. Kumar, I.S.B. Singh, R. Philip// Aquaculture. - 2001. - Vol. 194. - № 1-2. - P. 51-62.

14. Романова Е.М. Искусственное воспроизводство африканского сома с использованием гормональной стимуляции /Е.М. Романова, Е.В. Федорова, Э.Р. Камалетдинова// Зоотехния. - 2014. - № 10. - С. 31-32.

15. Романова Е.М. Репродуктивная биотехнология африканского клариевого сома /Е.М. Романова Е.М., В.Н. Любомирова, М.Э. Мухитова, В.В. Романов, Л.А. Шадыева, Т.М. Шленкина, И.С.Галушко// Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2017. - № 12(143). - С. 49-57.

16. Мухитова М.Э. Прогностические критерии роста и развития африканского клариевого сома в условиях бассейновой аквакультуры/ М.Э. Мухитова, В.В. Романов, Е.М. Романова, В.Н. Любомирова// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии - №3(39) - 2017. - С. 70-78.

17. Clay D. Sexual maturity and fecundity of the african catfish (*Clarias gariepinus*) with an observation on the spawning behaviour of the Nile catfish (*Clarias lazera*)/ D. Clay// Zoological Journal of the Linnean Society. - 1979. - Vol. 65. - №4. - P. 351-365.

18. Solomon S.G. Effects of photoperiod on the haematological parameters of *clarias gariepinus* fingerlings reared in water recirculatory system/ S.G. Solomon, V.T. Okomoda// Journal of Stress Physiology & Biochemistry. - Vol. 8 - № 3 – 2012. - P. 247-253.

19. Shourbela R.M. Are pre spawning stressors affect reproductive performance of african catfish *Clarias gariepinus*?/ R.M. Shourbela, A.M. Abd El-Latif, E.A. Abd El-Gawad//Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. - 2016. - Vol. 16. - №3. - P. 651-657.

20. Mansour N., Lahnsteiner F., Berger B. Characterization of the testicular semen of the african catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), and its short-term storage/ N. Mansour, F. Lahnsteiner, B. Berger// Aquaculture Research. - 2004. - Vol. 35. - №3. - P. 232-244.

УДК 338.439.52

Л.В. Романова

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

Аннотация. В статье рассмотрены предпосылки развития товарной аквакультуры в России. Выделены факторы, сдерживающие развитие отрасли товарного рыбоводства, проанализировано современное состояние отечественной аквакультуры по сравнению с мировыми лидерами отрасли. Предложены основные направления развития товарной аквакультуры в условиях импортозамещения.

Ключевые слова: товарная аквакультура, товарное рыбоводство, потребление, рыболовство, рыбная продукция, экспорт, импорт, импортозамещение.

MODERN CONDITION AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE SECTOR OF COM-MODITY AQUACULTURE IN RUSSIA

Abstract. The article considers the prerequisites for the development of commercial aquaculture in Russia. The factors deterring the development of the commercial fish breeding industry are singled out, the current state of domestic aquaculture is compared with the world leaders of the industry. The basic directions of development of commodity aquaculture in conditions of import substitution are offered.

Keywords: commercial aquaculture, commercial fish farming, consumption, fishing, fishery products, exports, imports, import substitution.

Товарное рыбоводство (товарная аквакультура) в соответствии с принципами его организации и средствами производства является составной частью агропромышленного сектора экономики страны и представляет собой отрасль по разведению и выращиванию рыбы, а также других живых ресурсов в специально созданных искусственных условиях или определенных для этих целей водных объектов [12]. Одной из предпосылок развития товарной аквакультуры в нашей стране является наличие большого количества и многообразие водных объектов. В зависимости от применяемой биотехники и типа водных объектов товарное рыбоводство подразделяется на прудовое, пастбищное и индустриальное. Прудовое рыбоводство может осуществляться в прудах и иных водных объектах, которые используются в процессе функционирования мелиоративных систем. При пастбищном рыбоводстве для объектов аквакультуры, обитаемых в естественной среде, используют естественную кормовую базу. При индустриальной форме товарного рыбоводства объекты аквакультуры выращиваются в бассейнах и установках замкнутого водоснабжения, садках или иных технических устройствах, которые устанавливаются в водных объектах.

Существенным фактором, сдерживающим развитие рынка рыбной продукции в нашей стране, является низкий удельный вес продукции товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в общей емкости рынка, несмотря на ряд предпосылок для развития данного направления:

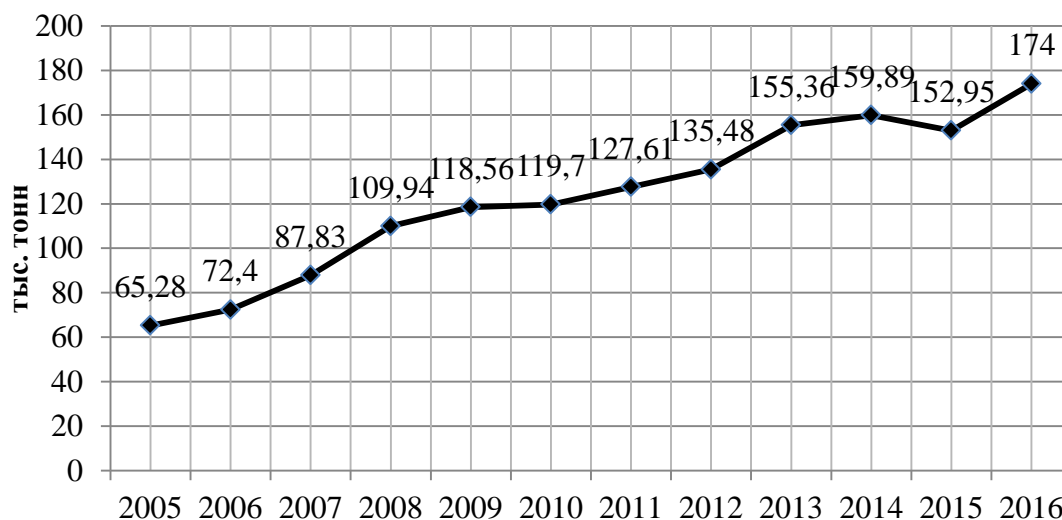
- наличие крупнейшего в мире фонда внутренних водоемов и прибрежных морских акваторий (по данным Минсельхоза РФ, площадь внутренних водоемов РФ включает 22,5 млн. га озер, 4,3 млн. га водохранилищ, а также 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения);
- наличие развитой комбикормовой промышленности;
- наличие квалифицированных трудовых ресурсов;

➤ возможность создания новых рабочих мест в сельской местности, увеличения доходов населения, рационального использования прудового фонда при интегрировании товарной аквакультуры и других видов сельскохозяйственного производства [3; 7].

В настоящее время отечественный рынок продукции товарной аквакультуры, можно охарактеризовать как не монополизированный, низко концентрированный, с развивающейся конкурентной средой [2, с. 21]. Данный сегмент рынка активно развивается в РФ, однако темпы его роста находятся на низком уровне по сравнению с развитыми странами. По данным Росрыболовства, в РФ производится лишь 0,2 % от общемирового объема продукции товарной аквакультуры, а для сравнения в Китае – 67,3% [6], причем процентное соотношение рыбы, выращиваемой предприятиями товарного рыбоводства и вылавливаемой путем промысла на отечественном рынке рыбной продукции, составляет 5:95 [12, с. 116].

Доля объема продукции аквакультуры в общем объеме произведенной и выловленной продукции в нашей стране не превышает 3,5 %. Доля товарной рыбы в общей структуре продукции аквакультуры РФ составляет в среднем около 88%, а рыбопосадочного материала – 12%. Лидерами по производству товарной рыбы в 2016 году, по данным Росстата, стали Южный федеральный округ – 54,5 тыс. тонн, Северо-Западный федеральный округ - 42,4 тыс. тонн, Центральный федеральный округ – 22 тыс. тонн [10; 12, с. 116].

Наибольший удельный вес на рынке товарной аквакультуры занимают такие виды одомашненных рыб, как карп обыкновенный, белый толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур, форель и осетр. За последние 10 лет наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов выращенной товарной рыбы, обусловленная расширением спектра одомашненных видов рыб, переходом к полунинтенсивным методам ведения аквакультуры и современным методам кормления (рисунок 1) [12, с. 116].



Источник: составлено на основании данных [1]

Рисунок 1 – Динамика производства продукции товарной аквакультуры в РФ (без учета рыбопосадочного материала)

В 2016 г. объем произведенной товарной рыбы увеличился по сравнению с 2005 г. в 2,6 раза и составил 174 тыс. тонн, а по сравнению с предыдущим годом увеличился на 13,7 %. Прирост объемов производства продукции товарной аквакультуры на отечественном рынке обеспечивается, прежде всего, ростом ее конкурентоспособности по сравнению с импортной продукцией. По прогнозным оценкам экспертов рыбной отрасли, возможности России по производству аквакультуры составляют – 2,8 млн. тонн рыбной продукции в год [1].

Существенным фактором, влияющим на увеличение объемов предложения товарной рыбы на продовольственном рынке рыбной продукции, а значит и на его развитие, является

поддержка государства отрасли товарного рыбоводства. Увеличение объемов государственной поддержки по таким важным направлениям повышения конкурентоспособности отечественной продукции рыбоводства, как введение новых перспективных одомашненных видов рыб, проведение комплексных мероприятий по предупреждению и ликвидации карантинных болезней рыб, мелиоративных мероприятий рыбоводных прудов, введение в эксплуатацию неиспользуемых прудов закреплены в отраслевой программе «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) РФ на 2015-2020 гг.» [3]. В соответствии с целевыми индикаторами данной Программы объемы предложения продукции товарной аквакультуры к 2020 г. должны достигнуть показателя в 330,2 тыс. тонн (рост к уровню 2015 г. - в 2,15 раза) [3].

Недостаточный уровень развития товарного рыбоводства в нашей стране во многом связан с тем, что специальная законодательная база по регулированию данной отрасли была создана лишь два года назад Федеральным законом № 148 «Об аквакультуре», который урегулировал такие важные положения, как отнесение товарной аквакультуры к сельскохозяйственному производству и закрепление прав собственности на объекты товарного рыбоводства. В целях укрепления продовольственной безопасности страны и увеличения потенциала товарной аквакультуры были внесены изменения в государственную программу «Развитие рыбохозяйственного комплекса», которые предусматривают предоставление субсидий субъектам РФ на развитие товарного рыбоводства. Одна из подпрограмм – «Развитие аквакультуры» - нацелена на восстановление и сохранение ресурсно-сырьевой базы рыболовства, искусственное воспроизведение водных биоресурсов и стимулирование развития товарной аквакультуры. Но в данных законодательных актах не предусмотрено конкретных мер финансовой поддержки рыбоводного бизнеса. А достижение целей и задач госпрограммы возможно только при условии достаточного финансирования предлагаемых мероприятий из бюджета РФ.

Сдерживающим фактором развития товарной аквакультуры до недавнего времени был низкий уровень государственной поддержки научных исследований в данной области. Положений о государственной поддержке научных исследований в Федеральном законе «Об аквакультуре» до сих пор не принято. Для сравнения, в Европейском Союзе на исследования в области аквакультуры, начиная с 2007 г., уже выделено 80 млн. евро, что способствовало приросту объемов производства товарной аквакультуры на 75 % [1]. Учитывая данный факт, Минсельхозом РФ совместно с Росрыболовством было принято решение об увеличении субсидирования научных исследований в области аквакультуры на 1,1 млрд. руб. в 2015 г. и на 0,6 млрд. руб. в 2016-2017 гг. Особую важность имеют научные исследования по следующим направлениям:

- создание современных кормов для аквакультуры на основе отечественного сырья;
- разработка механизмов предупреждения болезней объектов товарного рыбоводства и минимизации их последствий;
- создание новых сортов рыб и повышение рыбопродуктивности;
- создание механизма сохранения генофонда редких и исчезающих видов рыб, в частности осетровых.

Одним из положительных моментов, способствующим повлиять на развитие отрасли, является разработка Росрыболовством совместно с Минсельхозом проекта субсидирования предприятий товарной аквакультуры путем выдачи субсидий для компенсации процентов по кредитам, полученным на срок до трех лет, на приобретение кормов и рыбопосадочного материала. В настоящее время срок такой компенсации составляет один год, но такой срок не перекрывает воспроизводственного цикла. Например, во многих развитых странах срок субсидирования процентов по кредитам составляет до 10 лет.

Важным направлением в развитии отрасли товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) является кооперация между крупными рыбоводными хозяйствами, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и личными подсобными хозяйствами населения. Это позволит решить ряд производственных и социальных проблем:

- увеличить занятость сельского населения, мотивируя развитие малого бизнеса на селе;
- сократить затраты на выращивание и соответственно повысить эффективность производства продукции аквакультуры малыми формами хозяйствования.

Среди продукции аквакультуры наиболее полезной и востребованной являются объекты аквакультуры в живом и охлажденном виде. Рыбные продукты входят в набор важнейших продуктов питания для наиболее полного удовлетворения потребностей населения в белке. В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Председателя Правительства Российской Федерации от 30 января 2010 г. N 120, доля российской рыбной продукции должна составлять не менее 80%. Большая часть людей (40%) покупает рыбную продукцию раз в неделю, 30% один раз в месяц и столько же 2-3 раза в месяц. В районах, приближенных к районам добычи (вылова) водных биологических ресурсов и выращивания объектов аквакультуры, в структуре потребительского спроса лидирует товарная группа живой и охлажденной рыбы и составляет около 53%, мороженая рыба составляет около 10%. В местах, отдаленных от районов добычи (вылова) водных биологических ресурсов и выращивания объектов аквакультуры, в структуре потребительского рынка преобладает мороженая рыба и составляет около 30%, живая и охлажденная составляет только 4%.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о большом потребительском потенциале и необходимости развития аквакультуры (рыбоводства) в центральных европейских и урало-сибирских субъектах Российской Федерации. В соответствии с Концепцией развития рыбохозяйственного комплекса до 2020 года уровень потребления рыбопродуктов к 2020 году должен составить 28 кг на душу населения в год, а для обеспечения потребления на данном уровне необходимо обеспечить объем производства в объеме 6,5 млн. тонн рыбы в год. В настоящее время фактическое потребление населением рыбопродуктов еще отстает от запланированного Концепцией показателя, что требует значительных усилий от государства, чтобы изменить сложившуюся ситуацию, особенно в области развития аквакультуры.

Растущий спрос на рыбную продукцию во всем мире, а также истощенность многих промысловых акваторий от перелова создают предпосылки во многих странах для развития такого сегмента, как товарная аквакультура. В рыбоводческих хозяйствах 190 стран мира культивируется около 600 водных видов рыб. Аквакультура остается одной из наиболее развивающихся отраслей по производству продуктов питания животного происхождения (таблица 1).

Таблица 1 – Производство продукции аквакультуры и рыболовства в мире

Показатели	Годы								2015 г. в % 2008 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Производство: Рыболовство, млн. тонн	90,0	90,3	89,7	89,6	88,6	90,4	92,3	93,7	104,1
Аквакультура, млн. тонн	47,3	49,9	52,9	55,7	59,9	63,6	69,4	72,8	153,9
Мировое рыбное хозяйство – всего, млн. тонн	137,3	140,2	142,6	145,3	148,5	154,0	162,7	166,5	121,3
Потребление рыбы на душу населения, кг	17,4	17,6	17,8	18,1	18,6	18,8	19,2	19,6	112,6

Источник: рассчитано на основании данных [5]

Крупнейшими производителями аквакультуры в мире являются Китай, Вьетнам, Индия, Индонезия, Таиланд, Филиппины и Япония [8, с. 24]. Объем мирового улова рыбной продукции в 2016 году составил 93,7 млн. тонн, а совокупный улов ведущих стран мира – 73,5 млн. тонн [4].

По оценкам экспертов ФАО, в настоящее время около 50% мировых запасов рыбы относится к категории «полностью используемых», 28% - «используемые чрезмерно», 3% - истощены, всего лишь 1% - в стадии «восстановления», что обуславливает устойчивую тенденцию к росту сегмента искусственно выращенной рыбы во всем мире. Согласно данным ФАО, за последние 50 лет на фоне устойчивого роста мирового производства рыбы объем товарной аквакультуры на мировом рынке также существенно вырос и достиг 72,8 млн. тонн, что на 53,9% больше чем в 2008 году и на 4,8 % больше по сравнению с 2014 г. [8, с. 23].

Анализ материалов таблицы 1 показал, что доля продукции аквакультуры в общем объеме производства рыбной продукции за последние 8 лет возросла с 34,5% до 43,7%. В то время как мировые уловы в 2015 году составили 93,7 млн. тонн, что превысило объемы 2014 года всего лишь на 1,5%. Динамика интенсивного развития рынков рыбной продукции в зарубежных странах связана, прежде всего, с ростом объемов производства, ассортимента и цен на рыбную продукцию во всем мире. В соответствии с моделью развития рыбного хозяйства «FishModel» на период 2014-2022 гг., разработанную ФАО совместно с Организацией экономического сотрудничества и развития, к 2022 году объем мирового производства аквакультуры к 2022 году достигнет 99,3 млн. тонн, что почти на 36 % превысит объемы 2015 года [11] (таблица 2).

Таблица 2 – Прогнозные значения развития мирового продовольственного рынка рыбной продукции к 2022 году

Показатели	Прогнозное значение 2022 года
Производство рыбного хозяйства, всего в мире, млн. тонн	194,8
в т.ч. - аквакультура	99,3
- выловы	95,5
Потребление рыбы на душу населения в год, кг	22,4
Производство рыбного хозяйства, всего млн. тонн:	
- Африка	10,3
- Америка	23,8
- Азия	142,4
- Европа	16,7
- Океания	1,4

Источник: составлено по [11]

Абсолютным лидером по выращиванию товарной аквакультуры в мире в настоящее время является Китай, объемы производства которой 2015 году составили 41,1 млн. тонн товарной рыбы. Столь значительные позиции лидерства на мировом рынке достигнуты во многом благодаря существенной государственной поддержке отрасли товарного рыбоводства. Также при государственном участии в Китае были созданы крупнейшие в мире предприятия по производству кормов для аквакультуры. Для целей реализации и переработки рыбной продукции сформированы и успешно функционируют различные интеграционные структуры производителей рыбной продукции – Общество рыболовства КНР, Ассоциация рыболовства КНР, Ассоциация обработки биоресурсов и маркетинга КНР. Например, во Всекитайской станции по внедрению науки и техники в аквакультуру задействовано более 30 тыс. человек. Разведение рыбы в Китае включено в приоритетные государственные направления развития сельского хозяйства и социально-экономического развития страны.

В нашей же стране необходимость объединения предприятий товарного рыболовства и научных учреждений по племенному делу и разработке отечественных кормов только начали осознавать. Рыбное хозяйство перешло в ведение Минсельхоза РФ в 2012 году, при этом вопросами отрасли занимался департамент регулирования агропродовольственного рынка, рыболовства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Многопрофильность системы отрицательно сказалась на управлении отраслью. В апреле 2014 года был организован департамент рыболовства РФ, отвечающий за вопросы реализации отраслевых государственных программ.

Таким образом, для увеличения производства продукции товарной аквакультуры и в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, требуется прежде всего привлечение финансовых ресурсов, в том числе кредитов банков, средств внутренних и внешних инвесторов, а также концентрации средств на наиболее приоритетных направлениях, адресности выделения, увязки с конечными результатами, усиления контроля за целевым использованием.

Литература

1. Итоги деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2015 году и задачи на 2016 год: материалы к заседанию от 07 апреля 2016 г. М.: Федеральное агентство по рыболовству. – 2016. – 125 с.
2. Мухамедова Т.О. Основные факторы функционирования рынка рыбного хозяйства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2015. - № 3(24). - С. 95-98.
3. Об утверждении отраслевой программы «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыболовства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы : Приказ министерства сельского хозяйства от 16.01.2015 г. № 10 / Официальный интернет- портал правовой информации. – 2017. – Режим доступа : <http://www.pravo.gov.ru>.
4. Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Режим доступа: <http://www.vniro.ru/ru/analitika-otrasli/>.
5. Официальный сайт продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО). – Режим доступа: <http://www.fao.org/statistics/ru/>.
6. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству. – Режим доступа: <http://fish.gov.ru/>.
7. Романова Л.В. Анализ факторов, определяющих конечную стоимость рыбы в Центральном Федеральном округе // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. - №1 (17). – С. 352-355.
8. Романова Л.В. Основные тенденции развития мирового рыбного // Экономика и эффективность организации производства : сб. науч. тр. (вып. 20). – Брянск: БГИТА, 2014. – С. 23-26.
9. Романова Л.В. Особенности формирования спроса на рыбную продукцию в отдельных регионах Центрального федерального округа // Фундаментальные исследования. – 2016. - №2-1. – С. 197-201.
10. Романова Л.В., Шашкова И.Г. Современное состояние рыбного рынка России // Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы: мат. международной науч.-практ. конф. (Часть 1). – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – С. 202-208.
11. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры в 2015 году : доклад Департамента ФАО (FAO, FoodandAgricultureOrganization) рыбного хозяйства и аквакультуры за 2015 год. / Продовольственная и Сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Рим, 2016. – 225 с.
12. Шашкова И.Г., Романова Л.В. Развитие товарной аквакультуры // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. - № 2 (34). – С. 115-121.

В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, И.А. Шадрин

ФЕРМЕНТАТОР ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ CHLORELLA VULGARIS BEIJERINCK, 1890

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Разработан ферментатор для круглогодичного культивирования микроводоросли *Chlorella vulgaris* в искусственных условиях. Рассматривается возможность разработки эффективных технологий выращивания хлореллы для ее дальнейшего использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: *Chlorella vulgaris*, ферментатор, микроводоросли

FERMENTER FOR CULTIVATION OF MICROWAVE CHLORELLA VULGARIS BEIJERINCK, 1890

Abstract/ A fermenter was developed for the all-the-year-round cultivation of the microalgae *Chlorella vulgaris* under artificial conditions. The possibility of developing effective technologies for growing *chlorella* for its further use in the food industry is considered.

Keywords: *Chlorella vulgaris*, fermenter, microalgae

В условиях современной политической и экономической ситуации актуальной задачей является развитие отечественного сельского хозяйства.

Промышленная добыча макроскопических водорослей, в основном ламинариевых, началась еще в 20 веке. Значительный рост промысла произошел в 80-х годах 20 века после аварии на Чернобыльской АЭС, в связи с возможностью выведения с помощью водорослей из организма человека радионуклидов. Но значительная активизация промысла повлекла за собой подрыв природных сообществ водорослей в ряде промысловых районов.

Использование водорослей в качестве продукта питания человека и сельскохозяйственных животных, приведшая к деградации природных промыслов, вызвало развитие способов выращивания водорослей [3, 4].

Однако, культивирование микроводорослей сопряжено с рядом трудностей: большими площадями плантаций, наличие в среде обитания необходимых макро- и микроэлементов, микроводоросли сильно зависят от исходного содержания веществ на побережье и территории водосбора. Следовательно, все больший интерес представляет культивирование различных видов микроводорослей в искусственных условиях.

Промышленное выращивание микроводорослей ориентировано на виды родов *Chlorella* и *Arthrospira*. Биомасса водорослей и продукция ее переработки широко используется в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности, парфюмерии, фармакологии, медицине. Первоначально производство микроскопических водорослей осуществлялось, в основном, в открытых каналах и прудах под открытым небом. При росте водоросли используют энергию солнечного света для связывания углекислого газа из атмосферы и превращения его в углеводы с выделением кислорода в качестве побочного продукта. Но, у таких открытых систем есть ряд недостатков, включающих плохую освещенность водной толщи и загрязнение воздуха выделениями живущих в водоемах организмов.

Таким образом, актуальной задачей является разработка промышленных и лабораторных установок, предназначенных для культивирования микроводорослей [1, 2].

Для выращивания микроводорослей используют емкости из различных материалов: бетона, стекла, пластмассы, металла; форма емкости может быть различной. Емкость должна быть оборудована устройством для перемешивания среды, стабилизации температуры, освещения. Для перемешивания среды применяют механические мешалки, насосы, барботаж

воздухом и т.д. Освещают культуру водоросли различными источниками света, температуру поддерживают с помощью нагревательных приборов.

Целью нашей работы является разработка оборудования (ферментер) для эффективного выращивания микроводоросли в искусственных условиях (Рисунок 1).

Объектом культивирования служит микроводоросль *Chlorella vulgaris*.

Установка для культивирования микроводорослей (ферментер) разработана на основе биореактора для проведения биохимических процессов (патент РФ № 2610674) [5].

Культивирование хлореллы ведется в ферментере, в лабораторных, искусственно созданных условиях, с применением растворов минеральных солей, освещением от электрического источника света, с постоянным перемешиванием питательной среды и барботированием атмосферным воздухом (Рисунок 2-5).

Оборудование спроектировано для культивирования микроводоросли при соблюдении следующих условий:

А. Световой период чередуется с темным периодом (день/ночь - 16/8 ч);

Б. Освещённость варьирует от 2000 до 5000 Лк, чем выше температура среды, тем выше должна быть освещённость;

В. В производственных целях используются мезофильные штаммы хлореллы, температура среды составляет 20-25⁰С.

В установку наливают питательную среду, в качестве которой используют среду Тамия (табл. 1).

Таблица 1 - Состав среды Тамия

Основные вещества		Микроэлементы	
Название	количество, г/л	Название	количество, мг/л
KNO ₃	5,0	H ₂ BO ₂	1,4
MgSO ₄ 7H ₂ O	2,5	ZnSO ₄ 7H ₂ O	88,0
KH ₂ PO ₄	1,25	FeSO ₄	53,0
FeSO ₄ 7H ₂ O	0,003	MnCl ₂	14,0
ЕДТА*	0,037	Mo ₃	6,0
Раствор микро-элементов	0,2-0,5	CuSO ₄ 5H ₂ O	11,0
Ca (NO ₃) ₂ 4H ₂ O	177	CO(NO ₃) ₂ 4H ₂ O	5,0

*ЕДТА - этилендиаминтетрауксусная кислота.

Среда готовится на основе дистиллированной воды, химических веществ и микроэлементов, в которую затем вносят маточную культуру хлореллы. Оптимальная начальная плотность хлореллы составляет 5-10 млн. клеток в 1 мл среды.

За показатель продуктивности принимается численность клеток в объеме питательной среды (мл) или в сухой биомассе.

С целью контроля роста биомассы ежедневно подсчитывают количество клеток хлореллы в 1 мл питательной среды с помощью камеры Горяева.



Рисунок 1. Технологическая схема выращивания культуры микроводоросли *Chlorella vulgaris* с использованием ферментера

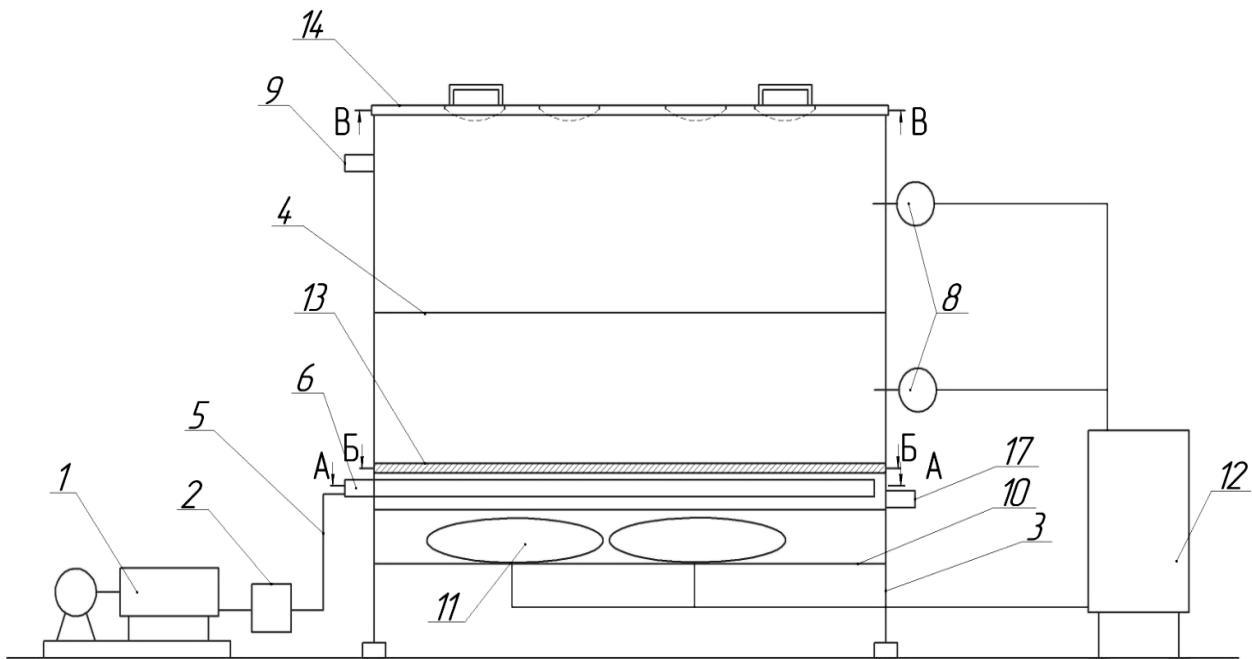


Рисунок 2 – Общий вид ферментатора:

1 – мотор компрессор; 2 – фильтр тонкой очистки; 3 – регулируемые опоры; 4 – ферментационная емкость; 5 – гибкая подводка подачи сжатого очищенного воздуха; 6 – барботер; 7 – нагнетательные отверстия; 8 – датчики контроля температуры; 9 – заливной штуцер; 10 – защитный тепловой экран; 11- электрические нагревательные элементы; 12 – щит управления; 13 – защитная сетка; 14 – крышка; 15 – смотровое технологическое окно; 16 – источник света; 17 – штуцер слива рабочей среды.

На разрезе А-А представлен барботер размещенные в нижней части емкости ферментатора с нагнетательными отверстиями по всей поверхности барботера.

На разрезе Б-Б представлена сетка предназначенная для защиты от попадания водорослей на барботер и нагнетательные отверстия.

На разрезе В-В представлена крышка ферментатора со смотровым окном и необходимым набором источников света.

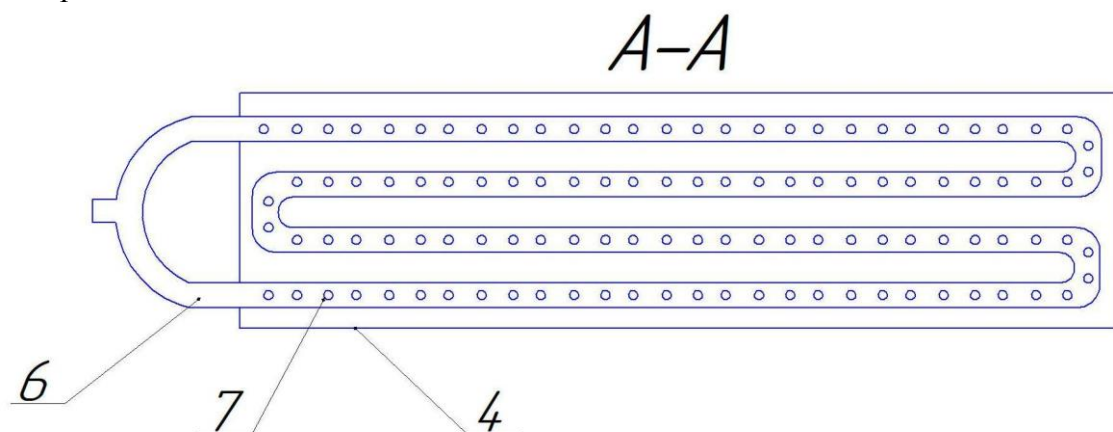


Рисунок 3- Разрез А-А

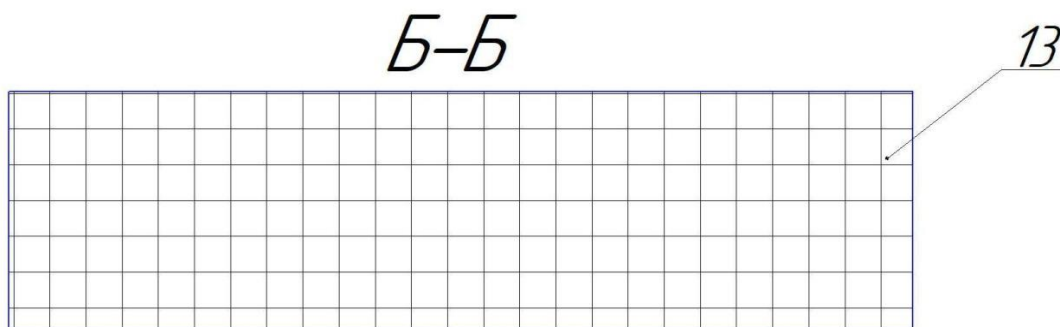


Рисунок 4 – Разрез Б-Б

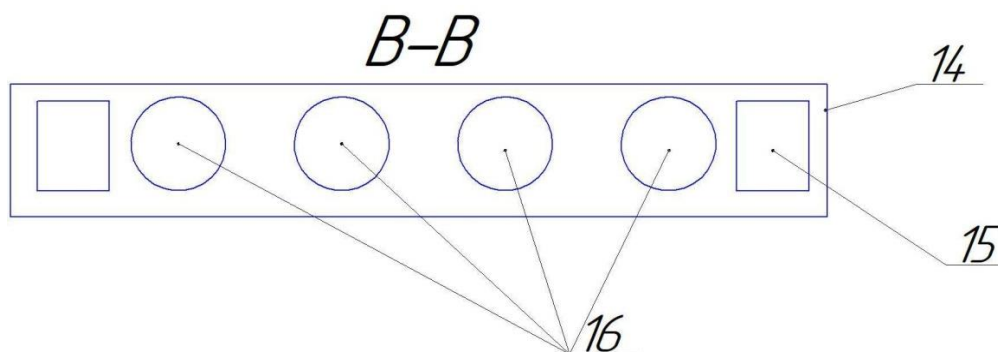


Рисунок 5 –Разрез В-В

Ферментер для культивирования хлореллы должен отвечать следующим требованиям:

- перемешивания культуры должно обеспечивать щадящий режим работы;
- возможность регулировки подачи питательной среды, воздуха и сбора суспензии;
- культивирование микроводоросли должно идти без попадания посторонних загрязнений в питательную среду;
- интенсивность перемешивания микроводоросли в ферментере должна предотвращать возможность оседания клеток;
- обеспечение максимально эффективного попадания света в культуру клеток.

Отбор культуры для практического использования проводят, когда число клеток в 1 мл среды после первоначального роста начинает сокращаться, и биомасса хлореллы при выращивании соответствует 100-200 млн. клеток в 1 мл среды, что соответствует 0,2-0,3 г в 1 л.

В производственных условиях продуктивность установки определяется численностью клеток водорослей в единице объема среды в сутки.

Для определения степени продуктивности выращивания хлореллы по сухой биомассе ее отделяют от среды путем отстаивания (полное осаждение хлореллы происходит за 4-6 часов), осаждения (для осаждения применяют соли альгиновой кислоты, жженные квасцы, кристаллические квасцы, гашеную известь, марганцово-кислый калий) или центрифугирования, которую затем высушивают.

Используют товарную биомассу хлореллы, в основном, в виде суспензии, пасты и в сушеном виде.

Стенки ферментера периодически обрастают водорослями, поэтому их необходимо тщательно очищать после каждого цикла выращивания.

В последнее время, в связи с внедрением комплексной переработки сельскохозяйственных продуктов, в промышленности получены новые виды сырья на основе суспензии микроводорослей - в виде сухого порошка, различных паст, сырой массы, таблеток и т.д.

Для пищевой промышленности это нетрадиционное сырье может применяться не только для повышения пищевой ценности хлебобулочных, кондитерских изделий, но и для

создания биологически активных веществ (БАД) и изделий лечебно – профилактического назначения.

Литература

1. Базарнова Ю. Г., Политаева Н. А., Кузнецова Т. А., Тоуми А. Выделение ценных компонентов из биомассы микроводорослей *Chlorella sorokiniana* // Вестник технологического университета, 2018. 21(2). С 176-179.

2. Лукьянов В. А., Стифеев А. И., Горбунова С. Ю. Научно обоснованное культивирование микроводорослей // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. №. 9. С. 55-57

3. Макарова Е. И., Отурина И. П., Сидякин А. И. Прикладные аспекты применения микроводорослей–обитателей водных экосистем // Экосистемы, их оптимизация и охрана, 2009. №. 1. С. 120-133.

4. Онищенко Е. М. К вопросу о путях повышения эффективности наземных открытых систем культивирования микроводорослей // Живые и биокосные системы, 2015. №. 14. С. 11-11.

5. Патент №2610674 Российская Федерация, МПК С12М. Биореактор для проведения биохимических процессов / Невзоров В.Н., Ярум А.И., Самойлов В.А., Мацкевич И.В., Кондрашев А.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет.- опубл. 14.02.2017.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 316.346.32-053.6-058.8:378.663(470.325)

А.А. Крисанов

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЦЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ БЕЛГОРОДСКОЙ СЕМЬИ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ БЕЛГОРОДСКОГО ГАУ

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. Статья посвящена анализу результатов социологического опроса (анкетирования) представителей студенческой молодежи Белгородского ГАУ как носителей определенной, сформированной в последние десятилетия, системы ценностей. Поскольку в процессе социальных, политических и экономических трансформаций Россия в значительной степени утратила многое из своего традиционного культурного достояния: традиционные общественные нормы, традиции многодетности, широкие родственные связи, уклад, ценности, складывавшиеся в процессе ее исторического развития, то именно на семье это сказалось в первую очередь. В статье на основе данных, полученных в студенческой аудитории, анализируются такие параметры как глубина семейной исторической памяти, сети межсемейной поддержки, имущественный и социальный статус семьи в представлении респондентов, традиции заключения брака, число детей в семье, традиции захоронения умерших родственников. Результаты позволяют утверждать, что значительные элементы традиционных ценностей по-прежнему присутствуют в сознании и поведении даже молодой части белгородцев. Это позволяет надеяться на сохранение определенной культурной преемственности поколений современной белгородской семьи.

Ключевые слова: молодежь, семья, социологический опрос, история семьи, глубина семейной исторической памяти, сети межсемейной поддержки, имущественный и социальный статус, заключение брака, число детей в семье, традиции захоронения.

SOME TRENDS OF THE TRANSFORMATION OF THE VALUES OF THE MODERN BELGOROD FAMILY: EXPERIENCE OF THE SOCIOLOGICAL RESEARCH OF THE CONTINGENT OF STUDENTS OF BELGOROD STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Abstract. The article is devoted to the analysis of the results of a sociological survey (questionnaire) of students of the Belgorod State Agrarian University as carriers of a certain value system, formed in the last decades. Since in the process of social, political and economic transformations, Russia has largely lost much of its traditional cultural heritage: traditional social norms, traditions of large families, broad family ties, way of life, values formed in the course of its historical development, it was in the family that affected first. In the article, on the basis of the data obtained in the student's audience, such parameters as the depth of family historical memory, the network of inter-family support, the property and social status of the family in the respondents' presentation, the traditions of marriage, the number of children in the family, and the traditions of burial of deceased relatives are analyzed. The results suggest that significant elements of traditional values are still present in the minds and behavior of even the youngest part of the Belgorod citizens. This allows us to hope for the preservation of a certain cultural continuity of the generations of the modern Belgorod family.

Keywords: the youth, a family, sociological survey, family history, the depth of family historical memory, inter-family support networks, property and social status, marriage, number of children in the family, traditions of burial of the dead.

В современном информационном обществе, где средства массовой информации и Интернет играют все большую роль в формировании представлений и знаний молодых людей об истории своей страны и мире в целом, все более стирается грань между историческим фактом и его интерпретацией. При этом известно, что память о прошлом и отношение молодежи к истории и культуре своей страны во многом определяет траекторию будущего. Про-

тиворечивость интерпретаций нашей истории является закономерной в плюралистическом обществе, но неоднозначность и абстрактная «отвлеченность» понимания прошлого современным обществом и наукой вызывает в прагматичном сознании современных молодых людей скептическое отношение к «большой» истории как таковой.

В этой ситуации может помочь обращение к истории так называемых «малых групп», важнейшей из которых является семья. Интерес к семье, помимо собственно содержательно-го изучения ее многофункциональности, поддерживается познавательным интересом к ее уникальной посреднической роли, в силу ее социокультурной природы как феномена, пограничного по своей сути, находящегося на пересечении структур при любом конструировании социума и на границе макро- и микроанализа. Семья обладает возможностями, позволяющими осуществлять редукцию социетальных процессов к результатам социального поведения микросреды, и позволяет выводить из эмпирически исследуемых фактов тренды глобального характера [1, с.64]. Исходя из этого, определения семьи должны стремиться соединить разнокачественные проявления семейной универсальности и, прежде всего, в дефиниции должны сочетаться, а не противостоять друг другу признаки семьи как социального института и как социальной группы. В этой связи Ю.Г. Волков утверждает, что семью можно считать начальной формой групповой жизни людей, так как именно здесь закладывается и формируется умение жить в обществе [13, с.166]. По сравнению с другими социальными группами семья занимает во многих отношениях совершенно особое положение. Все остальные социальные группы можно считать «изобретениями» культуры, сфера их существования – общественная жизнь; сфера же семьи в первую очередь – личная жизнь.

Семейные и родственные связи являются наиболее устойчивыми и интенсивными из всех социальных связей человека. Еще на заре истории он формировался как родовое существо, как неотъемлемая часть рода и семьи. Лишь потом, в процессе длительного исторического развития человеческих общностей человек начинал осознавать себя как представителя определенного сообщества: государства или сословия, народа или нации, религиозной конфессии и т.д.

Однако в истории России не раз бывало так, что определенные формы государства рушились, а сословия исчезали. Понимание подданства-гражданства (царская Россия, СССР, Российская Федерация), название народа (русский – советский - российский) менялось, религиозная идентичность целенаправленно уничтожалась и подвергалась «размыванию».

Иными словами то, что социологи и историки называют идентичностью, - т.е. самосознанием, самоопределением человеком себя в качестве члена какой-либо исторически сформировавшейся общности, - постоянно подвергалось трансформациям. В процессе социальных, политических и экономических трансформаций Россия утратила в значительной степени многое из своего культурного достояния, нормы, традиции, уклад, ценности, складывавшиеся в процессе ее исторического развития. Некогда целостное российское культурное пространство распадается на отдельные, все менее связанные в культурном отношении сегменты, не объединенные, как прежде, общими ценностями, нормами, а зачастую противостоящие, противоборствующие в культурном, духовном смысле друг другу [10, с.44]. Не успев толком сформироваться, одна идентичность уступала место другой. Особенно богат на эти трансформации был российский XX век - век, в начале и конце которого произошли крушения государства, век четырех революций и двух мировых войн.

В свою очередь, содержание и интенция трансформационных процессов в России определяются характером кризисных явлений, как в самой сфере культуры, так и в других сферах общественной жизни. В частности, проблема трансформации российского общества связана с системным социокультурным кризисом советского общества, унаследованным постсоветским российским обществом [15, с.66]. В этой ситуации единственной жизненной опорой, смыслом существования и основой самосознания для многих наших соотечественников оставалась также семья. Российская семья традиционно являлась социальной опорой общества и государственной власти.

Однако ускоренная урбанизация, курс на создание индустриально развитого общества в советский период частично подорвали ее демографические, экономические и культурные основы, привели к деформации ее ценностей. Эти перемены неизбежно сопровождаются изменениями в национальном характере, стереотипах поведения и мышления, а также внедрением новых ценностей в фундамент русской культуры и переоценкой старых [7, с.15; 4, с.189]. Сформировавшиеся веками ценности сейчас переживают значительную эволюцию, в том числе на Белгородчине.

Те тенденции в развитии семьи, которые возобладали во многих индустриальных странах, в том числе в России, оставляют мало иллюзий относительно будущего традиционной семьи. Очень большой процент разводов, малодетность или бездетность, распад родственных связей становятся скорее нормой, чем аномалией для современного экономически развитого мира. Рождение большого количества детей утратило свое позитивное экономическое значение. Удлинение периода социализации детей и изменение социальной роли ребенка усиливают экономическую зависимость детей от родителей и ослабляют репродуктивную мотивацию, прежде всего экономические и социальные мотивы многодетности [1, с.99].

Тем самым многодетность потеряла свою главную опору, а рождение детей, функционально никак не связанное с физическим самосохранением «Я», теперь могло сокращаться беспредельно, точнее, до бездетности. Растет не только количество таких семей, но и их доля в семейной структуре. На долю многодетных семей приходится около 1/5 от общего числа детей до 18 лет. Среди городских детей в многодетной семье растет каждый седьмой, среди сельских – каждый третий ребенок [10, с.170].

Тенденция к снижению желаемого и ожидаемого числа детей и ориентации молодых супругов на малодетную (одно-, двухдетную) усилились под влиянием условий, сложившихся в период реформ. В 1991 г. семей, решивших ограничиться единственным ребенком, оказалось 57%, двоих и более намеревались иметь только 29%, в том числе троих и более – 2%. Из числа женщин, уже имеющих одного ребенка, не планировали рождение второго 76%, а среди двухдетных матерей не имели намерений заводить третьего 96% [5, с.57].

В этой связи важным является вопрос, идет ли белгородская семья по этому пути? Каковы основные особенности ее современного состояния? Сохраняется ли в сознании современного белгородца традиционное представление о ценности семьи, и того, что с ней происходит.

Актуальным представляется изучение характера и направленности этих изменений в нашем, в недавнем прошлом аграрном регионе, несколько позднее многих других регионов страны вступившем на путь социально-экономической модернизации и урбанизации. Для кого-то из молодых людей - участников исследования выявление родственных связей и семейной истории может послужить толчком к более глубокому изучению истории своей семьи. Это может способствовать преодолению порождаемого современным обществом эгоцентризма, сдерживанию процесса «атомизации», т.е. распада социальных и родственных связей и замыкания на собственных интересах. Обращение к непростому опыту старших поколений (как позитивному, так и негативному) в какой-то степени должно помочь молодым людям не фиксироваться исключительно на ценностях потребительского общества. Без этого невозможно создать и свои собственные крепкие семьи, т.е. такое личностное знание имеет и воспитательный характер.

Развитие и функции семьи неразрывно связаны с историей самого народа, т.к. семья - это основа его хозяйственной и производственной деятельности. Каждой общественно-экономической формации всегда соответствовала определенная организация семьи. У народов, прошедших родовую стадию общественного развития, исторически универсальным явлением была так называемая большая семья. Она присуща всем восточным славянам и позже русскому народу, и с ней мы встречаемся даже в конце XIX - начале XX вв. С переходом от одной общественно-экономической формации к другой происходили глубокие изменения в экономической и правовой основе семьи, ее духовно-психологическом, моральном облике, системе традиционных ценностей.

Интерес историков к ее изучению вполне объясним, так как еще в пер. пол. XX века Россия (СССР) оставалась преимущественно аграрной страной, крестьянское население преобладало, и во многом от его положения зависел уклад жизни российского народа. Семья составляла внутреннюю сущность существования и считалась первым условием благосостояния, так как именно в ней возникали узы духовного народного единения, исторической памяти народа и его общей судьбы. Сегодня потребность в изучении семьи возрастает, ибо традиции старших поколений утрачиваются, теряют свою значимость [2, с.49; 3, с.97]. В связи с этим их научная фиксация позволит, с одной стороны, сохранить историческую память поколений, определить социокультурные ориентиры, по которым можно сверять реальное положение дел, а с другой, - выявить основные черты этих изменений на примере семей студентов Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина.

Одной из важнейших доминант культуры является внимание к памяти о предках, к их жизни и опыту. Многие века интерес абсолютного большинства людей традиционного общества к истории как прошлому этим и ограничивался. Отсутствие доступа к образованию, локальное и сословное сознание не позволяли оперировать категориями «большой истории». Естественно, связанные с этим нерелексивность, некритичность сознания, отсутствие способности «проблематизировать» прошлое, препятствовали и пониманию рядовым человеком настоящего, возможности хоть в какой-то степени видеть будущее, последствия своего значимого социального выбора. Люди в массе не умели и не могли учиться теоретически мыслить, и их мышление оставалось предметным.

В советском тоталитарном обществе на протяжении большей части XX века, наоборот, на все вопросы у государства уже были готовы «исчерпывающие» ответы. История превратилась в инструмент политики и идеологии, что также не создавало условий для адекватного понимания и прошлого, и настоящего. При этом, однако, огромные массы простых людей получили широкий доступ к относительно неплохому образованию, поэтому уровень исторической «грамотности» в СССР в огромной степени вырос.

В конце ушедшего века с крахом СССР и его единой идеологии возник определенный вакуум и в «идеологическом обеспечении» изучения истории. Сама историческая наука в отсутствие диктата «сверху» оказалась как бы на перепутье, появилось множество самых разнообразных концепций и точек зрения. Но если для истории как науки это вполне закономерно и полезно, то для нее же как учебной дисциплины это далеко не всегда так. В этой ситуации плюралистичность оценок прошлого скорее вредит неокрепшему сознанию молодого человека, дезориентирует его в прошлом. Усложнение и умножение концепций научного объяснения прошлого очень часто скорее убивает интерес к истории. К тому же современные молодые люди достаточно прагматичны и их нелегко заинтересовать чем-то, что выходит за пределы практических интересов получения зачета или более высокой оценки на экзамене.

В этой связи апелляция к такому глубинному пласту сознания как история рода, родословная является одним из способов актуализировать интерес к прошлому. С этого уровня может начаться интерес к истории как таковой. Через историю рода можно как бы на микроуровне увидеть хотя бы относительно недавнее прошлое огромной страны, народа в целом.

Для анализа состояния знания учащейся молодежью своих родовых корней в ходе анонимного анкетирования с помощью метода гнездовой выборки, т.е. письменного опроса определенных групп студентов 1-го курса Белгородского ГАУ им В.Я Горина было получено 300 анкет. Полученные результаты позволяют распространить их значимость на всю генеральную совокупность, представленную коллективом студентов вуза в целом. Ниже представлены лишь некоторые, наиболее значимые результаты исследования.

Историческая память опрошенных студентов в большинстве случаев оказалась достаточно неглубокой (таб.1). Лишь связь с третьим поколением, т.е. ныне здравствующими или недавно умершими родственниками, с которым непосредственно общаются или общались внуки, сохраняется в их сознании. При этом лишь в 84% случаев имеются представления о занятиях (профессиях) дедов и бабушек. В случае их раннего ухода из жизни интерес к умершим частично утрачивается.

Таблица 1 - Глубина семейной исторической памяти.

Память о предшествующих поколениях семьи.

Доля респондентов, указавших на	
сохранение связи с поколением дедушек-бабушек	занятия и место жительства прадедов
88%	12%

Современное поколение дедов наших первокурсников уже почти ничего не может им рассказать о трагических событиях первой половины XX века.

Белгородская область с 1990-х гг. известна своей миграционной привлекательностью. Определенная часть современного ее населения является мигрантами.

Таблица 2 - География происхождения семьи

семьи, образовавшиеся в Белгородской области	переселились в Белгородскую область
80 %	20 %

Пятая часть семей родителей опрашиваемых не являются коренными жителями Белгородской области, что должно свидетельствовать об их относительно меньшей связи с местными особенностями традиций и культуры в целом.

Таблица 3 - Имущественный и социальный статус

«состоятельные» (богатые)	«средние»	«бедные»
0%	93%	7%

Анализ субъективного определения респондентами социального статуса своей семьи (таблица 3) показывает, что здесь по-прежнему сохраняется традиционное для российской культуры, выросшее из крестьянского общинного быта, нежелание «выделяться». В условиях почти двадцатилетнего навязывания современными средствами массовой информации, рекламой своеобразного «культы» богатства, это говорит о сохранении в сознании определенных традиционалистских черт. Никто из опрашиваемых не указал на предложенный в анкете статус «состоятельные», что вряд ли отражает объективное социальное положение некоторой - пусть даже очень небольшой - части семей. С другой стороны, по-видимому, транслируемые современной культурой завышенные стандарты потребления способствуют формированию неадекватных представлений о «богатстве». Очевидно, что эти проценты отражают не столько реальное положение дел, сколько субъективное стремление быть не «хуже», но и не «лучше» других, свойственное традиционалистскому сознанию.

Одним из неотъемлемых «маркеров» традиционализма является комплекс традиций, связанных с таким важным жизненным событием как свадьба, брак в целом. Известно, что в наши дни все большее распространение получает такое явление как «гражданский брак». В этом отношении родители опрошенных студентов Белгородского ГАУ придерживаются вполне «консервативных» позиций (см. таблицу 4).

Таблица 4 - Заключение брака

Государственная регистрация	Венчание	Специальный обряд
100 %	34%	20%

В настоящее время проведение свадьбы в основном сопровождается государственной регистрацией брака в органах ЗАГС. В то же время наряду с государственной регистрацией, проведение свадьбы связано с религиозными обрядами: третья часть опрошенных указала на важность для них обряда церковного венчания. Во многих случаях организация свадебного торжества предполагает наличие цикла специальных традиционных обрядов (свадебный пир, выкуп невесты и т. д.).

В процессе проведения свадьбы активно участвуют родственники и соседи. Это выражается в оказании различных видов помощи, связанных с подготовкой к торжеству: материальная поддержка, оказание услуг, организационная помощь (Таблица 5). Так сложилось по традиции, что помощь в организации торжества, а также материальная поддержка осуществляются в основном родственниками - 50% и 34%. Среди соседей преобладает оказание организационной помощи и оказание различных видов услуг (72% и 24%).

Таблица 5 - Участие родственников и соседей в проведении свадьбы

	материальная поддержка	организационная помощь	оказание услуг
Родственники	34%	50%	16 %
Соседи	4%	72%	24%

Таблица 6 - Общее число детей в семье

один ребенок	двое детей	трое и более детей
40%	50%	10%

Современные российские семьи на 90% и выше являются малодетными, При этом среди них - более половины семей – однодетные [1, с.293]. И в нашем случае обращает на себя внимание факт высокой доли однодетных семей (Таблица 6), которая лишь немногим ниже среднероссийских показателей. При сохраняющейся массовой социальной норме двухдетности, трое и более детей имеет лишь каждая десятая опрошенная семья.

Неотъемлемой частью традиционной культуры всегда выступала также взаимопомощь между родственными семьями, на которой веками в немалой степени «держалась» выживаемость народа при отсутствии системы государственной поддержки слабых и малоимущих семей до 1960-х гг. Из приведенной ниже таблицы 7 видно, что значение различных форм взаимопомощи в рамках так называемых сетей межсемейной поддержки по-прежнему велико, несмотря на наличие определенных государственных социальных гарантий в наши дни.

Таблица 7. Основа поддержания родственных отношений (сети межсемейной поддержки)

обмен продуктами	финансовая взаимопомощь	обмен услугами	встречи по праздникам
50%	48%	66%	95%

Для современного человека, по-видимому, неожиданным выглядит тот факт, что одним из трех (после рождения на свет и вступления в брак) важнейших событий на жизненном пути человека в традиционной культуре была смерть. Обряды и ритуалы, связанные со смертью и поминовением умерших и в наши дни считаются наиболее устойчивыми. Они имеют особое значение в жизни человека. Их роль заключается в том, чтобы со всем уважением и почестями проводить усопшего в мир иной. В этой связи абсолютное большинство опрошенных указывают на важность гражданской панихиды - 100% (Таблица 8). Согласно традиции православных похорон, усопшего отпевают в церкви, с соблюдением определенных ритуалов - 66%. К тому же православные традиции захоронения предполагают посещение кладбищ и уход за могилами - 100%.

Таблица 8 - Традиции захоронения

отпевание в церкви	гражданская панихида	посещение кладбища
66%	100%	100%

Итак, данное исследование историй семей респондентов по избранным показателям дало достаточно неоднозначные результаты. С одной стороны, оно подтвердило, что история XX в., в том числе и в нашей стране, это, по сути, - история углубляющегося кризиса семьи, расшатывания ее основ и внутренних ее связей. Распространение со второй половины 1960-х гг. семьи всего с двумя детьми ознаменовало рубеж исторического отмирания норм многодетности как ведущих норм семейного образа жизни. Этого рубежа наша страна достигла за 60 лет, тогда как европейские страны постепенно шли к этому в течение 250-300 лет.

В ходе анализа результатов анкетирования выяснилось, что большинство студентов имеют крайне незначительные знания об истории своей семьи. В подавляющем числе случаев дальше бабушек-дедушек эти знания не распространяются. Полученная информация позволяет сделать вывод о том, что по таким параметрам как глубина исторической памяти семьи, история брачных отношений, возраст рождения детей и их число, обряды и традиции захоронения и поминовения, осознание широты родственных связей семьи происходит интенсивная трансформация традиционных ценностей семьи в направлении их сужения и рационализации. Сокращается круг людей, входящих в понятие «родственники». Однако по отношению к таким базовым в традиционной культуре моментам на жизненном пути человека как создание семьи и смерть сохраняются в несколько превращенном виде определенные наиболее устойчивые традиции.

Потребность в детях является одной из фундаментальных потребностей человека. 40% однопородных семей среди опрошенных при высокой доле (около $\frac{3}{4}$ студентов) выходцев из села позволяют говорить о том, что современная сельская семья уже практически не отличается более широким составом. У детей, выросших единственными в семье, вероятнее всего, также будет один ребенок. По мнению социологов, малофункциональная семья (однопородная или с одним родителем) не способна к адекватному разрешению семейных ситуаций. Современные родители также не всегда понимают, что в случае однопородности возможная преждевременная гибель сына или дочери может привести к тому, что в старости они окажутся одни.

Таким образом, неглубокая историческая память является неблагоприятным фактором современного общественного сознания, т.к. семья в некотором глубинном смысле должна быть представлена в сознании живущих всеми, в том числе уже ушедшими, ее поколениями. Вместе с тем, изучение семей респондентов по таким показателям как имущественный и социальный статус, заключение брака, участие родственников и соседей в проведении свадьбы, основа поддержания родственных отношений (сети межсемейной поддержки), традиции захоронения - позволяет утверждать, что значительные элементы традиционных ценностей по-прежнему присутствуют в их сознании и поведении. Это позволяет надеяться на сохранение определенной преемственности поколений современной белгородской семьи. Именно семья представляется той инстанцией, которая может помочь сохранить культурную преемственность российской истории.

Литература

1. Антонов А.И., Медков В.М. Социология семьи. - М.: Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.
2. Белозерова И.А. Отношение сельской молодежи к празднично-обрядовым народным традициям // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2014. № 3. - С.48-54.
3. Белозерова И.А. Празднично-обрядовые народные традиции и воспитание современной молодежи / Образование: традиции и инновации. Материалы V международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Уварина Н.В. – Изд-во: World Press, 2014. - С.97-98.
4. Белозерова И.А., Крикун Е.В. Диалектика и модификация традиционных ценностей России / Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства. Материалы XVII Международной научно-производственной конференции. – Белгород: Изд-во БелГСХА имени В.Я. Горина, 2013. - С.189.
5. Елизаров В.В. Демографическая ситуация и проблемы семейной политики // Социологические исследования. -1998. № 2. - С.57 -65.
6. Зритнева Е. И., Клушина Н. П. Семейведение. - М.: ВЛАДОС, 2006. – 248 с.
7. Леонтьев Д.А. Ценность как междисциплинарное понятие – опыт многомерной реконструкции // Вопросы философии. – 1996. №4. – С.15-25.

8. Листова Т.Д. Православная жизнь русских крестьян XIX-XX веков. - М., 2001. - С.182- 202.
9. Пивоварова Л.Н. Повседневная семейная жизнь крестьян российской провинции во второй половине XIX века (на материалах Курской губернии). Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук. - Старый Оскол, 2006. – 264 с.
10. Сергеев В.В. О безопасности духовной культуры в российском обществе // Социально-гуманитарное знание.– 2007. № 4. – С. 44-56.
11. Смелзер Н.Дж. Социология. - М., 2004. - 543 с.
12. Социология в России / Под ред. В.А. Ядова. -2-е изд., перераб. и дополн. - М.: Изд-во Института социологии РАН, 1998. – 722 с.
13. Социология: Учебник / Под ред. проф. Ю.Г. Волкова. – Изд. 2-е, испр. и доп.– М.: Гардарики, 2003. – 512 с.
14. Федянович Т.П. Семья и семейно-родственные связи как фактор сохранения традиций в семейных обрядах // Семья: Традиции и современность. – М.: Наука, 1990. - с.51-65.
15. Ядов В.А. Россия как трансформирующееся общество // Общество и экономика. - 1999. №10. - С.66-76.

УДК 130.122:37.017.92

С.Н. Шевченко

ПРОБЛЕМА ТРАНСФОРМАЦИИ ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Аннотация. В статье представлен анализ сущности и роли духовности, духовных ценностей в современном обществе. Духовные ценности рассматриваются как совокупность моральных, религиозных, нравственных, этических убеждений человека, имеющих для него особую значимость. Однако в результате социальных, политических, экономических преобразований осуществляется процесс трансформации духовных ценностей человека, особенно в молодежной среде, что может привести к духовной деградации и, как следствие, к упадку культуры.

Ключевые слова: духовность, нравственность, духовные ценности, молодежь, духовно-нравственное воспитание

THE PROBLEM OF TRANSFORMATION OF SPIRITUAL VALUES OF YOUTH IN MODERN SOCIETY

Abstract. The article presents an analysis of the essence and role of spirituality, spiritual values in modern society. Spiritual values are considered as a set of moral, religious, moral, ethical beliefs of a person that have special significance for him. However, as a result of social, political, economic transformations, the process of transforming the spiritual values of a person is carried out, especially in the youth environment, which can lead to spiritual degradation and, as a consequence, to the decline of culture.

Keywords: spirituality, morality, spiritual values, youth, spiritual and moral education

Сегодня наше общество переживает не только социально-экономический, но и духовный кризис. Причиной такого кризиса является отчуждение современной молодёжи от собственного внутреннего мира и духовных потребностей, обесценивание идеалов и норм поведения, потеря духовных ценностей, которые составляют основу человеческого бытия. Духовный кризис оказывает негативное влияние на все без исключения сферы жизни общества – культуру, политику, образование, социальные отношения и пр. Именно поэтому проблема трансформации духовных ценностей человека и общества в целом выходит на первый план, а особенно среди молодежи.

Духовные ценности представляют собой совокупность моральных, религиозных, нравственных, этических убеждений человека, которые имеют для него значимость [6]. Они формируются с рождения человека, изменяются и совершенствуются в процессе жизни. К духовным ценностям можно отнести любовь, дружбу, сочувствие, уважение, самореализа-

цию, творчество, свободу. Духовные ценности неоднородны по содержанию, функциям и характеру требований к их реализации. Особенностью духовных ценностей является то, что они обладают неутилитарным характером, они приобретают смысл лишь во взаимосвязи с высшими ценностями и идеалами [9]. Благодаря им человек способен выйти за пределы собственного внутреннего «Я», открывшись во взаимосвязи с миром на более высоком уровне развития. Важно отметить, что духовные ценности мотивируют человека на совершение определенных поступков, кардинально отличающихся от обычных, приземленных. Помимо этого, они выступают некой предпосылкой ответственности, даруя личностную свободу, безграничность.

Для обоснования специфики и роли духовных ценностей в жизни человека необходимо рассмотреть сущность понятия «духовность». По своей природе сама духовность является не сколько структурой, а способом человеческого существования, включающего в себя ответственность и свободу.

Понятие духовности выражает совокупность идей о наиболее значимых процессах и явлениях, воздействующих на бытие человека. Это сложившееся представление об его идеалах, месте в обществе, ближайших и отдаленных целях. Духовность характеризуется всесторонним пониманием человеком собственной индивидуальности, непохожестью и единством с окружающими, оптимальной адаптацией к социальной среде, группам, находящимися в ней, усваивая их стандарты поведения и отношений.

В истории русской философии понятие «духовность» тесно связано с русской культурой и ее духовными традициями. К проблеме духовности, духовных ценностей человека обращались многие известные философы прошлого Н.А. Бердяев, И.А. Ильин, В.С. Соловьев, П. Флоренский, а также современные авторы П. Гуревич, В. Сагатовский, И. Кальной, Б. Шулындин и др. Так русский философ Н. А. Бердяев утверждал, что духовность в жизни человека проявляется в его свободе, активности, творчестве, любви и милосердии, стремлении к преобразованию жизни [2]. По мнению В.С. Соловьева, духовность человека базируется на чувстве стыда, жалости, милосердии и благоговении по отношению к высшему началу [2]. Так, рассматривая проблемы духа и духовности, русский философ И.А. Ильин отмечал, что наличие духовного начала в человеке является смыслом существования любой личности: «Дух есть... сокровенный, внутренний свет во всех сущих вещах; начало, во всем животворящее, осмысливающее и очистительное... дух есть сила самоопределения к лучшему...» [3]. В качестве наиболее важных источников духовности, по мнению философа, выступают чувство долга, любовь, вера, потребность в милосердии и сострадании.

Важную роль духовности в русской культуре подчеркивает Б.П. Шулындин и определяет ее как «способность индивида в своей деятельности сознательно или неосознанно выходить за рамки своей собственной жизни..., ставить перед собой и реализовывать цели и задачи, не связанные с улучшением условий своей индивидуальной жизни» [9]. При этом она предполагает добровольный выбор важнейших ценностей и идеалов и подчинение своей жизни их требованиям.

Таким образом, духовность проявляется в стремлении человека строить свои отношения с окружающим миром на основе добра, милосердия, сострадания, а свою жизнь на основе гармонии с окружающим миром.

С позиции современной научной мысли духовность определяется как свойство души, состоящее в преобладании духовных, нравственных и интеллектуальных интересов над материальными [7]. В философии традиционно под духовностью понимается интегральное качество личности, отражающее ее целостность, нравственные характеристики, способность к саморазвитию, свободному и ответственному выбору.

«Духовное» определяет мотивацию поведения личности, которая основывается на ценностях абсолютного характера, рассматриваемых как высшие по отношению к личным ценностям индивида [7]. Оно пронизывает все формы социальной жизни, принося высший смысл, нравственность, чувство любви, проявление свободы во взаимоотношениях.

В этике понятие «духовности» связано с выражением специфического человеческого качества, которое характеризуется мотивацией и смыслом поведения личности... Духовность выступает как позиция ценностного сознания, свойственная всем его формам - нравственной, политической, религиозной, эстетической, художественной, но особенно существенная в сфере моральных отношений. При этом духовность характеризуется бескорыстностью, свободой, эмоциональностью, оторвавшейся от физиологически детерминированных переживаний...» [6]. Таким образом, духовность включает в себя явления, которые не ограничены только искусством, религией, наукой, а затрагивают все аспекты жизнедеятельности общества, социальных групп, конкретного человека.

Духовность проявляется в стремлении человека строить свои отношения с окружающим миром на основе добра, милосердия, сострадания, а свою жизнь на основе гармонии с окружающим миром [2]. В свою очередь длительный кризис духовности у отдельной личности ведет к ее деградации. Духовность несовместима с черствостью, эгоизмом, ориентацией на материальные выгоды. Она может быть осознанной, осмысленной как проявление интеллигентности и частично неосознанной. В таком случае говорят о проявлении таких качеств человека, как сердечность, доброта, искренность, данные ему от природы. При этом духовность не определяется уровнем образования, культуры или интеллигентности, а также наличием материальных благ.

В современном мире традиционное понимание духовности, духовных ценностей подвержено существенным изменениям. Это связано с тем, данные явления трактуются и воспринимаются иначе, чем в предыдущих поколениях, утратив при этом свою значимость и содержание, особенно для молодого поколения [9]. Сегодня все большего внимания требует вопрос духовно-нравственного воспитания молодёжи, стремящейся реализовать себя, приобретая в большей степени материальные, чем духовные ценности и предпочтения. Под влиянием средств массовой информации, телевидения, Интернета, периодических изданий утилитарно настроенное общество призывает молодежь жить сегодняшним днем, добиваться быстрых результатов, соответствовать стандартам общества потребления [5]. Научно-технический прогресс позволяет человеку интенсивно воздействовать на материальную среду своего обитания, но в то же время человек пользуется этим неразумно, превращая науку и технику в инструмент достижения сиюминутных, корыстных и низменных стремлений. Он окружен разнообразными техническими новинками, от которых попадает в зависимость и которые уводят его от реальной жизни.

Сегодня можно наблюдать ситуацию, когда молодежь не имеет целостных духовно-нравственных ориентиров и представлений, а живет, руководствуясь стандартными установками современного материалистично настроенного общества [5]. При этом достаточно значительно снизилась доля тех людей, которые считают важным смыслом своей жизни духовное развитие, самосовершенствование роль которого постоянно снижается, а нарастают эгоизм, индивидуализм, равнодушие [9]. Новое поколение и люди среднего возраста быстро осознали важность обладания собственностью, высокими зарплатами и социальным положением стремятся при этом к накоплению материальных ценностей. Это, в свою очередь, может способствовать исключительно чрезмерному стремлению человека к потребительству, духовной деградации, примитивизму мышления, и, как следствие, разрушению культуры. Когда человек попадает в зависимость от дорогостоящей одежды, жилья, предметов роскоши, он подчиняет все свои жизненные устремления приобретению всё более изощрённых изделий. Находясь в постоянной гонке за новыми вещами, человек быстро теряет свою привлекательность для окружающих, ему бывает трудно остановиться и поразмыслить над происходящим. В данном случае можно отметить, что исключительно материальные приоритеты могут разрушают духовный мир человека, который сегодня видит удовлетворение только в материальных пристрастиях.

Духовность формируется и изменяется в течение жизни и каждый индивид в зависимости от конкретной ситуации расставляет акценты, осуществляя свой выбор. Потребительство, как норма жизни, есть результат убогости, бедности по содержанию и направленности

внутреннего духовного мира человека и, соответственно, его образа жизни. Поэтому необходимо постоянное поддержание баланса между духовным и материальным миром в жизнедеятельности современного человека. Однако все еще встречаются утверждения, что человек исчерпал возможности для своего дальнейшего совершенствования, что настало время только закрепить те качественные достижения, которых он добился в прошлом.

В настоящее время в системе общественных отношений преобладающими являются принципы рациональности. В результате человек выступает не как часть общего, а как автономная личность, которая производит максимизацию целей и средств своей деятельности, противопоставляет собственные интересы интересам других людей. Любая ценность превращается современным человеком в объект получения личной выгоды и пользы. Поэтому «рациональный человек» ориентирован на эквивалентный обмен товарами, услугами, а не на. Преобладающими ориентирами развития большинства членов современного общества, особенно молодого поколения, выступают такие ценности, как материальные блага, власть, деньги, а ценность справедливости, доброты, любви, милосердия, взаимопомощи не являются приоритетными. Все превращается только в источник материального богатства, и в значительно меньшей степени ценится на уровне духовного бытия, в качестве источника нематериальных благ и эстетического удовлетворения. Поистине не человек уже владеет материальным богатством, а оно сделало его своим рабом, заставляя бессмысленно воспроизводить в фантастических размерах то, чем он физически никак не сможет воспользоваться. А потому богатство уже само воспроизводит себя, сделав человека своим придатком, используя как орудие, как средство его способности. В результате сущность человека, как правило, искажается, а его главным делом становится не ограниченное нравственными нормами производство и потребление.

Среди основных причин снижения роли духовности наиболее точно их сформулировал выдающийся психолог и мыслитель XX столетия Эрих Фромм: «Капиталистическая экономика, основанная на свободе рынка и приватизации, коммерциализирует всё общество, все его структуры, среди них и человека, подчиняя их культу денег. Всё становится товаром, предметом купли-продажи, в том числе профессии, занятия, статусы. Следствием этого становится самоотчуждение человека, потеря им своей гуманистической сущности. Человек превращается в служащий экономической машине инструмент, который заботится об эффективности и успехе, а не о счастье и развитии души». [8]. Поэтому общество модерна и пост-модерна ориентировано не на воспроизведение традиций, а на прогресс и инновации, видит свои идеалы не в прошлом, а в будущем. Вследствие чего современный человек превратился в сверхчеловека [8] Однако, обладая поистине сверхчеловеческой материальной силой, он не поднялся еще до уровня подлинно человеческой духовно-нравственной силы. Его материальные потребности, желания и нужды постоянно растут и удовлетворяются, в то время как в духовной сфере он незначительно продвинулся вперед, а где-то даже отодвинулся назад, стал беднее, эгоистичнее, отчужденнее. Его совесть не пробуждается от сознания того, что чем больше он превращается в сверхчеловека, тем бесчеловечнее может быть сама субстанция человека, выраженная в таких категориях, как Доброта, Разум, Мудрость [6].

Молодое поколение в итоге утрачивает смысл жизни, уверенность в завтрашнем дне. В таких условиях актуальной становится проблема формирования в молодежной среде духовных ценностей, отвечающих современным реалиям. При этом важно чтобы человек чаще задумывался о смысле и ценности жизни, о том, что она заключается не только в получении удовольствий, наслаждений, материального удовлетворения, но и об ответственности за себя, своих близких, за свои поступки, которые должны быть наполнены смыслом. Современный человек должен осознавать роль добродетели не как устаревшего слова, а как важное и необходимое в его жизнедеятельности.

Рассматривая проблему духовности, духовных ценностей человека, И.А. Ильин особое внимание уделял проблеме преодоления кризисов в обществе. Он утверждал, что обновления российского общества можно добиться только путем единения русского народа на основе *национальной идеи, основа которой заключается в духовном единстве России*. Это до-

казано великой культурой, которая создавалась в течение тысячелетия на единой территории, в общей природе, в едином сурово-континентальном климате, под единой государственной властью и системой управления [3]. Все это выработало у народов России сходство душевного уклада, подобие характеров, универсальность обычаев. Особую роль в этом процессе, по мнению философа, играл *русско-национальный духовный акт*. В этой связи Ильин подчеркивал, что не всякому народу удастся обрести самостоятельный духовный акт и создать самобытную духовную культуру. Народы, которым это удалось, являются «духовно ведущими народами» [3]. Поэтому задача ведущего народа состоит в том, чтобы дать возможность другим народам приобщиться к своей духовной культуре и получить «творческое оплодотворение и оживление».

Таким образом, духовные ценности формируют уклад жизни общества и служат основой национальной безопасности. Они передаются из поколения в поколение и нарушение этого процесса может привести к росту экстремизма, ксенофобии и преступности в молодежной среде, скептицизму, пассивности и потребительскому отношению к жизни, к деградации и разрушению личности и как следствие к духовному кризису общества. В таких условиях при формировании устойчивых положительных качеств личности важная роль принадлежит духовным ценностям, которые свидетельствуют о ее высшем уровне развития, о личностной зрелости [4]. Именно благодаря духовным ценностям человек может вырваться из среды изолированности, ограниченной лишь материальными потребностями. Решение проблемы духовной деградации общества связано, главным образом, с духовно-нравственным воспитанием, результатом которого становится формирование духовного идеала и духовных ценностей как основы нравственного поведения личности, связанного с выполнением общественных и общечеловеческих требований, с внутренними убеждениями и установками личности. Профессиональная подготовка должна стать лишь частью системы образования, ядром которой должно быть духовно-нравственное воспитание [1]. А для этого содержание, методы и технологии духовно-нравственного воспитания в вузе должны быть коренным образом изменены. Оно должно базироваться на христианских национальных ценностях и идеалах и направлено на то, чтобы помочь молодежи в их нравственном, гражданском и профессиональном становлении. В этой связи трудно не согласиться и с утверждением одного из величайших русских мыслителей И.А. Ильина, который писал: «Образование без воспитания есть дело ложное и опасное. Оно создаёт чаще всего людей полуобразованных, самомнительных и заносчивых, тщеславных спорщиков, напористых и беззащитных карьеристов; оно вооружает противодуховные силы; оно развязывает и поощряет в человеке «волка»» [3].

Совершенствование системы духовно-нравственного воспитания молодежи необходимо для возрождения и усвоения духовных ценностей, утверждения идеалов добра, справедливости и милосердия, укрепления патриотизма, формирования национальных традиций и моральных устоев. Основными направлениями по совершенствованию системы духовно-нравственного воспитания молодежи должны стать являются: включение духовно-нравственного компонента учебный процесс профессиональных образовательных организаций; внедрение в семейное воспитание традиций народной педагогики и народных игр; оказание помощи родителям в формировании нравственного образа жизни семьи, в профилактике и диагностике наркомании, в предупреждении негативных проявлений у детей, подростков и юношества; пропаганда в средствах массовой информации традиционных духовно-нравственных ценностей добродетельного образа жизни; разработка и апробирование контрольно-диагностических мероприятий по определению уровня духовно-нравственной и патриотической воспитанности; проведение олимпиад и конкурсов студенческих работ по духовно-нравственной и культурологической тематике, проведение совместных научно-практических конференций студентов.

Литература

1. Гордиенко И.В. Воспитательная деятельность куратора студенческой группы в профессиональном образовательном учреждении / И.В. Гордиенко. Монография, Белгород, 2013. – 133 с.
2. Замалеев А.Ф. Курс истории русской философии: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Замалеев. - М.: Наука, 1995. - 191с.
3. Ильин И.А. Путь духовного обновления / И.А. Ильин. – М.: Русская книга, 1996, Т.1. - 463 с.
4. Методика воспитательной работы учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» / сост. Н.И.Любимова, Н.Н. Никулина - Белгород: Издательство Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина, 2017. - 90с.
5. Никулина Н.Н., Шевченко С.Н., Давитян М.Г. Основные тенденции формирования духовно-нравственной безопасности современной студенческой молодежи / Н.Н. Никулина, С.Н. Шевченко, М.Г. Давитян //Риски в изменяющейся социальной реальности: проблема прогнозирования и управления: материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж.: ООО «ПТ», 2015, Часть 2. - С. 232-236.
6. Петрова В. И. Азбука нравственного взросления / В.И. Петрова.- СПб.: Питер, 2007. – 304 с.
7. Современный философский словарь / под ред. В.Е. Кемерова. - 3 –е изд., испр. и доп. - М.: Академический проект, 2004. – 864 с.
8. Фромм Э. Иметь или быть? / Э. Фромм; пер с англ., под ред. В.И. Добренькова. – 2-е изд., доп. – М.: Прогресс, 1990. – 336 с.
9. Шулындин Б.П. Российский менталитет в сценариях перемен / Б.П. Шулындин // Социологические исследования. – 1999. - № 12. – С. 51-53.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 332.2 (470.57)

А.З. Садикова? А.Н. Кутляров

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ИЛИШЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения в Илишевском районе Республики Башкортостан. В работе также предложены пути решения проблемы и приведены конкретные данные о состоянии земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: земельный фонд, земли сельскохозяйственного назначения, деградация земель, эрозия почв, экономический ущерб, государственный контроль, эколого-ландшафтное землеустройство.

PROBLEMS OF USING AGRICULTURAL LAND IN THE ILISHEVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Abstract. This article examines the problems of using agricultural land in the Ilishevsky district of the Republic of Bashkortostan. The work also suggests ways of solving the problem and gives specific data on the state of agricultural land.

Keywords: land fund, agricultural land, land degradation, soil erosion, economic damage, state control, ecological and landscape land management.

Илишевский район - богатый район, с добрыми традициями и обычаями. С Древних времен хозяйства района имеют сельскохозяйственное направление. Благоприятные климатические условия способствовали интенсивному развитию сельского хозяйства. По объему производимой сельскохозяйственной продукции Илишевский район всегда занимает передовые места в республике Башкортостан. Район специализируется на выращивании зерновых культур (озимая рожь, ячмень, пшеница, гречка), сахарной свеклы, кукуруза, картофеля и т.д. [9].

Несмотря на ежегодный хороший урожай, в Илишевском районе существуют проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения. В отличие от других средств производства, земля требует к себе особого отношения и внимания. Если не предпринимать меры по улучшению плодородия почв, в скором времени это может привести к истощению и деградации земель сельскохозяйственного оборота [5,7,8].

Преобладающими типами почв в Илишевском районе являются: черноземы выщелоченные, серые лесные, светло-серые лесные, пойменные, черноземы типичные [9]. Однако в районе существуют заболоченные и подверженные деградации земли, которые затрудняют процесс использования таких земель в сельском хозяйстве.

Территория района изрезана большим количеством балок. В большинстве случаев, они неглубокие, происходят, в основном, под действием дождевых и талых вод. По днищам некоторых балок текут ручьи, которые пересыхают только летом.

Проблему создает и береговой размыв рек, линейная эрозия вдоль дорог. Разрушение берегов реки Сюнь наносит ущерб землям сельскохозяйственного назначения селам Сынграново, Ябалаково, Нижнее Юлдашево, а разрушение берегов реки Базы угрожает селам Кужбахты, Тазеево, Итеevo, Нижнеяркеево, Верхнеяркеево, Нижнее Юнусово и Рсаево.



Рисунок 1 -Размыв дороги



Рисунок 2 - Плоскостной смыв и линейный размыв почвы на посевах зерновых



Рисунок 3 - Береговой размыв

По данным государственного (национального) доклада «О состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан» на 1 января 2017 года земли сельскохозяйственного назначения, пригодные под пашни, сенокосы, пастбища, занятые залежами, многолетними насаждениями в Илишевском районе занимают 153114 тыс. га. [1]. По данным на 1 января 2011 года земли сельскохозяйственного назначения занимали 153262 тыс. га. [1]. На сегодняшний день наблюдается снижение земель сельскохозяйственного назначения.

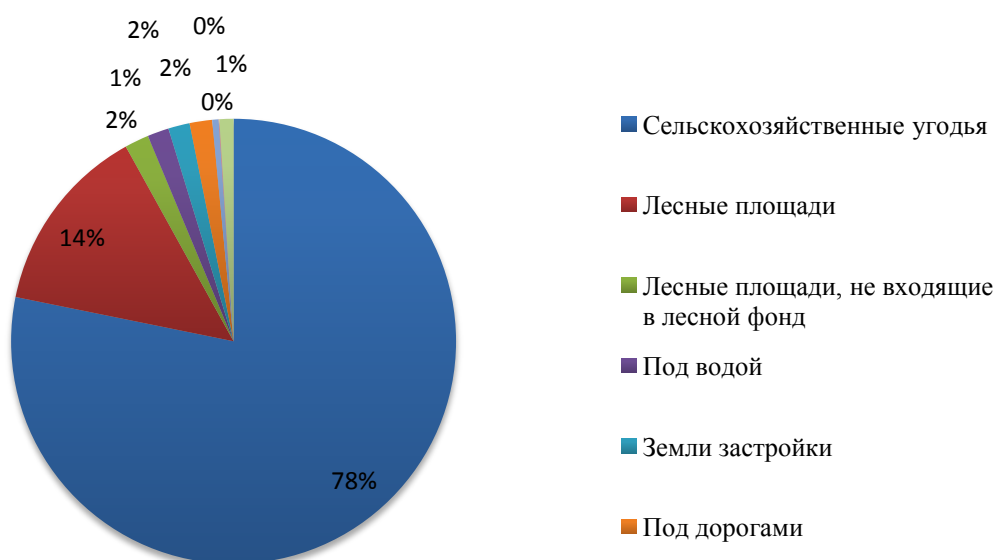


Рисунок 4 - Распределение земельного фонда Илишевского района Республики Башкортостан по угодьям на 1 января 2017 года, га.

■ Пашня - 93146 га.
 ■ Сенокос - 17563 га.
 ■ Пастбища - 30952 га.
 ■ Многолетние насаждения - 642 га.

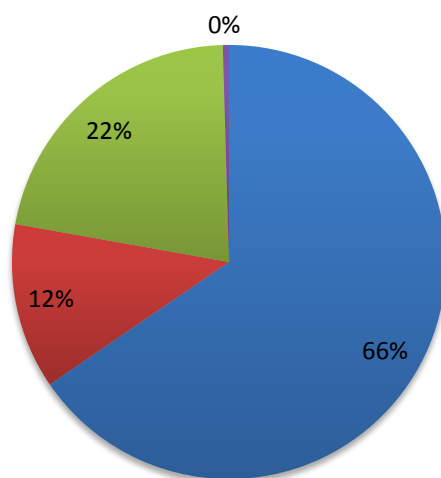


Рисунок 5 - Структура сельскохозяйственных угодий Илишевского района Республики Башкортостан на 1 января 2017 года, га.

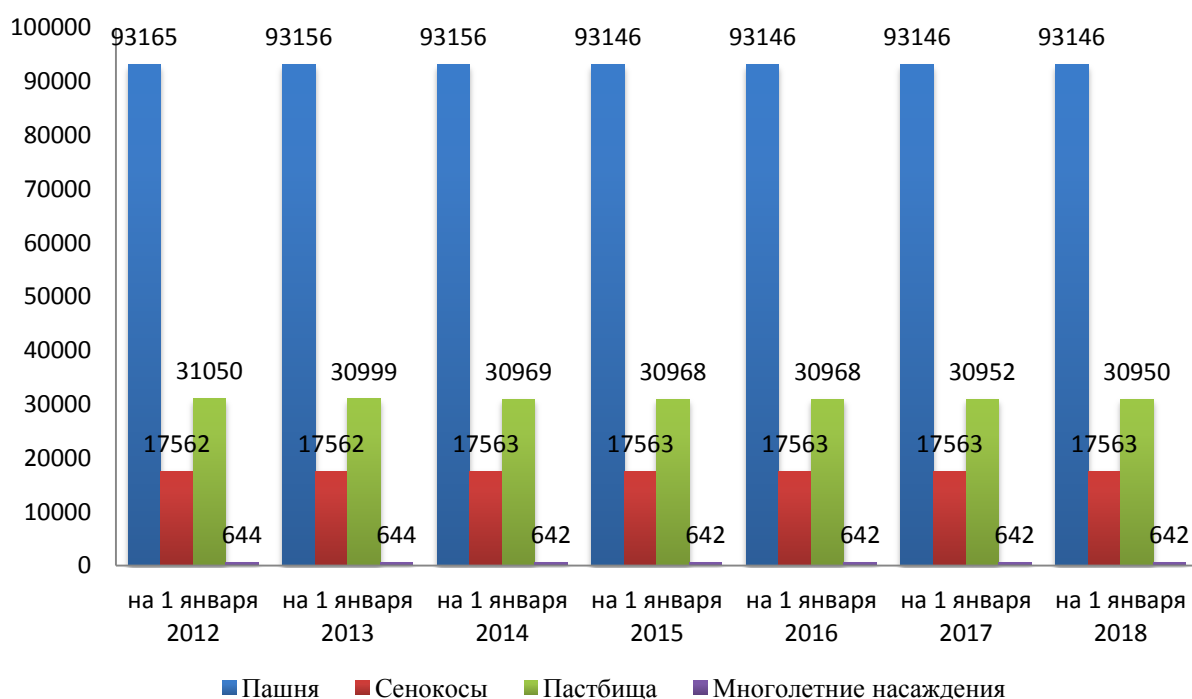


Рисунок 6 - Динамика изменения земель по угодьям в МР Илишевский район Республики Башкортостан

Из диаграммы видно, что в Илишевском районе наблюдается уменьшение сельскохозяйственных угодий, особенно сокращаются площади пастбищ и пашни.

Проблема деградации почв вызвана несколькими основными признаками - это, в первую очередь, несоблюдение системы севооборотов, потребительское отношение к земле [4,6]. К сожалению, все хотят получать большие урожаи, но никто не хочет тратить средства для улучшения почвенного плодородия, на поля реже ввозятся органические удобрения, рез-

ко сокращены мелиоративные работы. Еще одной причиной является агрономическая неграмотность и нехватка специалистов агропромышленного комплекса.

Все эти факторы деградации негативно влияют на экологию и экономику и района и республики. Многие территории становятся непригодными для окультуривания, выпаса скота, сокращаются площади продуктивных земель, исчезают редкие виды животных. Вследствие чего ухудшается экономическое положение региона. Загрязнение приводит к экологической катастрофе.

Также мы считаем, что к причинам проблемы деградации земель сельскохозяйственного назначения в Илишевском районе нужно отнести отсутствие побудительных стимулов у собственников земли к сохранению и воспроизведению плодородия почв. На сегодняшний день отсутствует четкий государственный контроль за количественными и качественными характеристиками земель сельскохозяйственного назначения [3].

Для устранения вышеперечисленных проблем нужно предпринимать меры по повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. В первую очередь, рекомендуется увеличить государственное финансирование для осуществления мониторинга земель, а также необходимо проводить мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией, осуществлять вспашку исключительно поперек склонов, использовать новейшие технологии и готовить больше специалистов (инженеров-землеустроителей, агрономов, почвоведов, мелиораторов и т.д.).

Большие площади территории Илишевского района являются благоприятными для выращивания сельскохозяйственной продукции, но в значительной части района распространение получили полностью смытые почвы, почвы увлажненного профиля, болотные и овражно-балочные комплексы. Для того, чтобы деградация земли не получила дальнейшего развития, нужно устранить причины, способствующие ее возникновению и усилить государственный контроль над категориями земель сельскохозяйственного назначения.

Вывод. Для того, чтобы защитить земли от деградации в Илишевском районе Республики Башкортостан необходимо регулировать и контролировать сохранность земельных ресурсов, проводить конкретные мероприятия по рациональному использованию и защите земель: контролировать вырубку лесов, использование сельскохозяйственных угодий, сократить выброс отходов на территории, осуществлять переход на эколого-ландшафтное землеустройство.

Литература

1. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан в 2016 году» / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) по РБ. – Уфа. – 2017 г.
2. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан в 2011 году» / Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по РБ. – Уфа. – 2012 г.
3. Кутлярова, Р.Ф. К вопросу о правовом режиме паевого фонда сельскохозяйственного кооператива [Текст] / Р.Ф. Кутлярова, Р.А. Иксанов, А.Н. Кутляров // Аграрное и земельное право. 2016. № 2 (134). С. 79-82.
4. Кутляров, А.Н. Совершенствование механизма государственного регулирования земельных отношений / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров, Р.Ф. Кутлярова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. - № 1 (37). – С. 119-129.
5. Кутляров, А.Н. Современные проблемы организации использования и охраны земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2017. - № 5. - С. 57-60.
6. Кутляров, Д.Н. Восстановление качества деградированных земель в Республике Башкортостан [Текст] / Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Роль мелиорации в обеспечении продовольственной и экологической безопасности России. 2009. С. 42-46.
7. Стафийчук И. Д. Правовая основа управления землями сельскохозяйственного назначения [Текст]: учебное пособие / Под общей ред. И.Д. Стафийчука. Второе издание: переработанное и дополненное И.Д.Стафийчук, Н.Р. Янбухтин, Г.Р. Губайдуллина. – Уфа: Гилем, – 2012. - 258 с.

8. Стафийчук И. Д. Организация территории деградированных земель: учеб. пособие / И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – 112 с.

9. Физико-географическое описание территории Илишевского района [Электронный ресурс]: <http://www.npa.bashkortostan.ru/db/2014/05/201405220006/30.pdf>

УДК 004.03

А.В. Юденков, С.Е. Терентьев, А.Е. Ковалёва

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМНЫХ КРИЗИСОВ

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Аннотация. В работе изучается возможность определения и классификации кризиса сложной системы удалённым наблюдателем на основе субъективной информации.

Описание и анализ сложных систем представляет собой принципиально неразрешимую задачу. Однако, возможно частичное решение проблемы с помощью использования разно уровневое моделирования. Поэтому разработка новых достаточно общих методов моделирования сложных систем является актуальной задачей.

Целью работы является разработка достаточно общих методов моделирования сложных систем в состоянии кризиса. Для этого эволюция системы рассматривается на трёх уровнях: микроуровень, мезоуровень и макроуровень. На микроуровне рассматриваются такие понятия, как единица информации, рост информации. На макроуровне предлагается две модели, описывающие кризисы систем. Моделирование основывается на основе стохастических дифференциальных уравнений и теории фазовых переходов. На мезоуровне изучается процесс перехода системы из одного устойчивого состояния в другое. При этом полагается, что информацию об эволюции системы получает удаленный макроскопический наблюдатель.

К новым результатам можно отнести следующие. Новая трактовка информации с квантово-статистической точки зрения. В отличии от информации Шеннона в данной работе информация связывается с фазовым пространством системы. Это позволяет применять к изучению эволюции различной природы систем основные физико-математические методы. Получен аналог второго начала термодинамики на микроуровне – принцип максимума информации.

Полученные результаты позволили обосновать использование уравнений Ланжевена для моделирования кризисов, а также получить аналогию между видами кризисов и фазовыми переходами. В работе рассматриваются иллюстрирующие примеры сложных систем в процессе перехода из одного устойчивого состояния в другое.

Ключевые слова: системный анализ, броуновское движение, энтропия, системный кризис, неопределенность Гейзенберга, фазовое пространство, фазовые переходы, уравнение Ланжевена.

INFORMATION DESCRIPTION OF SYSTEMIC CRISIS

Abstract. The article studies the possibility of defining and classifying the crisis of a complex system by a remote observer on the basis of subjective information.

Description and analysis of complex systems is a fundamentally insoluble problem. However, it is possible to partially solve the problem by using a different-level simulation. Therefore, the development of new fairly general methods for modeling complex systems is an urgent task.

The aim of the work is to develop fairly general methods for modeling complex systems in a state of crisis. For this, the evolution of the system is considered on three levels: the microlevel, meso level and macrolevel. At the micro level, concepts such as a unit of information, information growth are considered. At the macro level, two models are proposed that describe the crises of systems. Modeling is based on stochastic differential equations and the theory of phase transitions. At the meso level, the process of transition of a system from one stable state to another is studied. It is assumed that a remote macroscopic observer receives information about the evolution of the system.

The new results include the following. A new interpretation of information from the quantum-statistical point of view. In contrast to information Shannon in this paper, information is associated with the phase space of the system. This makes it possible to apply basic physical and mathematical methods to the

study of the evolution of a different nature of systems. An analog of the second law of thermodynamics at the micro level is obtained - the principle of maximum information.

The obtained results allowed to substantiate the use of the Langevin equations for the modeling of crises, and also to obtain an analogy between the types of crises and phase transitions. In the work, illustrative examples of complex systems are considered in the process of transition from one stable state to another.

Keywords: system analysis, Brownian motion, entropy, system crisis, Heisenberg uncertainty, phase space, phase transitions, Langevin equation.

Источник неопределенности. Напомним, что основной функцией любой незамкнутой системы с точки зрения стороннего наблюдателя является преобразования входящего сигнала в выходящий (рис. 1).

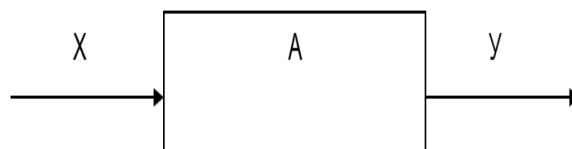


Рисунок 1 - Общая модель функционирования системы

Здесь через X обозначено пространство входных сигналов, Y – пространство выходных сигналов, A – оператор системы. Математическая модель системы может быть представлена в следующем виде ([10] с.26):

$$y(t) = Ax(t) \quad (1)$$

Как можно определить оператор системы, ответственный за её функционирование? На этот вопрос классическая теория систем отвечает следующим образом. Необходимо подать на вход импульсный сигнал $\delta(t)$ функцию. Тогда справедливо следующее соотношение:

$$y(t) = A x(t) = A \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau)\delta(\tau - t) d\tau = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau)A[\delta(\tau - t)] d\tau$$

Практически невозможно воздействовать на систему мгновенным сигналом, имеющим бесконечно большую энергию. Реальный сигнал имеет определённую энергию ΔE и длится промежуток Δt . Это приводит к тому, что в процессе получения информации внешним наблюдателем система меняется случайным образом, меняя при этом и выходной сигнал. Поэтому даже детерминированная система с точки зрения внешнего наблюдателя является стохастической.

Для оценки неопределённости воспользуемся понятием действия (фазового объёма)

$$S = Et \quad (2)$$

или

$$S = p_r \quad (3)$$

Воспользовавшись соотношением Гейзенберга ([7]с.70, [8]с.41), получим минимальный размер действия (минимальной фазовой ячейки):

$$S_0 = h^n$$

Здесь h – постоянная Планка, n – число степеней свободы системы. Чтобы перейти к понятию информации введём величину:

$$\Delta\Gamma = \frac{\Delta E \Delta t}{S_0}$$

Тогда под информацией будем понимать дискретную величину:

$$I = \log_2 \Delta\Gamma \quad (4)$$

Сложная система представляет собой совокупность подсистем (1, 2, ..., k, ..., N), поэтому полной количество информации сложной системы будет даваться формулой:

$$I = \sum I_k$$

Заметим, что размер элементарной ячейки преувеличении степеней свободы уменьшается по показательному закону ($h \ll 1$). Поэтому в макроскопических системах дискретность

информации, связанная с неопределённостью состояния системы, станет несущественной [19].

Броуновское движение. Закон возрастания информации. Как было показано в предыдущем пункте, любая система с точки зрения удалённого макроскопического наблюдателя испытывает случайные скачки энергии и импульса, что соответствует броуновскому движению частицы. Такое представление позволяет построить модель возрастания информации системы на микроскопическом уровне. Заметим, что закон возрастания информации, связанный со вторым началом термодинамики, обычно рассматривается на микроуровне ([8]с.47). Использование предлагаемой модели является, как кажется авторам, перспективным направлением для общего доказательства второго начала термодинамики на микроуровне.

Рассмотрим математическую модель эволюции квантовой частицы в фазовом пространстве $M^{2n}(p, q)$. Здесь p – обобщённый импульс, q – обобщённая координата. Для описания эволюции положим, что движение частицы описывается диффузным процессом Ито ([9], с. 141). Также положим, что соответствующим подбором системы единиц можно добиться, что $p_k = q_k$. В этом случае положим, что фазовое пространство разбито на концентрические шары объёмами $\omega, 2\omega, \dots, n\omega, \dots$ [4]. При этом радиусы шаров будут выражаться величинами $\sqrt[n]{\frac{S_0}{4\pi}}, \sqrt[n]{\frac{2S_0}{4\pi}}, \dots, \sqrt[n]{\frac{S_0}{4\pi}}, \dots$. Заметим, что при увеличении номера ячейки фазовый объём и радиус шара стремятся к бесконечности. В то же время выполняется условие:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (R_k - R_{k-1}) = 0$$

Это говорит о том, что если точки фазового пространства $A(p_A, q_A)$ и $B(p_B, q_B)$ расположены достаточно далеко друг от друга (число элементарных ячеек между ними достаточно велико), то эволюция системы будет характеризоваться непрерывным детерминированным процессом.

Вместо обычного времени используем понятие момента первого выхода диффузного процесса Ито из k -го шара.

Пусть частица находится на расстоянии a от центра шаров.

Определение 1. Первым моментом выхода процесса Ито из шара R_k^{2n} называется случайная величина $\tau(R_k^{2n})$ такая, что:

$$M(\tau(R_k^{2n})) = \frac{1}{2n} (R_k^2 - a^2) \quad (5)$$

Определим вероятность того, что свободная частица в процессе эволюции попадёт из точки A фазового пространства в точку B . Причём $A = R_m, B = R_{m-k}$.

Пусть $f = f_{m,k}$ – функция класса C^2 с компактным носителем, которая при $R_m \geq |x| \geq R_{m-k}$ определяется функцией

$$f(x) = |x|^{2-m}$$

Из формулы Дынкина следует, что

$$M(f(B_{\tau(R_m)})) = f(R_m) \quad (6)$$

Обозначим

$$p_k = P^B(|B_{\tau(R_m)}| = R_{m-k}),$$

$$q_k = P^B(|B_{\tau(R_m)}| = R_m).$$

Учитывая, что $p_k + q_k = 1$, получим:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} p_k = \left(\frac{R_m}{R_{m-k}} \right)^{2-2n}.$$

Таким образом, при $n > 2$, например, при движении на двумерном кристалле ([14], [17]) эволюция системы становится невозвратной. Она направлена в сторону увеличения R . При этом увеличивается фазовый объём, что увеличивает энтропию микросистемы. Это полностью согласуется со вторым началом термодинамики, который обычно формулируется для макросистем [4]. Единственный случай, когда система оказывается возвратной это случай $n=1$ [13].

Рассмотрим его отдельно.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} p_k = 1$$

Данный результат можно интерпретировать следующим образом. В одномерных системах состояния системы распределены в конечной области фазового пространства. Это в свою очередь означает, что в фазовом пространстве такой системы возможны стационарные состояния [15].

Кризис сложной системы. Под кризисом сложной системы будем понимать достаточно быструю перестройку её внешней или внутренней структуры. При этом система переходит из одного устойчивого состояния в другое. Такой переход может осуществляться под воздействием как внешних, так и внутренних факторов.

Согласно результатам предыдущих пунктов, такой переход наиболее вероятен под воздействием одного фактора. Если факторов достаточно большое число, то система просто увеличивает свою энтропию, приближаясь к равновесному состоянию, устойчивые конфигурации оказываются «размытыми».

Такое утверждение полностью согласуется с так называемыми принципами синергетики. Согласно им, функционирование системы можно описать через управляющие и подчиненные моды. Общее число мод может быть велико, однако ответственных за кризис (управляющих мод) мод немного. Чаще всего одна ([11]с.108).

Для перехода к макроскопическому описанию кризиса используем уравнения Ланжевена, тесно связанные с броуновским движением. При этом ввиду микроскопичности системы можно считать, что используемые модели непрерывны.

Запишем уравнения Ланжевена в следующем виде ([11]с.65)

$$\begin{aligned} \dot{\xi}_n &= \lambda_n \xi_n + N_n(\xi_n, \xi_s) + F_n(t), \\ \dot{\xi}_s &= \lambda_s \xi_s + N_s(\xi_n, \xi_s) + F_s(t). \end{aligned} \quad (7)$$

В величины ξ_n будем называть амплитудами мод порядка, ξ_s – амплитудами подчинённых мод, $N(q, \alpha)$ – детерминированная (в общем случае нелинейная) функция, $F(t)$ – флуктуирующая сила.

Изучим подробно модель (*) для одного параметра.

$$\dot{\xi} = \lambda \xi + N(\xi, \xi_s) + F(t). \quad (8)$$

Следуя основным положениям теории ЛГД рассмотрим три основных случая([11]с.110).

1. Пусть $N(\xi, \xi_s) = 0$, тогда

$$\dot{\xi} = \lambda \xi + F(t).$$

Этот случай соответствует случаю обычного броуновского движения. Под его воздействием система имеет одно устойчивое состояние, соответствующее глобальному минимуму обобщённого термодинамического потенциала Φ (рис. 2).

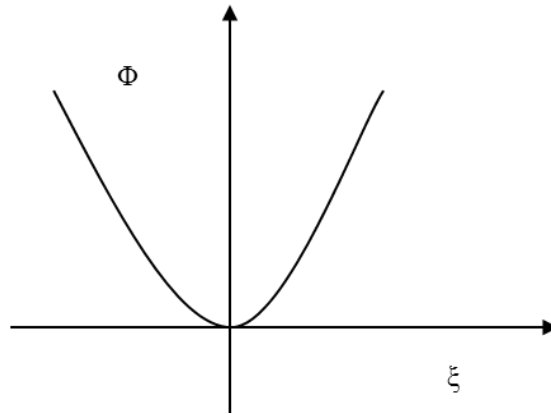


Рисунок 2 - Схематичное представление зависимости термодинамического потенциала системы Φ от параметра ξ

В таком случае кризис системы невозможен.

2. Пусть $N(\xi, \xi_s) = \beta \xi^3$. Тогда

$$\dot{\xi} = \lambda \xi - \beta \xi^3 + F(t). \quad (9)$$

Положим, что флуктуирующая сила подчинена распределению Гаусса.

Тогда соответствующее уравнение Фоккера – Планка имеет вид:

$$f(\xi, t) = \frac{\partial}{\partial \xi} [(\lambda \xi - \beta \xi^3) f] + \frac{Q}{2} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} f.$$

Здесь f – функция распределения.

В стационарном случае получим

$$f = N \exp \left\{ Q^{-1} \left(\lambda \xi^2 - \frac{1}{2} \beta \xi^4 \right) \right\}.$$

Здесь величина $Q^{-1}(\lambda \xi^2 - 1/2 \beta \xi^4)$ играет роль обобщенного термодинамического потенциала

$$\Phi(\xi) = Q^{-1} \left(-\lambda \xi^2 + \frac{1}{2} \beta \xi^4 \right).$$

Иследуем вид функции $\Phi(\xi)$ в зависимости от знака параметра λ .

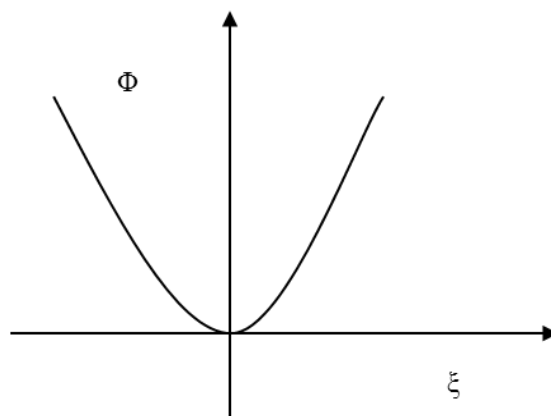


Рисунок 3 - Схематичное представление зависимости термодинамического потенциала системы Φ от параметра ξ при $\lambda \leq 0$

Пусть $\lambda \leq 0$. Тогда имеется один глобальный минимум при $\xi=0$ (рис. 3), что соответствует устойчивости начальной фазы А.

Пусть $\lambda > 0$. Тогда функция $\Phi(\xi)$ имеет два глобальных минимума при значениях

$$\xi_{1,3} = \pm \sqrt{\frac{\lambda}{\beta}}$$

и один локальный максимум $\xi_2=0$ (рис. 4).

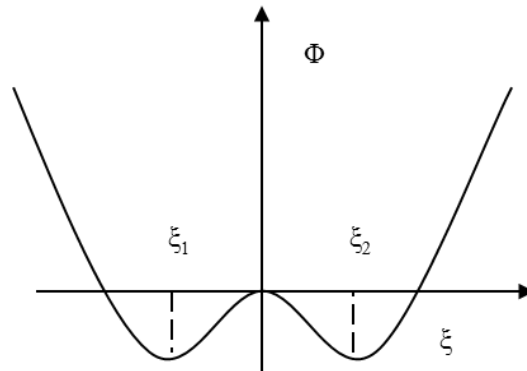


Рисунок 4 - Схематичное представление зависимости термодинамического потенциала системы Φ от параметра ξ при $\lambda > 0$

Это соответствует тому, что исходная фаза А становится неустойчивой и система переходит в фазу В, при этом возможны две реализации (бифуркации). В этом случае переход происходит плавно.

1. Пусть

$$\dot{\xi} = \lambda\xi - \beta\xi^3 + \gamma\xi^5 + F(t). \quad (10)$$

При этом уравнение Фоккера-Планка имеет вид

$$f'(\xi, t) = \frac{\partial}{\partial \xi} [(\lambda\xi - \beta\xi^3 + \gamma\xi^5) f] + \frac{Q}{2} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} f$$

В стационарном случае термодинамический потенциал дается формулой

$$\Phi(\xi) = -Q^{-1} \left(\lambda\xi^2 - \frac{\beta}{2}\xi^4 + \frac{\gamma}{3}\xi^6 \right)$$

Зависимость функции $\Phi(\xi)$ в зависимости от величины управляющего параметра λ представлена на рис. 5а, 5b, 5с.

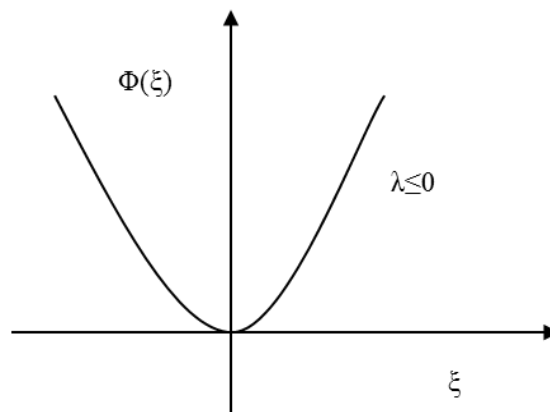


Рисунок 5а - Стабильна начальная фаза А

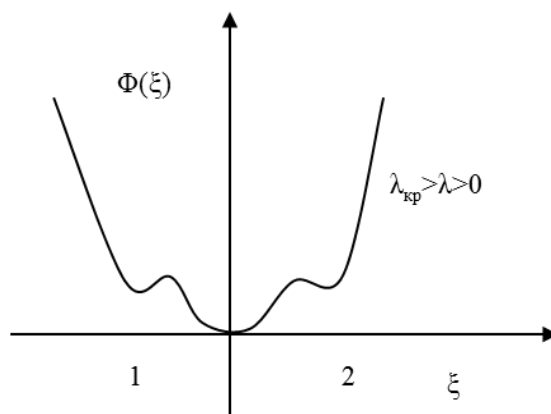


Рисунок 5b - Энергетически выгодна фаза А. Локальные минимумы 1 и 2 соответствуют метастабильному состоянию фазы В

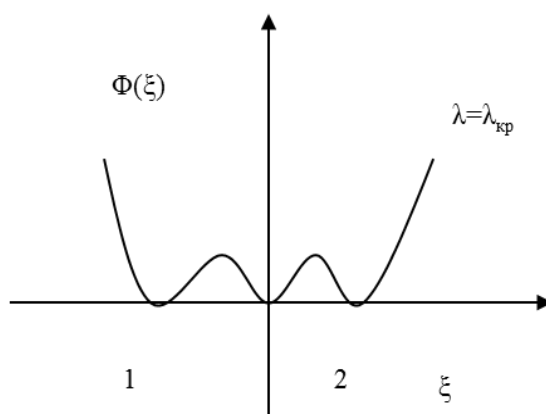


Рисунок 5с – Энергетическое равновесие фаз

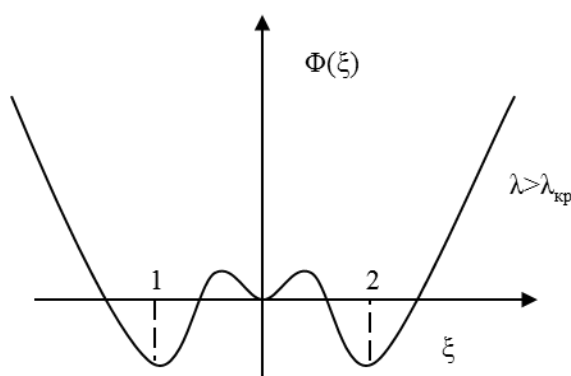


Рисунок 5 - Энергетически выгодна фаза В (глобальные минимумы 1 и 2). Локальный минимум 0 соответствует метастабильному состоянию фазы А

Таким образом, при таком кризисе смена фаз происходит с некоторым запаздыванием, что порождает явление гистерезиса, являющегося характерным признаком перехода 1-го рода.

Мезодинамика кризиса. Проведённые исследования позволили свести основные виды кризисов сложных систем к хорошо известной теории ЛГД, применяемой для описания фазовых переходов.

Что касается самой динамики кризиса, то можно сделать следующие выводы ([1], [2]).

1. Для кризиса вида (9) характерно плавное протекание, что позволяет управлять им на всём его протяжении ([1] с.73)(рис. 6).

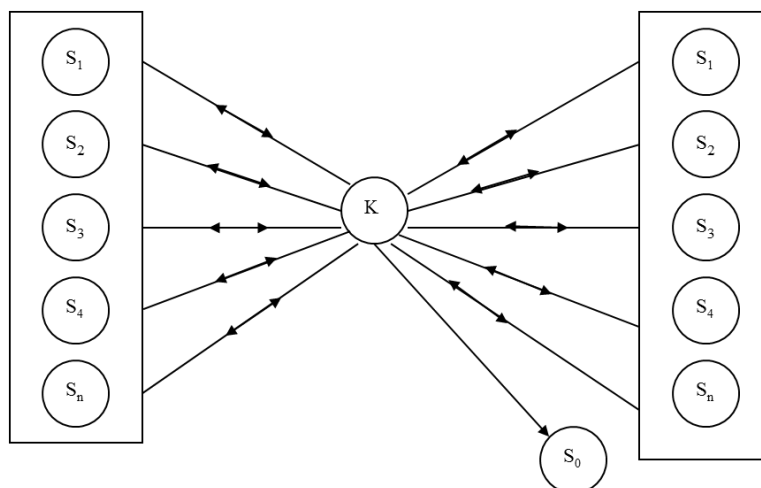


Рисунок 6 - Мезодинамика кризиса первого вида

Здесь S_n – макросостояния системы, S_0 – гибель системы

2. Для кризиса характерен «перегрев» системы. В результате чего кризис становится необратимым, плохо управляемым, и проходит достаточно быстро (рис. 7).

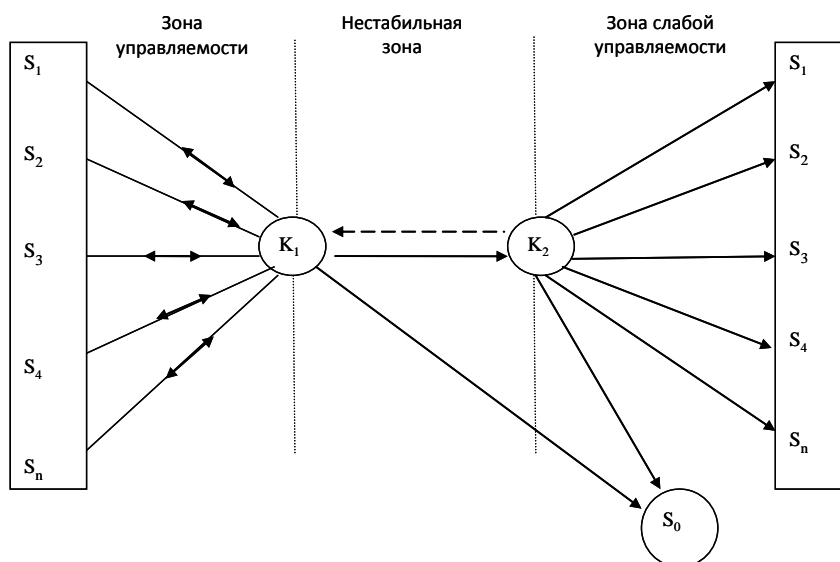


Рисунок 7 - Мезодинамика кризиса второго вида

Выводы. Работа предлагает теоретическую основу для разработки математических моделей и методов управления для сложных систем различной природы. В ней рассматривается функционирование системы в условиях кризиса с точки удаленного наблюдателя. Рассматривается микроуровень системы, осуществляется переход на макроуровень и на мезодинамику процесса. При этом авторы старались использовать простой, удобный и, в тоже время, адекватный математический аппарат.

В заключении дадим некоторые рекомендации по использованию результатов. Следует обратить внимание, что в первой части не использовалось обычное понятие времени и не рассматривалось отдельно пространство обобщённых координат. Такой подход будет полезен при работе по квантованию полей различной природы, так как он исключает появление сингулярности. Вывод о «доминировании» броуновского движения в любой реальной системе показывает, что для перевода сложной социальной системы в новое устойчивое положение внешнее управление должно работать с достаточно большими объектами системы. Однако эти объекты не должны быть сопоставимы с самой системой. В этом случае провести

управляемый кризис будет слишком энергозатратно. Такое положение обосновывает теорию кластерного управления ([5], [6]). В частности, кластерный подход в настоящий момент реализуется для восстановления льноводства в Смоленской области.

Литература

1. Адигамов А.Э., Белокопытов А.В., Юденков А.В. Моделирование антикризисного управления на основе системного анализа // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2009. № 7. С. 42-47.
2. Адигамов А.Э., Сапкина Е.А., Юденков А.В. Математическое моделирование конфликтных ситуаций между субъектами сельскохозяйственного рынка на примере перерабатывающих предприятий Смоленской области // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2012. № 6. С. 363-365.
3. Аржакова Н.В., Новосельцев В.И., Редкозубов С.А. Управление динамикой рынка: системный подход – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. университета, 2004. – 192 с.
4. Володченко А.М., Юденков А.В., Римская Л.П. Квантование информации в симплектическом многообразии // В сборнике: Социально-экономическое развитие региона: опыт, проблемы, инновации (материалы VI Международной научно-практической конференции в рамках Плехановской весны и 110-летия университета). Министерство образования и науки российской федерации. Российский университет имени Г.В. Плеханова. Смоленский филиал, 2017. С.41-46.
5. Ковалёва А.Е. Теоретические аспекты кластерного управления в агропромышленном комплексе // Экономика и предпринимательство, 2016. № 1-2 (66-2). С. 41-43.
6. Ковалева А.Е. Кластерное управление аграрном секторе экономики в условиях инвестиционной нестабильности // Наука и бизнес: пути развития, 2016. № 2. С. 19-22.
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая механика т.3. Квантовая механика - М.: Наука, 1989. – 768 с.
8. Ландау Л.Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая механика т.5. Статистическая механика- М.: Наука, 1989. - 626 с.
9. Оксендаль Б. Стохастические дифференциальные уравнения. - М: Мир, «Издательство АСТ»,2003. – 408 с.
10. Пугачев В.С., Сеницын И.Н. Теория стохастических систем. Учеб. пособие.- М.: Логос, 2004. - 1000с.
11. Хакен Г. Информация и самоорганизация. - М: КомКнига, 2005. - 248с.
12. Юденков А.В. Броуновское движение микрочастицы на дискретном симплектическом многообразии // В сборнике: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Материалы международной научно-практической конференции, 2017. С. 712-714.
13. Port S., Stone C. (1979): Brownian Motion and Classical Potential Theory. Academic Press.
14. Geim A.K. Graphene prehistory // Physica Scripta. 2012. № T146. С. 140-143.
15. Shirokov V.M., Gromakovskaya L.A. Distribution of values of the sum of unitary divisors in residue classes // Проблемы анализа, 2016. Т. 5 (23). № 1. С. 31-44.
16. Логачев О.А., О локальной обратимости конечных автоматов без потери информации // Прикладная дискретная математика, 2018. № 39. С. 78-93.
17. Kochnev A.S., Ovid'ko I.A., Semenov B.N., Sevastyanov Ya.A. Mechanical properties of graphene containing elongated tetravacancies (575757-666-5757 defects) // Reviews on Advanced Materials Science, 2017. Т. 48. № 2. С. 142-146.
18. Буре В.М., Елфимов А.Н., Карелин В.В. Стационарные циклы в детерминированной системе обслуживания // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления, 2018. Т. 14. № 1. С. 40-50.
19. Карелин В.В., Буре В.М., Сvirкин М.В. Обобщенная модель распространения информации в непрерывном времени // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления, 2017. Т. 13. № 1. С. 74-80.
20. Беляева М.В., Митрофанов М.Ю. Новые результаты в теории поиска // Дискретный анализ и исследование операций. Серия 2, 2004. Т. 11. № 1. С. 26-50.
21. Bartlett J.G., Bucher M., Cardoso J.-F., Castex G., Delabrouille J., Ganga K., Gauthier C., Giraud-Héraud Y., Karakci A., Le Jeune M., Patanchon G., Piat M., Remazeilles M., Roman M., Rosset C., Roudier G., Stompор R., Lähteenmäki A., León-Tavares J., Tornikoski M. et al. Planck 2015 results: I: overview of products and scientific results // Astronomy and Astrophysics, 2016. Т. 594. С. A1.

Р.И. Абдульманов, Э.И. Галеев, Г.Р. Губайдуллина, А.Д. Лукманова

ЭРОЗИЯ И ДЕФЛЯЦИЯ - ОПАСНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ПОЧВ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье на основе материалов почвенного обследования разных лет показана динамика проявления эрозии и дефляции почв в Республике Башкортостан, методы её определения и масштабы проявления. Высказана озабоченность современным состоянием, использованием и охраной земель сельскохозяйственного назначения и подчёркнута необходимость разработки и внедрения комплекса противоэрозионных мероприятий

Ключевые слова: эрозия, дефляция, плодородие почв

EROSION AND DEFLATION - DANGEROUS DISEASE OF SOILS

Abstract. The article shows the dynamics of soil erosion and deflation in the Republic of Bashkortostan, the methods of its determination and the scale of manifestation, based on soil survey data from different years. Concern is expressed about the current state, use and protection of agricultural land and stresses the need to develop and implement a complex of erosion control measures

Keywords: erosion, deflation, soil fertility

Республика Башкортостан является одним из крупнейших субъектов Российской Федерации по земельным ресурсам. Её территория занимает 14294,7 тыс. га или 0,1% суши всего земного шара и 8,3 % территории Российской Федерации. Среди 85 субъектов Российской Федерации Республика Башкортостан занимает по общей площади 25 место, по площади сельскохозяйственных угодий и пашни - 6 место, а по производству основных сельскохозяйственных продуктов – 2 - 5 место. Здесь в расчёте на душу населения приходится всех земель 3,33 га, в т. ч. сельскохозяйственных угодий 1,72 га и пашни 0,86 га [1]. Территория Республики характеризуется большим разнообразием природных условий – от горнолесной зоны до засушливой степи и относится к зоне интенсивного проявления водной эрозии и дефляции почв [8].

По состоянию на 01.01. 2018 г. основную долю земельного фонда Республики занимают земли сельскохозяйственного назначения - 7279,4 тыс. га или 50,9%. По видам угодий преобладают сельскохозяйственные угодья. Их в Республике 7326,9 тыс. га или 51,3%. Из них пашни 3670,5 тыс. га или 50,1 %, естественных сенокосов 1266,7 тыс. га, пастбищ 2346,1 и многолетних плодово – ягодных насаждений 43,6 тыс. га [3].

Работы по полевому почвенному обследованию на территории современного Башкортостана (бывшая Уфимская губерния, Башкирская АССР) были начаты в 1897 г. после сильнейшей засухи 1891- 1893 г.г. и продолжены в 1927–1931 г.г. при выявлении земель для организации новых совхозов. Тогда маршрутным способом было обследовано с составлением почвенных карт 1363 тыс. га. Для проведения почвенных и геоботанических обследований в 1932 г. при Башнаркомземе было создано почвенно-ботаническое бюро, на основе работ которого в 1940 г. под редакцией академика Прасолова Л.И. была издана первая почвенная карта Башкирии в масштабе 1:500 000. Интенсивно почвенные обследования проводили в период освоения целинных и залежных земель (1954-1960 г.г.). К 1960 г. сплошное полевое обследование почв было завершено и были начаты работы по корректировке материалов предыдущего почвенного обследования. С 1960 г. по 1991 г. корректировка была проведена в 39 из 54 районов [2]. С 1991 г. работы по корректировке материалов почвенного обследования и защите почв от всех видов деградации, в т. ч. от эрозии и дефляции в Республике, как и в целом по стране временно прекращены.

Корректировку проводили на доброкачественных планово – картографических материалах в масштабе 1:10000 или 1:25000 с рельефом и с использованием аэрофотоснимков. Об-

разцы почв для анализов при корректировке брали по почвенным разновидностям с привязкой к местам взятия образцов почв при предыдущем обследовании. Лабораторные анализы образцов проводили по принятым методикам. Обработку показателей полевого обследования почв (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, содержание физической глины, ёмкость поглощения и реакцию почвенной среды) проводили методами статистического анализа по типам и разновидностям почв. Затем данные обобщали по землепользованиям, районам и зонам Республики. Математическую обработку проводили при количестве образцов почвы не менее 6 с вычислением ошибки среднего показателя (m), квадратического отклонения (b), коэффициента вариации (v) и показателя точности (p). Наименьшую существенную разницу (НСР) определяли при уровне значимости 0,05. Фрагменты расчётов приведены в таблицах 1 и 2 [5, 6, 7].

В процессе анализа установлено, что наиболее четко прослеживается сокращение гумусового горизонта, запасов и содержания гумуса в черноземах, где гумусовый горизонт превышает глубину обработки почв.

На серых лесных почвах с гумусовым горизонтом до 20-25 см при повторном обследовании почв наблюдается увеличение гумусового горизонта, что обусловлено припашкой подстилающей породы (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика мощности серых лесных почв Республики Башкортостан по данным полевых обследований (фрагмент)

Подтипы почв	Число случаев	Колебания, см	M	+_m	b	v	p
Тёмно-серая лесная	650	15-65	36,8	0,38	9,62	26,1	1,0
Тёмно-серая лесная коричневоцветная	249	15-60	30,6	0,67	10,63	34,7	2,2
Серая лесная	319	11-37	20,9	0,21	4,82	23,1	1,0
Серая лесная коричневоцветная	150	11-39	21,1	0,42	5,11	24,2	2,0
Светло-серая лесная	18	15-37	23,3	1,56	65,60	287,3	56,7

Аналогичным образом проведена обработка данных полевых обследований почв и данных полевой корректировки этих обследований по содержанию и валовым запасам гумуса, реакции почвенной среды. Динамику плодородия почв сравнивали с динамикой эрозионных процессов по хозяйствам и районам в целом (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика средневзвешенных показателей мощности, содержания, валовых запасов гумуса и степени смытости почв в хозяйствах Илишевского района (фрагмент)

Годы обследования	Мощность гумусового горизонта, см	Содержание гумуса в почве, %	Валовые запасы гумуса, т/га	Смытые почвы, %			
				всего	в т. ч.		
					слабо	средне	сильно
Бывший колхоз им. Кирова							
1968	60	8,0	566	9,8	0,9	8,9	-
1989	49	6,5	375	32,5	14,1	17,7	0,7
В целом по району							
1968	59	7,3	384	6,1	4,4	1,6	0,1
1989	53	6,4	330	20,3	17,4	2,8	0,3

О размерах влияния эрозии на плодородие почв можно судить по следующим данным. В незэродированных черноземных выщелоченных почвах в среднем содержится гумуса 600 т/га [12, 15]. На таких же слабоэродированных почвах – на 169 т/га меньше, на среднеэродированных – на 284 т/га меньше, и на сильноэродированных – на 389 т/га меньше, т.е.

всего 35% от первоначального количества. Вместе со смытой почвой ежегодно теряется 150 тыс. т действующего азота и 130 тыс. т действующего фосфора, что значительно превышает количество вносимых в почву этих веществ с минеральными удобрениями. Из приведенных данных видно, что за сравнительно короткий период времени между обследованиями показатели плодородия почв претерпевают существенные изменения.

Поэтому прекращение наблюдений за динамикой состояния почвенного плодородия и работ по защите почв от эрозии и дефляции является ошибочным. На основе этих материалов в 1974 и 1990 г.г. были изданы новые почвенные карты Республики и проведено четыре тура бонитировки почв и качественная оценка сельскохозяйственных угодий.

По состоянию на 1.01 1991 г. в почвенном покрове пашни Республики основную долю занимают чернозёмы: выщелоченные и оподзоленные (30,3%), типичные (13,4%), карбонатные (14,3%), обыкновенные (5,7%) и южные (0,9%). Широкое распространение получили светло-серые и серые лесные (18,9%) и тёмно-серые (13,8%) почвы [16].

В процессе полевого обследования почв и его корректировки установлено, что эродированные и эрозионно-опасные земли в Республике занимают 5656,3 тыс. га, или 77,1 % площади сельскохозяйственных угодий. Из них пашни - 3726,8 тыс. га, в т. ч. в сильной степени 319 тыс. га и в средней степени 630 тыс. га.

На территории Республики выявлено 1892 оврага с 2336 интенсивно растущими вершинами на общей площади 16,6 тыс. га. Ежегодные приросты многих оврагов составляют 5-10 м. Среднегодовой смыв почвы равен 9,6 т/га, что в целом по Республике составляет более 42 млн. т и равноценно потере пахотного слоя с площади 12-13 тыс. га. В ряде районов (Миякинский, Стерлибашевский, Фёдоровский) мощность гумусового горизонта сократилась более чем на 10 см [10, 13].

Имеются районы совместного проявления водной эрозии и дефляции почв. Площадь дефлированных и дефляционно-опасных земель составляет 1613 тыс. га или 21,9 % площади пашни.

Постоянными спутниками дефляции почв являются суховеи и засухи [9, 14]. По данным Схемы комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Белой, недобор зерна в засушливые годы составляет 846 тыс. т.

По материалам полевого обследования проведено четыре тура бонитировки и качественной оценки земель. В основу IV тура (1989 г.) оценки земель положены данные полевого обследования от 1965 г (Нуримановский район) до 1985 г (Архангельский район). Такой диапазон лет обследования ставит достоверность результатов оценки почв под сомнение. Тем не менее, результаты IV тура оценки положены в основу государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий 2001 г. и их актуализации в 2005 и 2011 годах.

Все это говорит о том, что материалы полевых почвенных обследований устарели и не могут служить надежной информационной основой государственного кадастра недвижимости и для принятия обоснованных решений по эффективному управлению земельными ресурсами. Необходимо показатели разных лет почвенного обследования привести к сопоставимому стартовому уровню на год кадастровой оценки земель. В 2010 г кафедра землеустройства Башкирского ГАУ привела показатели плодородия почв по мощности гумусового горизонта, содержанию и запасам гумуса в почве к сопоставимому показателю на 1991 и 2011 годы кадастровой оценки (таблица 3).

Таблица 3 - Баллы плодородия почв пашни в Республике Башкортостан по государственной кадастровой оценке 2001 г., качественной оценке 1989 г. и по сопоставимым показателям плодородия на 1991 г. (фрагмент)

Год обследования	Район	Балл ГКОЗ 2001	Балл по содержанию гумуса		Балл по мощности гумусового горизонта		Балл по запасам гумуса в почве	
			1989	1991	1989	1991	1989	1991
1985	Архангельский	56	69	68	36	32	24	22
1975		55	72	71	39	32	29	26

Из приведенных данных видно, что баллы плодородия почв в материалах государственной кадастровой оценки земель (ГКОЗ) сельскохозяйственного назначения 2001 г. не коррелируют с данными оценки почв по материалами полевого обследования 1989 г. ни по одному показателю. В сопоставимых показателях такая связь прослеживается.

Но в процессе эрозии сокращается не только площадь продуктивных земель и запасы питательных веществ в почве. Ухудшаются агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства почвы, гидрогеологический режим и водный баланс территории [11]. В результате снижения водопоглощающих и водоудерживающих свойств почвы, 60-70% осадков стекает в гидрографическую сеть и не принимает участия в формировании урожая. А каждые 10 мм потерянного поверхностного стока (100 м³/га) равноценно 1ц/га недополученного зерна. К тому же смываемые почвы и содержащиеся в них питательные вещества не исчезают бесследно. Они оседают в реках и водоемах, заиляя и отравляя их. Нарушается нормальный водный баланс территории, что оказывает заметные влияния на общее состояние климата, а, следовательно, на растительный и животный мир. Получается как бы порочный круг: чем больше стекает воды с полей – тем больше развивается эрозия почв и засуха, а чем больше эродированы почвы – тем они менее способны удержать влагу. А теряя питательные вещества и влагу, почва теряет свое ценнейшее свойство – плодородие и превращается в мертвое тело. Природа в целом теряет свои производительные силы, свое очарование, скудеет. И самое печальное, что в этом процессе не последнюю роль играет человек. Поэтому защита почв от эрозии является общегосударственной задачей и обязанностью каждого гражданина. Об этом записано в Конституции Российской Федерации, в Земельном кодексе РФ, в священных писаниях христиан и мусульман. Беречь землю, как зеницу ока, призывал и В.И. Ленин, многие общественные деятели, учёные и специалисты. Для этого *нужна решительная воля государства*: действенные нормативные правовые акты, чёткая организационная структура, материальное, научное и кадровое обеспечение.

Литература

1. Габбасова И.М. Деградация и рекультивация почв Башкортостана / Под редакцией чл.-корр. АН РБ, проф. Ф.Х. Хазиева. Уфа: Гилем, 2004. 284 с.
2. Генеральная схема противоэрозионных мероприятий Башкирской АССР на период 1990-2000гг. / Башкирский филиал института Волгогипрозем, 1990 г. Архив БФ и ВГЗ.
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Республики Башкортостан за 2017 г. Уфа: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по РБ, 2018. 220 с.
4. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан. Уфа: Госкомзем РБ, Росреестр РБ, 1995-2013 гг.
5. Динамика содержания гумуса в почвах Башкирской АССР за 1957-1980 г.г. Отчёт 1982 г. Уфа: Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем
6. Динамика основных свойств почв за 1957-1980 г.г. Республике Башкортостан. Отчёт 1993 г. Уфа: Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем
7. Динамика гумуса в почвах Башкирской АССР. Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем. - Уфа: 1992. 97 с.
8. Защита почв от водной и ветровой эрозии на Урале, в Башкирской и Татарской АССР (рекомендации) / Разраб. Гарифуллин Ф.Г., Миндияров Д.Д., Стафийчук И.Д. и др. - М.: Россельхозиздат, 1979. 39 с.
9. Конокотин, Н.Г. Защита земель от эрозии в новых условиях / Н.Г. Конокотин // Экономика сельского хозяйства России.-2000.-№ 2. С. 8-9.
10. Косоуров, Ю.Ф. Рекомендации по закреплению и облесению эродированных овражно-балочных и крутосклонных земель в Башкирии / Ю.Ф. Косоуров. - Уфа, 1984. 37 с.
11. Методические рекомендации по проектированию противоэрозионной организации территории при внутрихозяйственном землеустройстве в зонах проявления водной эрозии / Под ред. Карцева Г.А., Луки А.Н., Носова С.И., Стафийчука И.Д. и др. – М.: ГНИИЗР, 1989. 79 с.
12. Оценка сельскохозяйственных угодий колхозов и совхозов Башкирской АССР. Отчёт 1984 г. Уфа: Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем
13. Проблемы земельной реформы / Сб. науч. трудов под общей редакцией Стафийчука И.Д., Уфа – 2001., Уфимский лесхоз-техникум, 40 с.

14. Республиканская программа сохранения и повышения плодородия почв на 2001-2005 годы //Ведомости Государственного Собрания, Президента и Кабинета Министров Республики Башкортостан. 2004. №18. Ст. 1399.

15. Стафийчук И.Д. Экологические аспекты земельных преобразований в Республике Башкортостан / И.Д. Стафийчук, Х.Г. Актуганова // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России; материалы международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Часть 3. – Уфа: БГАУ, 2002. С. 211-214.

16. Хазиев Ф.Х. Почвы Башкортостана / Ф.Х. Хазиев, Г.А. Кольцова, Р.Я. Рамазанов и др. Т.2 Уфа: Гилем, 1997. 328 с.

17. Экономическая эффективность ликвидации накопленного экологического ущерба и восстановления деградированных земель. Монография / Пестриков В.С., Шубич М.П., Носов С.И. и др. / Под редакцией С.И. Носова, Ответственный за выпуск В.С. Пестриков. Москва, 2016. 208 с.

УДК 332.01

И.Д. Стафийчук, А.Д. Лукманова, Г.Р. Губайдуллина, А.Н. Кутляров

ЭРОЗИЯ ПОЧВ И ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Аннотация. В статье показана связь продовольственной проблемы с использованием земельных ресурсов, масштабы и динамика проявления эрозии и дефляции почв в Республике Башкортостан. Рассмотрен опыт разработки и внедрения в республике комплекса противоэрозионных мероприятий, их правовая и организационная основа. Высказана озабоченность современным состоянием, использованием и охраной земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: плодородие почв, эрозия, продовольственная проблема

EROSION OF SOILS AND ITS CONSEQUENCES

Abstract. The article shows the relationship of the food problem with the use of land resources, the scale and dynamics of the manifestation of soil erosion and deflation in the Republic of Bashkortostan. The experience of development and introduction in the republic of a complex of erosion control measures, their legal and organizational basis is considered. Concern is expressed about the current state, use and protection of agricultural land.

Keywords: soil fertility, erosion, food problem

Актуальность темы. Площадь суши планеты Земля, включая ледники, пустыни и горы, занимает 14,8 млрд. га и на протяжении тысячелетий практически остается неизменной. Из них пригодно для жизнедеятельности 13,4 млрд. га, в т. ч. для сельскохозяйственного производства - менее 5 млрд. га, а распаивается около 1,5 млрд. га. Резервы для нового освоения земель крайне ограничены и весьма затратные. В тоже время повсеместно происходит деградация продуктивных сельскохозяйственных угодий. По данным Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Международного справочно-информационного центра почвоведения (МСИЦП) на планете деградацией охвачено около 2 млрд. га земель. Только в процессе эрозии ежегодно смывается 25 млрд. тонн почвы, что равнозначно потере пахотного слоя с площади 1 млн. га. Значительные площади продуктивных земель выбывают из сельскохозяйственного использования в результате опустынивания. Большие потери сельскохозяйственных угодий происходят в процессе промышленного и жилищного строительства, сельскохозяйственного использования. В тоже время численность населения планеты, несмотря на войны, эпидемии, катастрофы – неуклонно увеличивается. В последние десятилетия ежедневно в мире рождается почти 250 тыс. человек, а ежегодный прирост населения составляет 90 млн. человек. Рубеж в 1 млрд. население планеты переступило в XVIII веке, а к началу 2018 г. население планеты достигло 7,5 млрд. человек. Соответственно, площадь земель в расчёте на душу населения неуклонно снижается. По расчетам Российской академии естественных наук (РАЕН), при современном уровне развития производительных сил общества

для обеспечения населения продовольствием в расчете на душу населения необходимо иметь не менее 0,20 - 0,30 га пашни и не менее 0,07-0,09 га других угодий для размещения жилища, инженерной инфраструктуры и мест отдыха. Человечество уже перешагнуло этот рубеж. К началу 2018 г. на душу населения планеты приходилось всех земель менее 2 га, в т. ч. сельскохозяйственных угодий – 0,65 га, из них пашни – менее 0,20 га. И эти показатели неуклонно снижаются. Кроме того, по мере роста и развития общества, неуклонно растут и его потребности.

По нормам Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), люди, в зависимости от пола, возраста, места проживания должны потреблять не менее 2500 ккал. энергии. Понижение норм питания до 2000 ккал означает недоедание, а ниже 2000 ккал. – абсолютный голод. Для сбалансированного питания, кроме энергетической ценности, большое значение имеет его качественный состав, то есть соотношение белка, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Согласно рекомендациям Института питания АМН, в нашей стране среднесуточная потребность взрослого человека, занятого физическим трудом, составляет 2750-2850 ккал, 80-90 г. белка, 100-105 г. жира, 380-400 г. углеводов.

В июне 2008 года состоялась Всемирная конференция по проблемам обеспечения продовольственной безопасности, в работе которой приняли участие представители 191 государства, в т.ч. 50 глав государств. Участники Конференции отметили, что около 1 млрд. человек 40 стран мира страдает от голода, и в ближайшие годы этот кризис может охватить 2 млрд. человек. В июне 2009 года, по инициативе Президента России, состоялся первый Всемирный зерновой форум, где также была выражена озабоченность продовольственным положением в мире. Многих ученых и политиков интересует проблема: сможет ли Земля разместить, прокормить и обогреть неуклонно растущее количество людей. Как утверждается в одной из песен, «Устроены так люди, желают знать, желают знать, что будет».

Целью данного исследования является анализ современного состояния и определение основных направлений сохранения и повышения плодородия почв сельскохозяйственных угодий как основы продовольственной безопасности страны.

Объектом исследования является земельный фонд Республики Башкортостан как субъекта Российской Федерации, а предметом - динамика почвенного плодородия в процессе сельскохозяйственного использования земель. Основным методом исследования – сравнительный анализ материалов полевых обследований почв и статистических данных о развитии сельскохозяйственного производства за длительный промежуток времени.

По данным государственного учёта земель, Российская Федерация занимает 1712,5 млн. га или 11,6% суши всего земного шара. Из них земли сельскохозяйственного назначения, включая оленьи пастбища, занимают 409,3 тыс. га или 23,5 % всего земельного фонда страны. Сельскохозяйственные угодья занимают 197,7 млн. га. Из них пашни 116,3 млн. га или 59,8 %, сенокосов и пастбищ – 75,9 млн. га или 38,4%, залежи - 4,3 млн. га, многолетних плодово-ягодных насаждений - 1,2 млн.га. В среднем на одного жителя России приходится 11,66 га всех земель, в т.ч. 1,35 га сельскохозяйственных угодий, из них 0,79 га пашни. Здесь сосредоточено 55% черноземных почв мира, 50% запаса пресных вод, 60% древесины хвойных пород, 30% разведанных запасов энергоносителей [1, 2].

Подверженные водной эрозии земли занимают 38,5 млн. га или 18,6% площади сельскохозяйственных угодий, а 12,0 млн. га или 5,8% подвергаются ветровой эрозии (дефляции). На площади 3,0 млн. га (1,5%) наблюдается совместное проявление водной и ветровой эрозии почв [3, 5]. Ежегодно площадь эродированных земель увеличивается на 0,4 - 1,5 млн. га, а площадь оврагов - на 10 - 15 тыс. га в год и превышает 2,4 млн. га или 0,14% общей площади РФ. Среднегодовые потери почвы от водной эрозии составляют 7 тонн с гектара. Вынос мелкозёма ветром составляет 10 - 17 т с гектара в год. В результате этого в 35 субъектах Российской Федерации наблюдается опустынивание на площади 100 тыс. га.

В России неоднократно пытались решить продовольственную проблему за счёт освое-

ния её обширных земельных ресурсов по принципу: «Мы не можем ждать милости от природы. Взять их у неё – наша задача». Так было:

- после отмены крепостной зависимости крестьян в 1861 г.,
- в период столыпинской реформы 1906 – 1917 гг.,
- в период «чёрного передела земель» в 1918 и строительства совхозов в 1927 – 1932 гг.,
- в период массового освоения целинных и залежных земель 1954–1963 гг.

Но природа не терпит неуважительного к ней отношения. И, как утверждал в своё время Ф. Энгельс, «За каждую такую победу она нам мстит». В числе распространённых воспитательных мер природы - эрозия и дефляция почв, засухи и суховеи.

В октябре 2018 г. исполняется 70 лет с начала реализации общегосударственного «Плана полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Он был основан на научных трудах отечественных учёных В.В. Докучаева, Р.В. Вильямса и П.А. Костычева, и до сих пор не имеет аналога в мире. План предусматривал в течение 1949-1956 г. г. создать государственные лесные полосы общей протяженностью более 5300 км, посадить более 4 млн. га лесополос в колхозах и совхозах по границам полей севооборотов, по склонам оврагов и берегам водоемов.

В короткий срок по водоразделам бассейнов рек Урал, Волга, Дон и Днепр было создано 2,3 млн. га лесонасаждений, посажено государственных лесных полос шириной 100-120 м протяженностью более 1000 км от уральской горы Вишневая до Каспия. Было построено 4 тысячи водохранилищ общим объемом 1200 км³ воды. Созданные в те годы лесополосы, пруды и водохранилища до сих пор стоят на страже урожая возделываемых культур [7].

По принятым в те годы правилам его называли великим сталинским планом преобразования природы, что впоследствии оказало трагическое влияние на его реализацию. В процессе борьбы с культом личности И.В. Сталина эти работы были прекращены. Было ликвидировано 570 созданных в 1949-1955 г.г. лесхозов, прекращено строительство тысяч прудов и водоемов. Почвосберегающую травопольную систему земледелия поспешно заменили почвозрушающей паропропашной. Задачу увеличения объёмов производства сельскохозяйственной продукции вновь стремились решить по принципу «Мы не можем ждать» за счёт освоения новых земель. Для этого в течение 1954-1963 г.г. в СССР было распахано 42 млн. га целинных и залежных земель, в т. ч. 11,8 млн. га в РСФСР, из них 564 тыс. га в Башкирии. Объём производства сельскохозяйственной продукции был несколько увеличен, но природа жёстко ответила на этот вызов. И с 1959 г. в стране в угрожающих масштабах проявилась эрозия и дефляция почв. Пыльные бури уничтожали посевы сельскохозяйственных культур на миллионах гектар, уносили плодородный слой почвы на просторы Африки и Ледовитого океана. Природа мстила людям за невежественное с ней обращение, за необоснованное прекращение работ, начатых в 1892 и 1948 годах. И 20 марта 1967 г ЦК КПСС и Совет Министров СССР вынуждены были принять постановление «О неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии». В Постановлении была намечена широкая программа работ по защите почв от эрозии и дефляции почв. Было предусмотрено их финансовое, материальное, научное, организационное и кадровое обеспечение [6].

В порядке реализации Постановления были разработаны Генеральная схема противоэрозийных мероприятий России и 49 её субъектов, схемы противоэрозийных мероприятий по бассейнам и базовым районам, проекты внутрихозяйственного землеустройства с комплексом противоэрозийных мероприятий и почвозащитные системы земледелия колхозов и совхозов, а также рабочие проекты по видам мероприятий. В них был дан анализ состояния земель, определены виды, объёмы, стоимость, сроки выполнения работ, материальные и трудовые затраты и их эффективность [9]. Исходной основой для разработки противоэрозийных мероприятий были признаны материалы полевого почвенного обследования.

Но, в процессе начатой в 1984 г перестройки и последовавшей за ней земельной реформы 1991 г, работы по изучению земельных ресурсов, организации их рационального использования и охраны от всех видов деградации вновь были прекращены. Созданный на про-

тяжении десятилетий агроландшафт был «разрушен до основания» без предложения альтернативных решений. Это привело к нежелательным, но вполне предсказуемым результатам. Показатели развития сельскохозяйственного производства 2015 г. оказались ниже уровня 1990 г. поголовье крупного рогатого скота сократилось до уровня 1950 г., свиней, овец и коз — до уровня 1916 г. В обеспечении населения продовольствием значительная доля принадлежит импорту. Информации о состоянии почв нет, так как работы по их изучению и организации их защиты от деградации были прекращены в 1991 г.

Республика Башкортостан является одним из крупнейших субъектов Российской Федерации по земельным ресурсам. Её территория занимает 14294,7 тыс. га или 0,1% суши всего земного шара и 8,3 % территории Российской Федерации. Среди 85 субъектов Российской Федерации Республика Башкортостан занимает по общей площади 25 место, по площади сельскохозяйственных угодий и пашни — 6 место, а по производству основных сельскохозяйственных продуктов — 2 – 5 место. Здесь в расчёте на душу населения приходится всех земель 3,33 га, в т. ч. сельскохозяйственных угодий 1,72 га и пашни 0,86 га. Территория Республики характеризуется большим разнообразием природных условий — от горнолесной зоны до засушливой степи и относится к зоне интенсивного проявления водной эрозии и дефляции почв.

В составе земельного фонда республики 7326,9 тыс. га (51,3%) занимают сельскохозяйственные угодья, в т. ч. 3670,5 тыс. га — (50,1%) пашня [2]. В почвенном покрове пашни основную долю занимают чернозёмы: выщелоченные и оподзоленные (30,3%), типичные (13,4%), карбонатные (14,3%), обыкновенные (5,7%) и южные (0,9%). Широкое распространение получили светло-серые и серые лесные (18,9%) и тёмно-серые (13,8%) почвы [10].

Работы по полевому почвенному обследованию на территории республики были начаты в 1897 г. и продолжены в период выявления земель для организации новых совхозов в 1927–1931 гг. Для проведения почвенных и геоботанических обследований, в 1932 г. при Башнаркомземме было создано почвенно-ботаническое бюро, на основе работ которого в 1940 г. под ред. академика Прасолова Л.И. была издана первая почвенная карта Башкирии в масштабе 1:500000.

Интенсивно почвенные обследования проводили в период освоения целинных и залежных земель (1954–1960 гг.). К 1960 г. сплошное полевое обследование почв было завершено и были начаты работы по корректировке материалов предыдущего почвенного обследования [8]. С 1960 г. по 1991 г. корректировка была проведена в 39 из 54 районов. На основе этих материалов в 1974 и 1990 гг. были изданы новые почвенные карты республики и проведена качественная оценка сельскохозяйственных угодий.

В процессе корректировки установлено, что по этим районам площадь эродированных земель увеличилась на 420 тыс. га, мощность гумусового горизонта сократилась в среднем на 6 см, а содержание гумуса в почве снизилось на 1,5%. По отдельным районам потери гумусового горизонта превышают 10 см. В процессе полевого обследования почв и его корректировки, специалистами Башкирского филиала института «Волгогипрозем» установлено, что эродированные и эрозионно-опасные земли в республике занимают 5656,3 тыс. га, или 77,1 % площади сельскохозяйственных угодий. Из них пашни — 3726,8 тыс. га, в том числе в сильной степени 319 тыс. га и в средней степени 630 тыс. га. На территории республики выявлено 1892 оврага с 2336 интенсивно растущими вершинами на общей площади 16,6 тыс. га. Ежегодные приросты многих оврагов составляют 5-10 м. Среднегодовой смыв почвы равен 9,6 т/га, что в целом по Республике составляет более 42 млн. т и равноценно потере пахотного слоя с площади 12-13 тыс. га. Вместе со смытой почвой ежегодно теряется 150 тыс. т д. в. азота и 130 тыс. т действующего фосфора, что значительно превышает количество вносимых в почву веществ с минеральными удобрениями.

Площадь дефлированных и дефляционно-опасных земель составляет 1613 тыс. га или 21,9 % площади пашни. Постоянными спутниками дефляции почв являются суховеи и засухи. По данным Схемы комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Белой, недобор зерна в засушливые годы составляет 846 тыс. т. Имеются районы совместного про-

явления водной эрозии и дефляции почв.

Корректировку материалов предыдущего почвенного обследования проводили на доброкачественных планово – картографических материалах в масштабе 1:10000 или 1:25000 с рельефом и с использованием аэрофотоснимков. Образцы почв для анализов при корректировке брали по почвенным разновидностям с привязкой к местам взятия образцов почв при предыдущем обследовании. Обработку показателей полевого обследования и лабораторных исследований почв (мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, содержание физической глины, ёмкость поглощения и реакцию почвенной) проводили методами статистического анализа по типам и разновидностям почв. Затем данные обобщали по землепользованиям, районам и зонам Республики. В процессе анализа установлено, что наиболее четко прослеживается сокращение гумусового горизонта, запасов и содержания гумуса в черноземах, где гумусовый горизонт превышает глубину обработки почв. На серых лесных почвах с гумусовым горизонтом до 20-25 см при повторном обследовании почв наблюдается увеличение гумусового горизонта за счёт припашки подстилающей породы.

По запасам гумуса в почве установлено следующее: В незэродированных черноземах выщелоченных в среднем содержится гумуса 600 т/га, на тех же слабоэродированных почвах – на 169 т/га меньше, на средне эродированных – на 284 т/га меньше, и на сильноэродированных – на 389 т/га меньше.

Но в процессе эрозии сокращается не только площадь продуктивных земель и запасы питательных веществ в почве. Ухудшаются агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства почвы, гидрогеологический режим и водный баланс территории. В результате снижения водопоглощающих и водоудерживающих свойств почвы, 60-70% осадков стекает в гидрографическую сеть и не принимает участия в формировании урожая. Непосредственным следствием эрозии и дефляции почв является снижения урожайности сельскохозяйственных культур. По данным Генеральной схемы противоэрозийных мероприятий, Республика Башкортостан в результате эрозии почв ежегодно недобирает 500-600 тыс. т зерна и более 100 тыс. т кормовых единиц.

Кроме эрозии и дефляции, значительное влияние на плодородие почв оказывает некомпенсируемый вынос питательных веществ из почвы с урожаем и минерализация гумуса в процессе обработки почв, особенно под пропашными культурами и парами, который составляет 130 – 150 кг д.в. на 1 га пашни. По данным агрохимического обследования, дефицит фосфора составляет в среднем 7,5 кг/га, гумуса - 880 кг/га. Следовательно, земледелие в республике ведётся за счёт использования естественного плодородия почв, принадлежащего грядущим поколениям.

В связи с этим неуклонно снижается урожайность возделываемых культур (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Республики Башкортостан, ц/га

Культуры	Годы						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2015к 1990,%
Зерновые	18,5	13,2	13,0	19,0	9,5	17,8	96
Сахарная свекла	201	144	167	207,7	97,3	258,5	129
Подсолнечник	13,1	6,6	11,0	11,3	6,1	11,9	91
Картофель	127	93	67	24,3	44,2	126	99
Овощи	148	105	104	156,1	120,7	186,7	126

Некоторое повышение урожайности возделываемых культур обусловлено исключением из обработки и залужением деградированной пашни. Подтверждением тому является снижение валового сбора возделываемых культур (таблица 2) и поголовья скота.

Таблица 2 - Динамика производства продукции земледелия в хозяйствах всех категорий Республики Башкортостан, тыс. т

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Зерно	4728	2991	2521	2521	781	3005
Сахарная свекла	1577	961	1148	1194	377	1301
Подсолнечник	90	32	126	126	51	242
Картофель	1379	850	664	1186	409	1134
Овощи	193	200	202	315	254	366

За годы реформы поголовье крупного рогатого скота в республике сократилось почти в два раза и опустилось до уровня 50-х годов XX столетия, а свиней, овец и коз сократилось более чем в три раза и опустилось ниже уровня 1916 г.

Всё это отразилось на продовольственном обеспечении населения. В 1990 г. энергетическая потребность населения продуктами питания в нашей стране в сравнении с научно обоснованными нормами обеспечивалась: в мясе и мясных продуктах на 81%, масле растительном на 75%, молоке и молочных продуктах на 50%, в овощах на 68%, фруктами и ягодами на - 65% и т.д. Недостаток продуктов питания в магазинах того времени был обусловлен не их отсутствием, а системой распределения.

В процессе земельных преобразований обеспеченность населения России продуктами питания заметно ухудшилась. Поэтому Федеральный закон «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» от 31.03.1996 г. №44-ФЗ предусматривал введение потребительской корзины из 156 наименований товаров и услуг, тогда как в Германии она включала 475, в Англии - 350, в США – 300, во Франции - 250. Среднегодовые нормы потребления продуктов питания были установлены значительно ниже (кроме хлеба и масла растительного) рекомендованных ранее Институтом питания АМН СССР и фактического уровня потребления продуктов (таблица 3).

Таблица 3 - Фактические и рекомендуемые нормы потребления продуктов питания в целом по РФ, кг на человека

Продукты питания	Фактическое потребление, 1990 г.	Потребительская корзина	Минздравсоцразвития
Хлеб и хлебобулочные изделия	132	136.8	105
Мясо и мясные продукты	62	38.4	75
Молоко, молочные продукты	333	210	340
Сахар	44	22.2	28
Картофель	107	95	100
Масло растительное	9,8	15,0	12,0
Овощи и бахчевые	102	108	140

Согласно «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации» от 30 января 2010 г, доля собственного производства продуктов питания должна составлять не ниже: зерна и картофеля 95%, молока и молочных продуктов 90%, мяса, мясных продуктов и соли 85%, сахара, растительного масла и рыбной продукции 80%. В развитие данного Указа, Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации приказом от 2 августа 2010г. утвердило новые нормы потребления продуктов питания. Исходя из этих норм питания, в Российской Федерации и в Республике Башкортостан разработаны Стратегии развития АПК на период до 2020 года. Для успешной реализации этих задач необходимо существенно повысить плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных угодий.

Защита почв от эрозии и дефляции предусмотрена Земельным кодексом России (Ст.13), Федеральными законами «Об охране природы» (Ст.42) и «О государственном регулировании

обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Принят «Модельный закон об охране почв» Содружества Независимых Государств от 1.10.2007 г. Но проект Федерального закона «Об охране почв» 2002г. даже снят с обсуждения. Нет и соответствующих подзаконных нормативных правовых актов. *Их принятие - давно назревшая необходимость.*

Организационной основой работ по защите почв от эрозии и дефляции на протяжении многих лет служили генеральная, региональные и районные схемы противоэрозийных мероприятий, проекты внутрихозяйственного землеустройства с комплексом противоэрозийных мероприятий по хозяйствам. На их основе внедряли комплекс агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, выполаживали овраги, террасировали крутые склоны, строили водоудерживающие и водорегулирующие противоэрозионные сооружения, создавали лесополосы. В республике имеется богатый опыт освоения заовраженных земель, террасирования и облесения крутосклонов, полезащитного лесоразведения (рис. 1,2,3). К сожалению, в период реформы эта работа прекращена. В то же время формы хозяйствования на земле существенно изменились. Стал иным правовой режим земель. Утрачена стабильность землепользований и информация о состоянии почвенного и растительного покрова землепользований и землевладений.



Рисунки 1,2,3 - Полезащитная лесополоса, освоение оврагов и крутосклонов в Туймазинском и Шаранском районах

Эрозионные процессы при открытой поверхности почв наблюдаются уже на склонах 1–2 градуса, а 157 тыс. га пашни располагается на склонах 5–7 градусов. На склонах более 7 градусов находится 39 тыс. га сенокосов и 140 тыс. га пастбищ. На таких землях нужна противоэрозийная организация территории и почвозащитная система земледелия. Такие системы земледелия в 1984-1986 гг. были разработаны по всем колхозам и совхозам на 1990 год освоения. Но, в связи с реформированием колхозов и совхозов, они утратили своё значение и подлежат замене применительно к новым землепользованиям в порядке их внутрихозяйственного землеустройства с учётом новых форм хозяйствования на земле.

В развитие Федеральных целевых программ, Правительством республики были утверждены целевые программы «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов, как национального достояния Республики Башкортостан на 2006-2010 годы и на период до 2013 года» и «Стратегия развития АПК Республики Башкортостан до 2020 года». Программы предусматривали вносить в почву органических удобрений по 8 т/га пашни. В 1986 – 1990 гг. на 1 га пашни вносили по 4–5 т/га навоза, в 1990 г. – 3,6; в 1995 г. – 2,2; в 2000 г. – 1,1. в 2017 г. - по 0,9 т/га.

Аналогичное положение с минеральными удобрениями. По Программе намечали внести по 126 кг/га действующего вещества. Вносили в почву с минеральными удобрениями на 1 га посевов: в 1986 – 1990 гг. в среднем 77 кг, в 1995 г. – 41 кг, в 2000 г.- 16 кг., в 2017 г. - 21 кг/га посевов. В результате этого вынос питательных веществ с урожаем и в процессе эрозии почв в 4 раза превышает их восполнение за счет органических удобрений и в 2,5 раза – за счет минеральных.

Практически земля, как главное средство производства в сельском хозяйстве, на протяжении всего периода земельных преобразований не организована для рационального ис-

пользования. Не определен оптимальный состав, соотношение и размещение угодий. Не введены севообороты, не разработан комплекс почвозащитных мероприятий и т. д. При этом главная производительная сила хозяйств – люди, их приусадебные участки, объекты социально – бытового обслуживания, административные и производственные здания и сооружения сразу были оторваны от земли.

Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации М: Госкомзем- Росреестр, 1993-2016 гг.
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан. Уфа: Госкомзем РБ, Росреестр РБ, 1995-2013 гг..
3. Динамика плодородия почв Башкирской АССР. Башкирский филиал института Волгогипрозем. Уфа 1993 г. Архив филиала.
4. Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв. М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов.- МГУ:, 2010.
5. Материалы почвенных обследований. / Архив Башкирского филиала института Волгогипрозем за 1960-1990 гг.
6. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник М.: Росстат, 2015. 513 с.
7. Стафийчук, И.Д. Защита земель сельскохозяйственного назначения от деградации в Республике Башкортостан. Организационно-экономический аспект. Монография / И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутляров. Уфа: ФГБОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2010, - 199 с.
8. Стафийчук, И.Д. Земельная реформа 1991-2013 г. г. в зеркале статистики. Ведущий рецензируемый научный журнал ВАК. Землеустройство, земельный кадастр и мониторинг земель. И.Д. Стафийчук, Г.Р. Губайдуллина - 2015.-№1. – С.28-38.
9. Янбухтин Н.Р., Стафийчук И.Д. Реформа земельных отношений в субъектах Российской Федерации на рубеже XX-XXI столетий. Уфа: Гилем 2009г, -450с.
10. Тайчинов С.Н., Бульчук П.Я. Природное и агропочвенное районирование Башкирской АССР. Ульяновск, 1975,-157с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

<i>А.В. Анисимов</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МИНИ-ЦЕХОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	3
<i>С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов</i> К ОБОСНОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДОИЛЬНОГО АППАРАТА	8
<i>В.Н. Игонин, М.В. Сотников, А.Л. Мишанин, С.В. Денисов, А.В. Данилин, А.В. Яшин</i> СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЁМКОСТИ КОНТАКТНОЙ СУШКИ ЗЕРНА	14
<i>Калинин А.Б., Теплинский И.З., Устроев А.А.</i> МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ АДАПТЕРА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОЧВЫ	21
<i>В.И. Оробинский, А.М. Гиевский, А.А. Шварц, И.В. Баскаков, А.М. Чернышов</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АППАРАТОВ ТОЧНОГО ВЫСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР	29
<i>Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина, А.А. Шевцов, В.А. Гулевский</i> АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛЮКОАМИЛАЗЫ <i>ASPERGILLUS AWAMORI</i> ВУДТ-2	39

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>Верзилина Н.Д., Гасанова Е.С., Стекольников К.Е.</i> ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕРНОЗЁМА ОБЫКНОВЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В КАМЕННОЙ СТЕПИ	48
<i>И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутляров, Е.Ю. Бадамишина, Э.И. Шафеева</i> ЭРОЗИЯ ПОЧВ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ И СПОСОБЫ ЛИКВИДАЦИИ ЕГО ПОСЛЕДСТВИЙ	59

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

<i>И.А. Сазонова</i> ВОЛГОГРАДСКАЯ ПОРОДА – ИСТОЧНИК ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ БАРАНИНЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ	68
<i>И.Е. Селихова, С.Л. Сафронов</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ	73
<i>А. Н. Судаков, Е. А. Андрианов</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЭМБРИОНА ПТИЦ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ	80
<i>Широкова Н.В., Гетманцева Л.В., Бакоев Н.Ф.</i> МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ ОВЕЦ САЛЬСКОЙ ПОРОДЫ	84

<i>Суханова С.Ф., Алексеева Е.И., Лушников Н.А., Лещук Т.Л., Кошелев С.Н., Усков Г.Е., Позднякова Н.А., Достовалова Л.Г.</i> ПОРОДА КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	90
<i>Р.Р. Шайдуллин</i> ОЦЕНКА БЫКОВ ПО ПРОДУКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ ДОЧЕРЕЙ ПРИ РАЗНОМ УДОЕ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ	99
<i>С.И. Чичула, О.С. Коцаева</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	103

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОБИЗНЕСЕ

<i>Н. П Бакаева</i> УДОБРЕНИЯ МОЩНЫЙ ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И БЕЛКОВОСТИ ЗЕРНА В АГРОТЕХНОЛОГИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	107
<i>С.С. Иванова</i> ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ	110
<i>Е.В. Коротких</i> ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ ЧЕТЫРЕХПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА	115
<i>М.А. Несмеянова, А.В. Дедов</i> ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ	120
<i>Е.В. Носкова</i> ОБИЛИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ	125
<i>С.И. Коржов, Т.А. Трофимова</i> РЕАКЦИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ НА АНТРОПОГЕННОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО	131
<i>Мязин Н.Г., Кожокина А.Н., Луценко Р.Н.</i> АГРОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ	136
<i>Платонова А.З., Пахомова Т.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТ ПРИЛЕНСКАЯ 19 В УСЛОВИЯХ ХАНГАЛАССКОГО УЛУСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)	147
<i>Т.В. Олива, Е.Н. Проскурина</i> ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И УДОБРЕНИЙ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ТОМАТА	153

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

<i>Л. З. Магазова, Е. Ю. Бадаמיшина, А. Д. Лукманова</i> ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ И ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЙ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	160
<i>Ю.В. Доронкин, В.Н. Минат</i> РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СФЕРЕ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ АГРОПРОДУКЦИИ	168

<i>Е.В. Малыш</i> РЕНТНЫЕ СЦЕНАРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	173
<i>В.П. Положенцев, В.Н. Минат</i> РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ	176
<i>Е. Ю. Бадаמיшина, Н. А. Зотова, А. Д. Лукманова, Р. Р. Мирзаматов</i> ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	182
<i>Н. А. Зотова, Г. Р. Губайдуллина, М. А. Талыпов, Р. Р. Мирзаматов</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ	188
<i>Л.В. Черкашина</i> ИНВЕСТИЦИИ В АГРАРНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	193
<i>Четвертаков И.М., Четвертакова В.П.</i> ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ	198
<i>Шемякин Б.В., В.Н. Минат</i> ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ АПК	207
<i>Е.С.Ягуткина</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК	215
<i>А.О. Богодухова, Е. Воронова, Р.В. Капинос, Е.С.Ягуткина, С.М.Ягуткин</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В СИСТЕМЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕГИОНА	220
УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА	
<i>Н.В. Барсукова, В.Н. Минат</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АПК В УСЛОВИЯХ КАДРОВОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ	228
<i>О.И. Ванюшина, В.Н. Минат</i> ТИПОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ	233
<i>Ю.Ю. Голубятникова</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	240
<i>Е.М. Дедова, В.Н. Минат</i> МЕСТО СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	247
<i>Т.А. Дозорова, Н.Р. Александрова, В.М. Севастьянова</i> МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В СФЕРЕ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ	254

КООПЕРАЦИИ

- Е.И. Машкова, Л.В. Романова, В.Н. Минат* **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК** 263
- В.Н. Минат* **СОГЛАСОВАНИЕ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И МЕР ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ** 270
- И.К. Родин, В.Н. Минат* **АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ АСИММЕТРИИ** 276
- О.И. Уланова* **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ АГРАРНОЙ СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ В СФЕРЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ** 281
- И.В. Федоскина, В.Н. Минат* **СХЕМА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ СЕТИ ОПТОВЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКОВ ПО ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 288
- А.В. Шемякин, В.Н. Минат* **ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РИСКОВЫХ СИТУАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ** 293
- Е.В. Шубочкина, В.Н. Минат* **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ** 298

ВЕТЕРИНАРИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

- Бочкарев И.И., Нюкканов А.Н., Платонов Т.А., Кузьмина Н.В.* **ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРЛЕЙКИНА-1В ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКИ КРИПТОСПОРИДИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 304
- Вахрушева Т.И.* **ДИСПЕПСИЯ ТЕЛЯТ: ОСОБЕННОСТИ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ** 309
- Н.В. Мельникова, Л.В. Ческидова, А.А. Михайлов* **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ** 314
- Л.П. Корякина, А.И. Павлова, Н.Н. Григорьева, Г.П. Протодьяконова, М.П. Неустроев* **ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА** 319
- Концевая С.Ю., Луцай В.И.* **БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА** 326

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

- Беляевская А.В., Широкова Н.В.* **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА** 329
- А.А. Мищенко, В.В. Крючкова* **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ГЕПАТОПРОТЕКТОР-** 334

НЫМИ СВОЙСТВАМИ

- Файзуллоев Дж.Р.* **ПРОЕКТ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВАРЁНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ** 339
- Л.В. Волощенко, Е.Г. Мартынова, Е.А. Мартынов* **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ** 345

АКВАКУЛЬТУРА

- Е.М. Романова, Романов В.В., Мухитова М.Э., Любомирова В.Н., Шленкина Т.М.* **БИОЛОГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА *CLARIAS GARIEPINUS* (BURCHELL, 1822) В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ** 351
- Л.В. Романова* **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ** 360
- В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, И.А. Шадрин* **ФЕРМЕНТАТОР ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ *CHLORELLA VULGARIS* BEIJERINCK, 1890** 366

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

- А.А. Крисанов* **НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЦЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ БЕЛГОРОДСКОЙ СЕМЬИ: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ БЕЛГОРОДСКОГО ГАУ** 372
- Шевченко С.Н.* **ПРОБЛЕМА ТРАНСФОРМАЦИИ ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ** 379

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Садикова А.З., Кутляров А.Н.* **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ИЛИШЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН** 385
- Юденков А.В., Терентьев С.Е., Ковалёва А.Е.* **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМНЫХ КРИЗИСОВ** 390
- Абдульманов Р.И., Галеев Э.И., Губайдуллина Г.Р., Лукманова А.Д.* **ЭРОЗИЯ И ДЕФЛЯЦИЯ - ОПАСНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ПОЧВ** 399
- И.Д. Стафийчук, А.Д. Лукманова, Г.Р. Губайдуллина, А.Н. Кутляров* **ЭРОЗИЯ ПОЧВ И ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ** 403
- ОГЛАВЛЕНИЕ** 411

Работы публикуются в авторской редакции.
Редакционная коллегия не несёт ответственности
за достоверность публикуемой информации.

Компьютерная вёрстка **Кириллова Е.А.**
Редактор **Потапов Н.К.**

Подписано в печать 18.09.2018 г. Уч.– изд.л. 33,05
Усл. печ. л. 26,37 Тираж 500 экз. Заказ №34
308503, п. Майский Белгородской области.
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
Типография БелГАУ