

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ АПК



**АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Материалы
I Международной научно-практической конференции

(Минск, 6–7 июня 2024 года)

Минск
БГАТУ
2024

Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение : материалы I Международной научно-практической конференции (Минск, 6–7 июня 2024 года) / редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2024. – 504 с. – ISBN 978-985-25-0252-8.

Издание включает материалы I Международной научно-практической конференции в области подготовки высокопрофессиональных кадров для обеспечения эффективного социально-экономического развития АПК. Статьи белорусских и зарубежных авторов объединены тематикой актуальных вопросов: дополнительное профессиональное образование, инновации в технологиях, организации и управлении производством АПК.

Материалы рассчитаны на широкий круг специалистов в области аграрного образования, науки и производства.

Редакционная коллегия:

Романюк Н. Н., канд. техн. наук, доцент, ректор БГАТУ (научный редактор);

Сельманович В. Л., канд. с.-х. наук, доцент., заместитель директора по учебной работе ИПК и ПК АПК БГАТУ;

Киреенко Н. В., д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой инновационного развития АПК ИПК и ПК АПК БГАТУ;

Войтко И. А., канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры инновационного развития АПК ИПК и ПК АПК БГАТУ;

Шишкело Л. Р., начальник отдела информационного обеспечения ИПК и ПК АПК БГАТУ

*Материалы опубликованы в авторской редакции на языке оригинала.
Ответственность за достоверность информации несут авторы.*

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 37.018.46:001.895

Н.Н. Романюк, ректор,
Н.С. Яковчик, директор ИПК и ПК АПК,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

«Село – продовольственный цех государства, родник национальных традиций, фольклора, народного творчества. Сохранить и развить этот источник – важнейшая государственная задача»

(Из выступления Президента Республики Беларусь на выездном республиканском семинаре в Дрогичине по вопросам реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005 - 2010 годы, 27 мая 2005 г.)

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельскохозяйственная отрасль, сельские территории, кадровая политика, наука, образование.

Key words: agro-industrial complex, agricultural industry, rural areas, personnel policy, science, education.

Аннотация. В статье кратко изложены результаты деятельности АПК по обеспечению продовольственной безопасности Республики Беларусь, показана роль науки и образования в сельскохозяйственном производстве, состояние и кадровое обеспечение сельских территорий. Автор выразил свое мнение по дальнейшему эффективному развитию села.

Abstract. The article briefly outlines the results of the activities of the agro-industrial complex to ensure food security of the Republic of Belarus, shows the role of science and education in agricultural production, the state and staffing of rural areas. The author expressed his opinion on the further effective development of the village.

Высокий уровень развития агропромышленного комплекса и сельскохозяйственной отрасли, как основной составляющей в его системе, является гарантом продовольственной безопасности государства, независимости и суверенитета. Для обеспечения и укрепления этих позиций в 90-ые годы в Республике Беларусь был избран программный путь.

За период новейшей истории существенно обновилась производственная база организаций АПК. В результате реализации государственных программ приняты крупномасштабные меры по ее совершенствованию. Построены, модернизированы и оснащены современным оборудованием животноводческие объекты. Значительно обновлены машинно-тракторные и автомобильные парки села, проведено техническое перевооружение предприятий перерабатывающей промышленности и оптимизировано их количество. На основе кооперации и интеграции произошло укрупнение сельскохозяйственных организаций. Создана разветвленная сеть агрогородков, способствующих развитию сельских территорий.

Благодаря реализуемой государственной аграрной политике, Беларусь не только самодостаточное в продовольственном отношении государство, обеспечивающее свою продовольственную безопасность, но и обладает значительным экспортным потенциалом.

Сегодня развитие АПК осуществляется благодаря шестой принятой Правительством Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 гг.

Самообеспечение по основным потребительским продуктам составляет: картофелю, овощам и бахчевым культурам – 100 %, мясу – 134 %, молоку – 263 %, яйцу – 128 %, сахару – 154 %, маслу растительному – более 200 %.

В среднем один белорус в год потребляет 98 килограммов мяса, 237 килограммов молока, 95 килограммов фруктов, 170 килограммов овощей, 159 килограммов картофеля и около 40 килограммов сахара, 18 килограммов растительного масла, 77 килограммов хлебобудочков, что соответствует около 3200 ккал в сутки и полностью исключает вероятность голода или недоедания.

Доля экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания в общем объеме экспорта товаров составляет порядка 16–18 %.

Достигнутые результаты подтверждают правильность выбранного курса на интенсивные методы модернизация аграрной отрасли на основе совершенствования технологических процессов, широкомасштабного внедрения информационных технологий и появления новых экспортноориентированных производств, выдвигая в качестве фундаментального фактора прогресс науки, техники, технологии и образования.

Научное обеспечение аграрной отрасли по всем направлениям деятельности осуществляется пятью научно-практическими центрами отделения аграрных наук Национальной академии наук Беларуси и четырьмя учреждениями высшего образования, подчиненными Минсельхозпроду.

Кроме того, для разработки новых направлений развития агропромышленного комплекса (информационные технологии, биотехнологии, робототехника, глубокая переработка сельскохозяйственной продукции) привлекаются другие научные и производственные организации.

Результаты научных исследований внедряются в производство путем реализации семян новых сортов, выпуска новых машин и оборудования, ветеринарных препаратов, средств защиты растений и др. Существующий порядок выполнения государственных и отраслевых научно-технических программ с привлечением бюджетного финансирования предусматривает обязательное внедрение научно-технических разработок в производстве, что значительно повышает эффективность проводимой научной и инновационной работы.

Несмотря на достигнутое, перед сельскохозяйственной отраслью республики стоят задачи по ее дальнейшему развитию, неотъемлемым условием которого является реализация кадровой политики.

Современное, тем более будущее агропромышленное производство, объективно требует новых подходов, решений, более высокого качества кадрового потенциала.

Ежегодно в организации АПК Беларуси направляется около 2 тыс. выпускников с высшим и свыше 3 тыс. – со средним специальным образованием, что в целом обеспечивает потребность в кадрах, при условии их закрепления на производстве. С этой целью в республике создана значительная нормативная правовая база, определяющая комплекс материальных стимулов и гарантий для молодых специалистов и работников организаций АПК.

Однако, на сегодняшний день, обеспеченность руководящими работниками и специалистами в отрасли составляет порядка 90%.

Считаем, что одной из основных составляющих повышения престижности аграрных профессий и улучшение кадрового состава в отраслях сельского хозяйства является всесторонняя работа со школами: образовательная, научная и практическая. Создание классов аграрной направленности – это способ увлечь живущих на селе детей работой, показать им, что не обязательно уезжать из родных мест, чтобы стать успешным, ведь можно вполне эффективно заниматься предпринимательством и на селе.

Аграрное образование сегодняшнего дня – как и любое другое профильное, если речь идет о высшей школе, – должно, прежде всего, иметь

фундаментальную основу. Это обогатит будущих специалистов знанием законов развития сельского хозяйства, принципов их действия.

Для закрепления специалистов государством решаются две взаимодополняющие задачи – обеспечение высоких стандартов жизни сельского населения и формирование конкурентоспособного производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия в объемах, необходимых для экономического роста и социального развития села.

Базовая по результативности – Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы, реализация которой позволила на административных территориях и центральных усадьбах крупнотоварных сельскохозяйственных организаций обустроить почти 1500 современных агрогородков и внедрить 44 социальных стандарта для проживания сельского населения. Реализация Государственной программы развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016-2020 годы стабилизировала социально-экономическое положение в аграрной сфере и создало основу для последовательного наращивания производственного и экспортного потенциала АПК. Однако, по ряду объективных причин, укрепить аграрную экономику и полностью решить проблемы дальнейшего устойчивого развития сельских территорий пока не удалось.

Сельское хозяйство – многофункциональная система, которая не только обеспечивает производство продукции, но поддерживает и воспроизводит многие общественно значимые ценности, не всегда поддающиеся количественной или стоимостной оценке. Это, прежде всего, основы национальной культуры и самобытности народа. Кроме того, аграрный сектор играет определенную роль в поддержании жизнеспособности сельской местности, экологического баланса между человеком, животными, растениями, биосферой, сохранении сельского ландшафта и культурного наследия, исторического уклада, агробиологического разнообразия.

Многофункциональность сельского хозяйства – это одно из составляющих национального благосостояния, которое, с одной стороны, обеспечивает устойчивое развитие сельских территорий, а с другой – само обеспечивается таким устойчивым развитием.

В республике созданы и функционируют высокотехнологичные комплексы, холдинги, предприятия, КФХ, работники которых уже являются прототипами будущих кадров высокоэффективного и конкурентоспособного аграрного сектора. Но их пока не большинство.

Очевидно, что такие специалисты появятся только в результате совершенно новых подходов в обучении, ухода от преобладающих аудиторских занятий и получению студентами практических навыков на передовых предприятиях АПК, изменении программ и учебных планов, адаптированных к подготовке компетентных кадров, востребованных реаль-

ным сектором экономики и агробизнеса. То есть, учебные заведения должны выпускать специалистов с универсальными компетенциями, способных с первых месяцев работы войти в рабочий режим предприятия, адаптированных к условиям современного производства. Опыт свидетельствует, что только квалифицированные кадры с рыночным мышлением и действием, настоящие про-фессионалы своего дела, способны эффективно использовать инновационные подходы и методы, осваивать действенные организационно-экономические механизмы хозяйствования, внедрять ресурсосберегающие технологии, достигать высокой производительности энергонасыщенной техники.

Считаем, что современное аграрное образование должно обладать гибкостью – умением быстро перестраиваться под задачи аграрной науки и квалификационные требования бизнеса. В этой связи значительно возрастает роль и значение дополнительного профессионального образования, как системы, способной оперативно обеспечить подготовку кадров новой формации для работы в новых экономических условиях.

Качество образования в современном понимании характеризуется не просто уровнем полученных профессиональных знаний и соответствие определенным требованиям, а формированием компетентности в различных сферах жизнедеятельности, стремлению к саморазвитию, самореализации и обучению в течение всей жизни.

Учитывая данный фактор в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса Белорусского государственного аграрного технического университета разработаны и реализуются образовательные программы повышения квалификации, переподготовки и стажировки аграриев Республики Беларусь и стран СНГ, где особое внимание уделяется цифровой трансформации сельского хозяйства, инновационным технологиям производства и переработки продукции, развитию аграрного бизнеса и сельских территорий.

По нашему мнению, важнейшим условием эффективного совершенствования белорусского села является дальнейшее укрепление и развитие системы агрогородков, как центров агропромышленного производства и сосредоточения социальной инфраструктуры для прилегающих территорий, что, в свою очередь, будет способствовать сохранению, воспроизводству и качественному изменению сельской культуры и образа жизни, выполнением сельским хозяйством его народнохозяйственных функций – производственной, социально-демографической, культурной, экологической и др.

Вместе с тем, следует уделять особое внимание совершенствованию структуры кадров и подготовке работников различных форм занятости в сельской местности. Необходимо решить двуединую задачу – приостано-

вить депопуляцию деревни и обеспечить расширенное воспроизводство квалифицированных кадров. Для этого наряду с традиционной подготовкой специалистов необходимо создавать и развивать систему непрерывного и дистанционного образования с распространением ее на село.

Список использованной литературы

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Электронный ресурс. Код доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. Дата доступа 22.04.2024.
2. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. Электронный ресурс. Код доступа: <https://mshp.gov.by/ru/programms-ru/view/gosudarstvennaja-programma-vozrozhdenija-i-razvitija-sela-na-2005-mdash-2010-gody-4234/>. Дата доступа 22.04.2024.
3. Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. Электронный ресурс. Код доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600196&p1=1>. Дата доступа 24.04.2024.
4. Гусаков, В.Г. Стратегия развития сельских территорий / В.Г.Гусаков // Весці НАН Беларусі. – 2011. – № 2. – С. 5-12.

УДК 331.5

Е.В. Бочарова, канд. социол. наук,

*Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение
ФГБУН ФИЦ «Саратовский научный центр РАН» (ИАЗП РАН), г. Саратов*

ОСНОВНЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Ключевые слова: кадровая политика, аграрный сектор, работодатель, работник, инновационное развитие

Key words: personnel policy, agricultural sector, employer, employee, innovative development

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы и основные пути совершенствования кадровой политики в аграрном секторе современной России.

Abstract. The article examines current problems and the main ways to improve personnel policy in the agricultural sector of modern Russia.

В настоящее время успешная кадровая политика играет одну из ключевых ролей в процессе развития отечественного аграрного сектора, поскольку от квалификации и профессионализма работников зависит эффективность работы предприятий и уровень продовольственной безопасности страны.

Анализ текущего состояния кадровой ситуации в сельском хозяйстве свидетельствует о дефиците квалифицированных кадров. В отрасли наблюдается нехватка 56927 человек (6,3% от списочной численности работников), среди которых 11056 человек – руководители и специалисты, 10750 человек – квалифицированные работники, 11458 – неквалифицированные работники [1].

Средний возраст работников в аграрном секторе составляет около 45 лет, что приводит к проблеме передачи опыта и знаний молодым специалистам. За десять лет доля работников старше 60 лет увеличилась с 9,5% в 2012 году до 12,9%. [2,3]. Для успешного развития аграрного сектора необходимо привлекать и удерживать высококвалифицированных специалистов, способных решать сложные задачи и внедрять инновационные технологии. Внешние вызовы и угрозы предъявляют к сельскохозяйственным работникам определенные требования, связанные с желанием и умением трудиться в постоянно меняющихся рыночных условиях. Современный работник аграрной отрасли должен не только выполнять определенные функции по заданному алгоритму, но и находить правильное решение сложных трудовых задач, а также достойный выход при возникновении внештатных ситуаций.

На федеральном уровне власти активно разрабатывают и реализуют программы и мероприятия, направленные на улучшение кадрового обеспечения аграрного сектора. В результате их успешного применения удалось ввести в действие программы целевого обучения молодежи с последующим трудоустройством. В нашей стране с 1 мая текущего года вступают в силу изменения в федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»[4], которые разъясняют правила приёма в высшие и средние учебные заведения в 2024 году по договору о целевом обучении. В результате принятых дополнений работодатели публикуют свои предложения на Единой платформе в сфере занятости «Работа в России». Таким образом, абитуриент может из предложенных вариантов выбрать подходящий и подать заявку заказчику и образовательной организации. Одним из важных преимуществ целевого обучения является возможность развивать имеющиеся и получать новые навыки под руководством опытного наставника на месте прохождения производственной практики, ко-

торая является также местом будущей работы. Начинающий аграрий получает гарантированное трудоустройство после обучения.

Для поддержки молодых специалистов, которые решили работать в сельской местности, предоставляются субсидии и гранты. Каждый регион устанавливает определенные требования к будущим аграриям. Принять участие в программах господдержки могут исключительно молодые специалисты, которые получили профильное высшее или среднее образование и хотят трудиться по специальности.

В рамках национального проекта «Производительность труда», который охватывает более тысячи компаний, относящихся к агропромышленному комплексу, предприятия получают доступ к программам переподготовки специалистов, мерам господдержки бизнеса, а также используют экспертную помощь в процессе оптимизации производства.

Однако, несмотря на достигнутые успехи в ходе реализации нацпроекта, а также программ поддержки специалистов аграрной сферы, существуют определенные моменты, требующие дополнительной доработки.

Государственная кадровая политика – это стратегия, которая разрабатывается и утверждается государственными структурами, направленная на создание условий для подготовки и непрерывного профессионального совершенствования работников и обеспечивающая их дальнейшую самореализацию.

Основные пути совершенствования кадровой политики в аграрном секторе следующие. Для обеспечения отрасли высококвалифицированными кадрами необходимо постоянно развивать и совершенствовать систему образования и профессиональной подготовки путем модернизации учебных заведений, внедрения новейших образовательных программ, а также через сотрудничество с предприятиями агропромышленного комплекса.

Одним из ключевых факторов привлечения и дальнейшего удержания квалифицированных специалистов является повышение престижа профессий в аграрном секторе, что достигается путем развития социально-инженерной инфраструктуры в сельской местности, создания благоприятных условий труда, постоянной пропаганды инновационных разработок в аграрной сфере в Интернете, СМИ и других источниках информации.

Совершенствование системы мотивации и стимулирования труда выступает важным фактором повышения производительности и качества выполняемой работы сотрудников отрасли. Необходимо продолжать мероприятия по увеличению оплаты труда. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в сельском лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве в 2022 году находилась на уровне

46777 рублей. Данный показатель на 16% выше, чем в 2021 году (39437 руб.), однако почти в 1,4 раза меньше среднего показателя по всем отраслям экономики РФ (65338 руб.) [5]. Помимо увеличения оплаты труда, необходимо создавать благоприятные условия для карьерного роста и профессионального совершенствования специалистов.

С этой целью работодателям и работникам рекомендовано активное сотрудничество с представителями образовательных организаций. В ситуации импортозамещения для внедрения новейших отечественных технологий и методов в аграрное производство важно развивать сотрудничество с научными учреждениями. Это позволит проводить совместные исследования, разрабатывать инновационные технологии, а также обучать персонал современным методам работы.

Корпоративная культура и этика не только формируют благоприятный климат в производственном коллективе, но и способствуют повышению уровня ответственности сотрудников. Атмосфера сотрудничества и взаимопомощи является залогом эффективной работы и успешного достижения поставленных целей.

В заключении необходимо отметить, что совершенствование кадровой политики в аграрном секторе является важным условием устойчивого развития всей отрасли, а также обеспечения продовольственной безопасности страны. Реализация предложенных мер позволит привлечь новые и удержать действующие квалифицированные кадры, а также повысить производительность труда в агропромышленном секторе.

Список использованной литературы

1. Списочная численность работников и потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по профессиональным группам на 31 октября 2022 года. [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potr2022.xlsx> (дата обращения 01.04.2024)
2. Структура занятых в экономике по возрастным группам и видам экономической деятельности в 2012 г. // Экономическая активность населения России – 2012: Стат. сб./Росстат. М., 2013. С. 54.
3. Структура занятых по возрастным группам и видам экономической деятельности в 2022 г. // Труд и занятость в России. 2023: Стат. сб./Росстат. М., 2023. С. 39.
4. Федеральный закон от 14.04.2023 № 124-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
5. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности // Труд и занятость в России. 2023: Стат. сб./Росстат. М., 2023. с. 149.

С.В. Хлюпина, канд. с.-х. наук,
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: фитотестирование, последствие гербицидов, севооборот сельскохозяйственных культур, тест-параметр.

Key words: phytotesting, herbicide aftereffect, crop rotation, test parameters.

Аннотация. Представлены результаты лабораторных исследований по оценке эффективности применения метода фитотестирования в почвенных образцах, отобранных весной 2023 года в период сева культур с обработанных гербицидами в 2022 году делянок. Определено, что отзывчивость тест-растений на последствие гербицидов может быть оценена признаками фитотоксичности: уменьшением интенсивности нарастания корешков и изменением длины проростков.

Abstract. The results of laboratory studies to assess the effectiveness of the phytotesting method in soil samples taken in the spring of 2023 during the sowing period of crops from plots treated with herbicides in 2022 are presented. It was determined that the responsiveness of test plants to the aftereffect of herbicides can be assessed by signs of phytotoxicity: a decrease in the intensity of root growth and a change in the length of seedlings.

В последние десятилетия аграрии на практике столкнулись с угнетением роста и развития сельскохозяйственных растений при возделывании их в севооборотах. Как показывает практика растениеводческих хозяйств и анализ научных исследований, это происходит и за счет проявления последствия применяемых гербицидов [1].

Определить уровень токсичности почвы, загрязнённой гербицидами, можно тремя методами: химическим анализом, определением биологической активности почвы и её фитотестированием.

Наиболее привлекателен метод фитотестирования, уникальной основополагающей особенностью которого является возможность в лабораторных условиях выполнять интегральную оценку действия на живые организмы растений не только индивидуальных веществ, но и эффектов их взаимодействия [2].

С целью выявления более отзывчивого на последствие гербицидов и в соответствии со стандартизованными методами фитотестирования, применяемыми в РФ, для исследований в качестве тест-растений определены по две двудольных (горчица белая, редька масличная) и злаковых (овёс яровой, ячмень яровой) культуры. Перечень вариантов лабораторных исследований приведен в таблице 1.

Таблица 1. Варианты опыта по оценке последствия гербицидов

Варианты опыта	Образцы почвы под культуру, 2023 г.	Предшествующий, 2022 г.	Гербицид по предшествующему	Действующее вещество [3]
1	Залежь	–	–	–
2	Ячмень	Кукуруза на силос	Элюмис	Мезотрион + никосульфурон
3	Кукуруза на силос	Сахарная свекла	Бетанал 22 Бетанал Прогресс ОФ Карибу Лонтерр Пантера	Десмедифам + фенмедифан Этофумезат+ фенмедифам + десмедифам Трифлусульфурон-метил Клопиралид Квизалофоп-П-тефурил
4	Гречиха (плакор)	Ячмень	Камаро	2,4-Д – (сложный 2-этилгексильный эфир + флорасулам
5	Гречиха (низ склона)	Ячмень	Камаро	2,4-Д – (сложный 2-этилгексильный эфир) + флорасулам
6	Гречиха	Овес посевной	Элюмис	Мезотрион + никосульфурон
7	Гречиха на варианте с биопрепаратами	Овес посевной	Элюмис	Мезотрион + никосульфурон
8	Люпин белый	Кукуруза на силос	Прима	2,4-Д – (сложный 2-этилгексильный эфир) + флорасулам

Варианты опыта	Образцы почвы под культуру, 2023 г.	Предшественник, 2022 г.	Гербицид по предшественнику	Действующее вещество [3]
9	Люпин белый на варианте с биопрепаратами	Кукуруза на силос	Прима	2,4-Д – (сложный 2-этилгексилловый эфир) + флорасулам
10	Соя на зерно (черноземы неэродированные)	Соя на зерно	Базагран Хармони	Бентазон Тифенсульфурон-метил
11	Соя на зерно (черноземы эродированные)	Соя на зерно	Базагран Хармони	Бентазон Тифенсульфурон-метил
12	Соя на зерно (черноземы намывные наносные)	Соя на зерно	Базагран Хармони	Бентазон Тифенсульфурон-метил

Образцы почвы отобраны весной 2023 г. в период сева культур с обработанных гербицидами в 2022 году делянок на опытном поле научно-производственного подразделения № 2 ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская область, Медвенский район, с. Панино).

Почва варианта 1 – естественная залежь, где никогда не проводили обработки средствами защиты растений (контроль). Варианты 2 и 3 отобраны с делянок опыта «Разработать эффективные сочетания биологических и антропогенных средств повышения продуктивности пашни». Почва вариантов 4 и 5 представляет зерновой укороченный севооборот опыта по контурно-мелиоративному земледелию (северная экспозиция контрольного водосбора). Почвенные образцы 6-9 с опытного участка по изучению биопрепаратов зернопропашного севооборота. Образцы 10-12 вариантов с опытного полигона с куполообразной формой рельефа. Севооборот – зернопропашной.

Лабораторные исследования проводили в соответствии с ГОСТ Р ИСО 18763-2019 «Качество почвы. Определение токсического воздействия загрязняющих веществ на всхожесть и рост на ранних стадиях высших растений» [4].

В образцы почвы, подготовленные к анализу согласно методике отбора проб для определения количества пестицидов [5], в 3-х кратной повторности высеяны по 100 семян горчицы белой, 50 – редьки масличной (двудольные тест-растения) и по 15 зерен яровых ячменя и овса (злаковые тест-растения).

Всходы семян тест-растений появились равномерно, без резких различий между вариантами и внутри каждой повторности. На 5, 14 и 21 сутки опыта фитотоксичность определена по интенсивности нарастания корешков тест-растений и по изменению длины проростков.

Анализ вариантов по развитию корневой системы показал, что обследуемые почвенные образцы имеют слабую и среднюю степень токсичности [2].

Фитотоксичность не проявилась в 4 и 5 вариантах опыта. На варианте 5 на пятые сутки исследований она достигла 22 %, а затем стала уменьшаться. На 14 сутки на этих вариантах фитотоксичность минимальная – 12 и 14 % соответственно. В целом же, по проявлению степени негативного влияния на двудольные тест-растения, варианты исследуемых образцов можно поставить в ряд по возрастанию: 4, 5, 9, 8, 6, 3, 10, 12, 2. Соответственно, по злаковым тест-растениям: 4, 10, 5, 11, 12, 7, 9, 6, 3, 2.

Таким образом, по интенсивности нарастания корешков фитотоксичность возростала с 5 до 14 сутки. Снижение её отмечено на 21 сутки внутри каждого варианта опыта. Также установлено, что среди тест-растений на последствие более отзывчиво реагирует горчица белая и овес яровой. В них фитотоксичность в 1,1 раза проявилась сильнее, чем на редьке масличной и ячмене яровом соответственно.

Различия в степени проявления токсичности на развитие корешков тест-растений и их проростков проявляются не только между вариантами, взятыми с разных опытных участков, но и на вариантах в пределах одного опыта. Сильно выражено это на вариантах 10, 11 и 12, отобранных с трех точек опыта с разной степенью эрозии почвы. Так, нарастание токсичности происходило от варианта 10 с незэродированной почвы к эродированному варианту 11 и достигло своего максимума на намытых почвах варианта 12.

Анализ последствий гербицидов на развитие тест-растения в целом, показал, что оно оказывало существенное влияние на рост корневых волосков, обеспечивающих рост и развитие растений в целом

Лучшие результаты показали варианты 4, 5 и 11, обеспечившие развитие более разветвленной и мощной корневой системы среди двудольных и варианты 4, 5 и 10 – среди злаковых тест-растений.

Лабораторными опытами установлено, что отзывчивость биоиндикаторов на последствие гербицидов может быть оценена признаками фи-

тотоксичности: уменьшением интенсивности нарастания корешков и изменением длины проростков.

Таким образом, фитотестирование как инструмент для проведения экологического контроля за состоянием агроэкосистемы, может входить в систему экологического нормирования состояния почвы. Данный метод может применяться при интегральной оценке совокупного последствия применяемых гербицидов и их влияния на уровень экологических последствий для окружающей среды при интенсификации производства зерновых культур.

Список использованной литературы

1. Вавин В.Г., Гуреев И.И., Хлюпина С.В. Агроэкологические аспекты применения пестицидов при возделывании зерновых культур на черноземных почвах. – Курск: ФГБНУ «Курский ФАНЦ», – 2023. – 70 с.
2. Лихачев С.В., Пименова Е.В., Жакова С.Н. Биотестирование в экологическом мониторинге. – Пермь: Прокрость, – 2020. – 89 с.
3. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Справочное издание. – М., 2022. – 880 с.
4. ГОСТ Р ИСО 18763-2019 «Качество почвы. Определение токсического воздействия загрязняющих веществ на всхожесть и рост на ранних стадиях высших растений». – М.: Изд-во стандартов, – 2019. – 23 с.
5. Спиридонов Ю. Я., Ларина Г. Е., Шестаков В. Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве – М.: Печатный Город, – 2009. – 252 с.

УДК 636.085.68

Н.В. Хольшев, *канд. техн. наук, доцент*,
С.М. Ведишев, *д-р техн. наук, профессор*, **А.А. Попов**, *студент*,
А.Г. Павлов, *канд. с.-з. наук, доцент*,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
г. Тамбов

СМЕСИТЕЛЬ ВЛАЖНЫХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Ключевые слова: измельчение, корма, смешивание, технологическая схема.

Key words: grinding, feed, mixing, technological scheme.

Аннотация. Предлагается технологическая схема приготовления кормов в условиях КФХ, состоящая из линий грубых кормов, измельченных зерновых компонентов и корнеклубнеплодов, включающие операции приема компонентов, их измельчения (мойки), дозирования и смешивания. Предложена конструкция измельчителя–смесителя, позволяющего производить измельчение и смешивание корнеплодов с различными концентратами–добавками при пониженных затратах энергии с качеством получаемой продукции в соответствии с зоотехническими требованиями.

Abstract. A technological scheme for the preparation of feed in a farm is proposed, consisting of lines of coarse feed, crushed grain components and root tubers, including operations for receiving components, grinding (washing), dosing and mixing. The design of a shredder mixer is proposed, which makes it possible to grind and mix root crops with various concentrates–additives at reduced energy costs with the quality of the products obtained in accordance with zootechnical requirements.

В молочном скотоводстве работают более 1,5 млн. человек – около 2 % всех занятых в России [1].

В Российской Федерации насчитывается более 20,4 тыс. малых (до 100 коров) молочных ферм, что составляет 20 % от общего их числа. В КФХ производят около половины валовой продукции сельскохозяйственной отрасли [2].

Кормовая база таких хозяйств строится на основе максимального использования собственных, более дешевых кормов. Это преимущественно грубые корма, корнеплоды и комбикорма-концентраты [3].

Разработанное и выпускаемое оборудование для приготовления кормов рассчитано на крупные животноводческие фермы и не могут быть эффективно использованы в небольших хозяйствах [4]. Наличие в хозяйствах адаптированного к малым хозяйствам оборудования для приготовления кормов позволяет оперативно и эффективно управлять процессами кормоприготовления, применительно к изменяющимся условиям содержания поголовья.

Также можно отметить уменьшение транспортных расходов и затрат на хранение кормовых компонентов более, чем в 10 раз [4].

Обзор технологий приготовления кормосмесей для крупного рогатого скота показал, что наиболее важными операциями являются процессы измельчения, дозирования и смешивания [5].

Нами рекомендуется использовать следующую технологическую схему (рисунок 1) приготовления кормов в условиях КФХ Тамбовской области.

Приготовление кормов происходит следующим образом. К кормокухне доставляются исходные компоненты (рассыпное или прессованное сено, зерновые компоненты, балансирующие добавки, корнеклубнеплоды) и выгружаются в приемные устройства.

Сено подается в измельчающее устройство (кормодробилка КДУ-2), измельчается до заданного размера установкой сменного решета и затем шлюзовым затвором выгружается в бункер смесителя сухих рассыпных кормосмесей. Количество загружаемого измельченного сена в соответствии с принятым рационом кормления контролируется по показаниям тензодатчиков смесителя.

Зерновые компоненты подаются в бункер кормодробилки (КДУ-2) и после измельчения также подаются в бункер смесителя сухих рассыпных кормосмесей в соответствии с принятым рационом.

Для балансирования кормового рациона в бункер смесителя после весового дозирования также загружаются балансирующие добавки (БМВД, премиксы, лекарственные препараты).

Затем включается привод смесителя периодического действия до получения заданной однородности смеси.

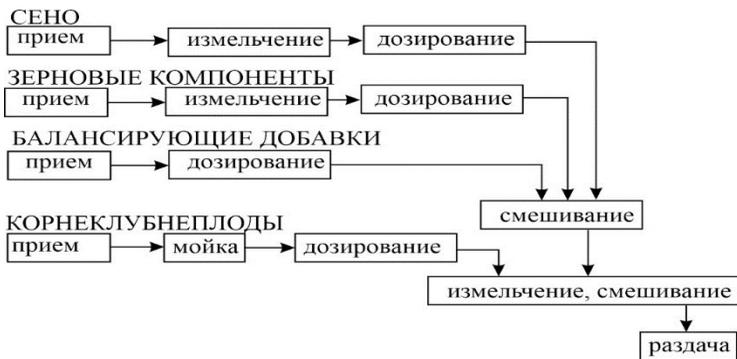


Рисунок 1. Технологическая схема приготовления кормов в условиях КФХ

Корнеплоды загружаются в кулачную корнеклубнемойку. Отмытые корнеклубнеплоды и сухая рассыпная кормосмесь и смесителя периодического действия подаются в загрузочную часть измельчителя-смесителя, где происходит измельчение корнеплодов до ломтиков заданного размера, а затем смешивание с сухой рассыпной кормосмесью. Далее готовая кормовая смесь выгружается в бункер кормораздатчика и выдается животным в соответствии принятой нормой кормления.

Проанализировав данные об измельчителях корнеклубнеплодов [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12], предложена конструкция измельчителя-смесителя, позво-

ляющего производить измельчение и смешивание корнеплодов с различными концентратами–добавками при пониженных затратах энергии с качеством получаемой продукции в соответствии с зоотехническими требованиями (рисунок 2).

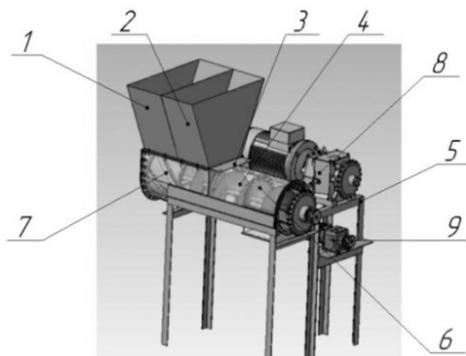


Рисунок 2. Схема модернизированного измельчителя-смесителя: 1 – бункер корнеплодов; 2 – бункер для измельченных зерна, дерти, сена; 3 – заслонка регулирования подачи смеси измельченного сена, дерти, зерна; 4 – кожух; 5 – рама; 6 – шнек; 7 – барабан измельчающий; 8 – привод измельчающего барабана (мотор-редуктор); 9 – привод шнека (мотор-редуктор)

Работа измельчителя-смесителя происходит в следующей последовательности: Закрываются заслонки в бункерах 1 и 2. В бункера 1 и 2 загружаются кормовые компоненты. Включается привод 9 шнека 6 и измельчающего барабана 7. Полностью открывается заслонка подачи корнеплодов из бункера 1 и регулирующая заслонка 3 подачи измельченного зерна, дерти, сена. Положение регулирующей заслонки 3 определяется в соответствии с принятым рационом кормления животных. Затем измельченная готовая кормовая смесь выгружается из измельчителя-смесителя и подается в линию раздачи кормов.

Разработана рекомендуемая технологическая схема приготовления кормов для условий КФХ Тамбовской области, включающая технологические линии грубых, сочных и концентрированных кормов, а также смешивания и выдачи готовой продукции.

На основе обзора существующих конструкций машин для измельчения корнеклубнеплодов можно сделать следующие выводы: одной из важнейших операций при подготовке корнеклубнеплодов к скармливанию является их измельчение резанием, позволяющее получать ломтики заданной толщины, что повысит продуктивность животных и снизит себестоимость получаемой продукции; наиболее перспективными является измельчитель-смеситель корнеклубнеплодов с горизонтальным расположением измельчающего устройства, шнековым транспортером и ножами, установленными по окружности барабана.

Список использованной литературы

1. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия 2013-2017 годы». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 344 с.

2. Хольшев, Н.В. Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных кормосмесей шнекопластным смесителем: автореферат. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Н.В. Хольшев. – Мичуринск-Наукаград РФ, 2015. – 19 с.

3. Ведищев, С.М. Исследование энергозатрат шнекового дозатора-смесителя / С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.И. Завражнов, Н.В. Хольшев, А.А. Кажияхметова // Вестник Рязанского РГАТУ им. П.А. Костычева. – № 2 (42). – 2019.-С. 96-102.

4. Ревякин, Е.Л. Опыт освоения технологий и оборудования для внутрихозяйственных комбикормовых предприятий / Е.Л. Ревякин, В.И. Пахомов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 128 с.

5. Шаршунов, В.А. Технология и оборудование для производства комбикормов / В.А. Шаршунов, Л.В. Рукшан, Ю.А.В. Пономаренко, А.В. Червяков : пособие в двух частях. Часть II. Технологическое оборудование комбикормовых предприятий. – Минск: Мисанта, 2014. – 815 с.

6. Китун, А.В. Машины и оборудование в животноводстве. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.В. Китун. – Минск: РИВШ, 2022. -404 с.

7. Кузьмов, Н.Т. Универсальный измельчитель кормов [Текст] / Н.Т. Кузьмов // Техника в сельском хозяйстве, 1984. – №2. – С.57.

8. Измельчитель ручной «Колос»<https://modelist-konstruktor.com/malaya-mexanizacziya/elektricheskaya-terka>.

9. Кормоизмельчитель кормов БИК-103МД. Режим доступа: <https://market.yandex.ru/product--izmelchitel-kormov-kormoizmelchitel-bik-103md-3v1-zerno-trava-korneplody/1931239402?sponsored=1&sku=102389108479&do-waremd5=T3Vuo2g121SrRUBONLZ0fw&uniqueId=88476379>. (Дата обращения 21.04.2024).

10. Брусенков, А. В. Разработка, проектирование и расчет параметров роторного измельчителя корнеплодов / А. В. Брусенков, Д. Н. Коновалов // Вестник машиностроения. – 2023. – Т. 102, № 12. – С. 971-974.

11. Брусенков, А.В. Обзор и анализ измельчителей корнеплодов для крупного рогатого скота на малых животноводческих фермах / Современная наука: теория, методология, практика: Материалы IV-ой Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Тамбов, 20-21 апреля 2022 года). – Тамбов, Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2022. – С.236-239.

12. Доценко, С.М. Питатель-измельчитель сочных кормов. [Текст] / С.М. Доценко, Я.А. Осипов // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1991. – № 10 – С.58.

УДК 332.133.44

И.В. Давыденко, И.А. Воропаев,
*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации руководящих
работников и специалистов», г. Москва*

УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Ключевые слова: образование, климатология, гидрометеорология, высшее образование, агрометеорология.

Key words: education, climatology, hydrometeorology, higher education, agrometeorology.

Аннотация. Приводится анализ подготовки профессиональных кадров с учётом их соответствия адаптационным требованиям продовольственной безопасности. Отражена основная специфика подготовки кадров, а также произведена оценка востребованности кадров на рынке труда.

Abstract. An analysis of the training of professional personnel is given, taking into account their compliance with the adaptive requirements of food security. The main specifics of personnel training are reflected, as well as an assessment of the demand for personnel in the labor market.

Изменение климата нашей планеты – одна из самых важных проблем современности. То, что климат меняется и меняется стремительно, уже не вызывает сомнений. Еще двадцать лет назад её обсуждали только в научных кругах, то сегодня она стала очевидной для большинства. Погода в целом становится всё более изменчивой, мы замечаем, что становится теплее.

Правильнее говорить не «глобальное потепление», а «изменение климата», так как рост температуры, то есть потепление, – это только одна часть процессов изменения климата на Земле. Вся природа вместе с климатом выходит из равновесия: тают ледники и повышается уровень Мирового океана, наводнения, засухи и ураганы стали случаться гораздо чаще, погода становится всё более переменчивой.

В настоящее время развитие мирового сообщества происходит в условиях интенсивной глобализации, которая охватывает все сферы человеческой деятельности. Уровень интеграции экономик различных стран имеет высокий уровень, приводящий к повышению зависимости уровня национальной безопасности от способности каждой из них обеспечить себя необходимым продовольствием.

Одной из основных стратегических задач в новых геополитических условиях не только для России, но и для любого другого государства является обеспечение национальной безопасности как основополагающего фактора, который определяет вес и влияние государства в мировом сообществе.

Продовольственная безопасность включает в себя всю совокупность отношений воспроизводственного процесса: производство продовольствия, его распределение, обмен и потребление.

Проблемы продовольственной безопасности имеют первостепенное значение, которые могут привести к многосторонним и далеко идущим последствиям.

Для удовлетворения будущих потребностей в продовольствии решающее значение будет иметь прекращение и обращение вспять процесса деградации земель.

Многие традиционные знания о земледелии, если дополнять их последними научными разработками могут способствовать обеспечению производительности продовольственных систем за счет рационального и экологически приемлемого земле- и водопользования, регулирования концентрации питательных веществ, борьбы с вредителями и более широкого использования органического земледелия.

Учитывая ожидаемое изменение температур, количества и характера осадков и поведения вредителей, связанное с изменением климата, мировому сообществу следует увеличить инвестиции в проведение исследований, разработок и демонстрационных проектов в области адаптированных к изменению климата технологий в целях повышения устойчивости продовольственных систем в мире.

Взаимосвязь между территорией произрастания сельскохозяйственных культур и изменением климата представляют собой ключевой аспект исследований в области фитопатологии, экологии, систем земледелия, агротехнологий и систем машин.

Сельское хозяйство – это та отрасль, которая наиболее сильно зависит от климатических условий, и изменения в климате могут оказать значительное воздействие на производство сельскохозяйственных культур.

Начиная с 2017 г. Правительство РФ уделяет внимание использованию цифровых технологий в сельском хозяйстве (составление цифровых

карт и прогнозирование урожайности; использование беспилотной сельскохозяйственной техники и т.д.).

Рассматривая вопросы подготовки специалистов, необходимо обратить внимание на два направления – агрономия и агрометеорология.

Агроном и агрометеоролог – это две разные профессии, которые связаны с аграрной сферой, но имеющие разные области экспертизы и задачи.

Основная задача агронома – увеличение урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Агрометеоролог - проводит агрометеорологические наблюдения и работы на гидрометеорологической сети, маршрутные наземные и авиационные наблюдения за влагозапасами в почве, состоянием посевов и пастбищной растительностью, микроклиматические наблюдения. Обеспечивает агрометеорологическими наблюдениями сельскохозяйственные предприятия. Обрабатывает оперативную и режимную агрометеорологическую информацию. Анализирует и обобщает агрометеорологические данные. Таким образом, агроном сосредотачивается на аграрных операциях и уходе за растениями, в то время как агрометеоролог занимается анализом влияния гидрометеорологических показателей на сельское хозяйство. Вместе они способствуют оптимизации сельскохозяйственных процессов, увеличению продуктивности сельского хозяйства и адаптации к изменению климата.

В настоящее время базовую подготовку специалистов в Российской Федерации в сфере гидрометеорологии осуществляют на базе 16 ВУЗов в рамках направления бакалавриата 05.03.04 «Гидрометеорология» и 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология». Данные направления подготовки включают в себя подготовку в области гидрометеорологии по всем сферам (метеорология, гидрология, океанология).

Более детально проанализировав информацию с сайтов образовательных организаций, занимающихся подготовкой бакалавров по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология» и 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология» можно отметить, что ни у одной образовательной организации нет образовательной программы с наименованием агрометеорология или другим названием, которое могло бы свидетельствовать о том, что подготовка в рамках образовательной программы связана с подготовкой специалистов в области агрометеорологии.

Только одна образовательная программа «Метеорология», реализуемая на базе РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, имеет достаточный набор дисциплин для подготовки специалиста в области агрометеорологии.

Можно провести анализ с точки зрения качества базовой подготовки специалистов в РФ в сфере гидрометеорологии в рамках направления подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология» и 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология».

рометеорология» и уровня компетенций, которыми должны обладать выпускники образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов.

Анализ общепрофессиональных компетенций образовательного стандарта показывает, что общепрофессиональные компетенции стандарта отражают набор основополагающих профессиональных способностей, знаний и умений профессионала в широком спектре гидрометеорологической направленности, являющиеся инвариантом для любой профессиональной деятельности в данной области. Понятно, что стандарты являются только основой для базовой подготовки специалистов по всем спектрам гидрометеорологии. Соответственно, можно отметить что специфика подготовки в области гидрометеорологии находит свое отражение в профессиональных компетенциях.

Если проанализировать профессиональные компетенции образовательных организаций, осуществляющих подготовку по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология» и 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», то можно отметить, что только одна образовательная программа, о которой написано выше, имеет профессиональные компетенции частично ориентированные на агрометеорологическую специфику, ни в одной другой образовательной программе, даже в тех, в которых присутствуют дисциплины по агрометеорологии, профессиональные компетенции не ориентированы на решение проблем в сфере агрометеорологии, что может говорить об отсутствии диалога с рынком труда.

Снижение числа выпускников, которые сдают ЕГЭ по географии, снизилось на 72%. Тенденция к уменьшению количества выпускников в сфере гидрометеорологии может привести к значительному дефициту кадров в этой области. Такую оценку высказал на пресс-конференции в петербургском пресс-центре ТАСС 21 марта 2024 года ректор РГГМУ Валерий Михеев.

Опираясь на открытые данные можно увидеть, что в РФ выпуск наиболее подготовленных специалистов по вопросам агрометеорологии составляет около 28 человек.

Структура Росгидромета включает в себя Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) и филиалы УГМС, Центры по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. В открытых данных не всегда есть данные по штатному расписанию структурных подразделений. Но анализ рынка труда, проведенный на основании открытых источников сети интернет показывает, что в УГМС и ЦГМС есть открытые вакансии на должность агрометеоролога.

Таким образом, ключевым ВУЗам России необходимо выстраивать более тесное взаимодействие с территориальными органами Росгидромета

по формированию образовательной среды, включающей в себя в том числе образовательные программы, а также рассматривать перспективы целевого обучения профессиональных кадров с территорий, где профессиональные кадры востребованы наиболее остро.

Список использованной литературы

1. <https://www.meteorf.gov.ru/upload/iblock/e5b/3380-Verstka-19-may-2006-A4-compr.pdf>
2. <https://web.telegram.org/a/#1961676137file:///C:/Users/Admin/Downloads/prodovolstvennaya-bezopasnost-suschnost-ponyatiya.pdf>
3. <http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html>
4. <https://sdgs.un.org/ru/topics/food-security-and-nutrition-and-sustainable-agriculture>
5. <https://www.interanalytics.org/jour/article/view/516/433>
6. https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/eksd/index.php?ELEMENT_ID=101986
7. <http://www.psu.ru/fakultety/geograficheskij-fakultet/o-fakultete-geogr>
8. <https://zabgu.ru/php/index.php>
9. <https://postupi.online/specialnost/05.03.04/vuzi/>
10. <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/>

УДК 378.046.4:551.5

О.Е. Ломакин, *д-р экон. наук, канд. техн. наук, профессор,*
Е.Е. Можаяв, *д-р экон. наук, профессор,* **Н.В. Степанюк**, *канд. биол. наук,*
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации руководящих
работников и специалистов», г. Москва
Б.И. Шайтан, *канд. экон. наук, профессор,*
ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения
агрпромышленного комплекса» г. Москва

НОВЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ УКЛАД: СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕОРИИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, партисипативная модель образования, модель «пятерной спирали», проксисистема, реактивная модель ДПО, проактивная модель ДПО, образовательный процесс как фрактальная система.

Key words: additional professional education, participatory model of education, “quintuple helix” model, proxy system, reactive model of additional professional education, proactive model of additional professional education, educational process as a fractal system.

Аннотация. В статье приводится научный анализ основных современных концепций осуществления дополнительного профессионального образования и новых теорий развития профессионального образования. Авторами предложены: понятие «партисипативная модель образования»; модель «пятерной спирали» – сетевого механизма согласования действий, основанного на принципе коллаборации науки, образования, практики, в основе которого лежит генерация знаний и последующий их трансфер за счет сотрудничества с бизнесом; новый подход к ДПО как проксисистеме между человеческим капиталом и социально-экономическими институтами; переход от реактивной модели ДПО к проактивной; понимание образовательного процесса как фрактальной системы.

Abstract. The article provides a scientific analysis of the main modern concepts of the implementation of additional vocational education and new theories of the development of vocational education. The authors proposed: the concept of “participatory model of education”; the “quintuple helix” model – a network mechanism for coordinating actions based on the principle of collaboration between science, education, and practice, which is based on the generation of knowledge and its subsequent transfer through cooperation with business; a new approach to further education as a proxy system between human capital and socio-economic institutions; transition from a reactive model of DPO to a proactive one; understanding the educational process as a fractal system.

В настоящее время российское общество находится в состоянии радикальных перманентных социально-экономических изменений. Это связано со стремительным развитием наукоемких производств, ускоренными темпами внедрения инновационных разработок в массовое производство, информатизацией производства. Новое, трансформирующееся в сторону информационного, общество выдвигает новые требования к образованию, науке и производству, в частности, к их более тесному интеграционному взаимодействию. Интеграцию можно представить как объединение в целое ранее относительно независимых частей и отношений. Интеграция науки, образования и производства означает преодоление разрыва между данными социальными институтами в выполнении общественно значимых функций производства, передачи и распространения знаний [1]. Рассматривая возможности интеграции образования с наукой и производ-

ством, необходимо акцентировать внимание на роли дополнительного профессионального образования. Эта роль выражается в выполнении дополнительным профессиональным образованием социального заказа, который всегда конкретен и обусловлен тактическими и стратегическими задачами развития производства.

С учетом изменений происходящих в социально-экономической ситуации, революционным этапом развития НТП, активным внедрением цифровизации, высоких технологий, автоматизации, искусственного интеллекта, повышается роль дополнительного профессионального образования как инструмента экосистемы получения «быстрых знаний», поддержания квалификаций, их соответствия потребностям рынка труда, востребованных работодателями.

Значение дополнительного профессионального образования в формировании и развитии профессионально-квалификационного состава кадров возрастает в связи с задачам создания эффективного, конкурентоспособного гидрометеорологического обеспечения. Проблема получения и развития компетенций практических работников стоит довольно остро и основной образовательной институцией, способной дать необходимые для конкретного производства знания в короткий срок и поддерживать их актуальность, является система ДПО.

Среди уровней профессионального образования наибольшую иммерсивность в профессиональную деятельность имеет ДПО. Это связано с рядом взаимосвязанных и детерминированных причин:

- контингент слушателей, состоящий из руководителей и специалистов гидрометслужбы, имеющих высокий уровень мотивации к получению практических компетенций;

- наличие базового образования и опыта практической работы у слушателей обуславливает тесную связь организации образовательного процесса с овладением практическими знаниями и навыками;

- опыт работы профессорско-преподавательского состава Института повышения квалификации руководящих работников и специалистов с данным контингентом слушателей и постоянные контакты с индустриальными партнерами, что обеспечивает наличие знаний о новой технике, технологиях, применяемых в практической работе;

- участие представителей организаций Росгидромета в разработке и верификации дополнительных профессиональных программ, проведении занятий, оценке качества подготовки слушателей [2].

В современных условиях целью ДПО является адаптация руководителей и специалистов к быстро изменяющимся условиям работы, а задачами – получение актуальных специальных знаний, развитие профессиональных и деловых способностей, приобретение новых профессиональных

навыков и компетенций [3]. Реализация целей и задач ДПО связана с идеей обучения человека в течение всей жизни, предполагает взаимодействие образования с наукой, как генератором новых знаний, и практикой, как потребителем образовательно-научного потенциала кадров.

В своих исследованиях определения приоритетов и разработки новых концепции перехода ДПО к новому образовательному укладу, изучая данный феномен, но не претендуя на исчерпывающее описание и раскрытие всех его возможных причинно-следственных связей, мы сочли необходимым рассмотреть шесть основных перспективных для дополнительного профессионального образования в области гидрометеорологии направлений, по которым пока нет устоявшихся научных подходов: опережающая профессиональная подготовка кадров, переход от реактивной модели ДПО к проактивной, фрактальное обучение, партисипативная модель образования, модель «пятерной спирали», подход к ДПО как проксисистеме между человеческим капиталом и социально-экономическими институтами.

В начале 90-х годов мы разработали дефиницию и ввели в научный и профессиональный оборот понятие «опережающая профессиональная подготовка» – система мероприятий по обеспечению соответствия компетенций изменяющимся технологиям и способам производства, изменениям профессиональных сфер деятельности на основе форсайта компетенции и прогнозирования профессионально-кадровой структуры. Сегодня становится особенно актуальным понятие опережающей профессиональной подготовки кадров в сфере гидрометеорологии. Это связано с одной стороны с НТП в отрасли, внедрением новых программно-аппаратных средств, высокотехнологического оборудования, цифровых технологий и совершенствованием методов гидрометеорологического обеспечения. С другой – необходимостью непрерывного образования кадров, способных к быстрой адаптации к новым и будущим компетенциям. Ориентация системы ДПО на ее принципы позволит обеспечить объективную потребность в высококвалифицированных кадрах, способных к эффективной профессиональной деятельности в условиях быстрой смены технологий [4].

Для этого необходим переход от реактивной модели ДПО к проактивной как стратегии развития системы и образовательной деятельности.

Ключевое различие между проактивной и реактивной моделями развития системы ДПО заключается в том, что проактивная стратегия строится на основе прогнозирования, предвидения, тогда как реактивная стратегия реагирует на уже произошедшие изменения.

Существующая реактивная модель обучения основана на аддитивной аккумуляции информации. Реактивная модель обучения приводит к

накоплению и расширению знаний и пониманию прогресса как некой линии, на которой новое знание добавляется к имеющемуся. Появление нового знания приводит к возникновению «устаревшего» знания – информации, которая потеряла свою продуктивность и актуальность

Проактивная модель образовательной деятельности определяет перспективные цели обучения, структуру и форму подачи учебного материала, подбор содержания и выбор методов, задавая вектор развития личности специалиста. В проактивной модели идея «развития и изменения» превалирует над «сохранением и воспроизведением» существующей системы знаний и подходов к организации обучения.

Применение проактивной модели обучения обеспечивает приобретение знаний вместе с технологией их производства. В таком понимании, получаемое знание не является самоценностью, оно используется как технология для производства новых знаний. А в процессе обучения изменяется порядок и ранг знания, при котором позднее знание приобретает статус «ранее приобретенного», но не устаревшего. Процесс накопления знаний – это процесс трансформации теории, изменения знаний и выявление новых закономерностей и правил, которым она подчиняется. Можно сделать основные выводы: проактивная модель организации образовательного процесса может быть реализована через постановку перспективных целей, изменение структуры и формы подачи учебного материала, обеспечивающих рост и использование когнитивных и практических компетенций слушателей; использование проактивной модели создает благоприятную ситуацию для формирования значимой семантической связи между осуществляемой учебной и профессиональной деятельностью; применение проактивной модели обучения способствует проявлению и развитию активной позиции слушателей.

Проактивная модель стратегии развития системы ДПО позволит прогнозировать ситуацию на рынке труда, будущую потребность в новых компетенциях, появление новых специальностей, объем потребности в них и т.д. Таким образом, этот подход может предсказать будущие изменения и достичь лучших результатов в работе системы.

Процессы, порождающие самоподобные структуры, известны довольно давно. Процесс образования, в результате которого формируется компетентность слушателей, также является фрактальной структурой. Процессы с фрактальной структурой характеризуются обратной связью, в которых одна и та же операция повторяется снова и снова, при этом результат одной итерации является начальным значением для следующей. В системе «знания-умения-навыки», составляющей компетенции, навык – высший уровень сформированности профессиональной деятельности за счет многократных повторений. Подобному описанию полностью соот-

ветствует и современное понимание образовательного процесса, который является органичной частью образования как фрактальной системы. Понимая «образование» как многофункциональный, социальный и педагогический феномен, учитывая специфику образовательной парадигмы ДПО: переход от обучения (двусторонней деятельности, направленной на усвоение знаний, умений, навыков) к образованию (деятельности личности по овладению профессионально важными компетенциями), можно констатировать, что весь образовательный процесс ориентируется на разностороннее развитие личности через формирование мотивационного, информационного и деятельностного компонентов, опираясь на результаты как предыдущего этапа (итерационность), так и обратной связи.

Информационное общество диктует необходимость изменения форматов и технологий подготовки специалиста. Если в индустриальном обществе технологические изменения происходили через десятилетия, то в современных условиях период обновления знаний, воплощенных в технике и технологиях, сократился до одного-двух лет. Изменения касаются и самого знания, и способов его передачи. Поэтому требуются новые технологии обучения, связанные с необходимостью формирования нового мышления специалиста, обладающего широкими метакомпетенциями. Если «стабильное» знание можно было транслировать слушателю как пассивному участнику взаимодействия, то в настоящее время освоение знания возможно на основе партисипативного взаимодействия преподавателя и слушателя, перехода от парадигмы субъект-объектного обучения к субъект-субъектной. Нами разработана дефиниция и введено в научный оборот понятие «партисипативная модель образования» – теоретико-методологическая стратегия, составная часть образовательного уклада (субкультуры отношений, сложившейся и устоявшейся в сфере образования), предполагающего переход от объект-субъектного подхода в обучении к субъект-субъектному, направленная на формирование партисипативной компетентности и предполагающая построение отношений преподавателя со слушателями, основанных на сотрудничестве, диалогичности, соучастии, делегировании полномочий, творческом взаимодействии.

В отличие от базовых уровней профессионального образования дополнительные профессиональные программы и организация образовательного процесса в системе ДПО имеют гораздо больше возможностей для быстрой адаптации к потребностям рынка труда, новым технологиям, учету специфики конкретной организации.

Возможность «гибкого» обучения – это базовое условие для развития человеческого капитала, так как позволяют постоянно обновлять компетенции.

Неотъемлемой частью стратегии повышения эффективности гидрометеорологической службы является совершенствование системы координации и консолидации усилий системы подготовки квалифицированных кадров, способной быстро реагировать на запросы отрасли. То есть стоит задача формирования нового подхода к ДПО как проксисистеме между человеческим капиталом и социально-экономическими институтами, посреднику между пользователями ДПО и целевыми потребителями человеческого капитала.

Такой подход обеспечит, в том числе упрощение и модерацию доступа к компетентно локализованному контенту, который необходим конкретному пользователю ДПО в данное время и в удобной форме.

Основные задачи ДПО как проксисистемы заключаются в реализации трех контуров (рисунок 1):

входной контур – трансляция (сбор, анализ, синтез) запросов социально-экономических институтов в профессиональных компетенциях в систему ДПО;

процессный контур – обработка и удовлетворение этих запросов (разработка учебно-методического и информационно-консультационного обеспечения, организация учебного процесса и иных форм трансфера знаний);

выходной контур – сформированные профессиональные компетенции у носителей человеческого капитала.



Рисунок 1. Схема ДПО как проксисистемы

Основным вектором развития системы ДПО гидрометслужбы как прокисистемы выступают:

- преобразование структуры в один из мощных факторов ускорения системной модернизации отрасли;

- приведение квалификации и профессионализма специалистов и руководителей в соответствие требованиям и потребностям отрасли;

- подготовка профессионалов, обеспечивающих дальнейшее развитие приоритетных научно-технических направлений;

- создание, а также внедрение конкурентоспособных инновационных наукоемких технологий;

- повышение совокупного интеллектуального и духовного потенциала общества, а также развитие творческих способностей человека.

Разные государства избирают собственные пути решения вопроса актуализации и пополнения объёма знаний работающих специалистов [5]. Экономически развитые страны давно пришли к пониманию необходимости непрерывного образования. Следует констатировать, что концепции развития и соответственно планирования деятельности профессиональных образовательных учреждений в России отстают от мировой теории и практики на десятилетия. Это связано как с объективными, так и субъективными причинами (отсутствием прорывных международно признанных исследований и исследователей; длительным периодом фактического отсутствия конкуренции среди профессиональных образовательных учреждений, потребности и возможности изменения траектории развития профессиональных образовательных учреждений).

Пожалуй, самой значимой теорией развития профессионального образования является теория тройной спирали. Впервые эту структуру представили в 1990 году профессор университета Ньюкасла (Ньюкасл-апон-Тайн, Великобритания) Генри Ицковиц и профессор Амстердамского университета (Амстердам, Нидерланды) Лоэт Лейдесдорф на конференции в Амстердаме. Модель тройной спирали теоретизирована ими в 1995 году, когда была опубликована книга «Тройная спираль, отношения между университетом, промышленностью и правительством: лаборатория экономического развития, основанного на знаниях» [6]. Теория тройной спирали (Triple Helix) базируется на синтезе ряда социологических теорий с использованием аналогий из биологической и физической наук (рисунок 2).

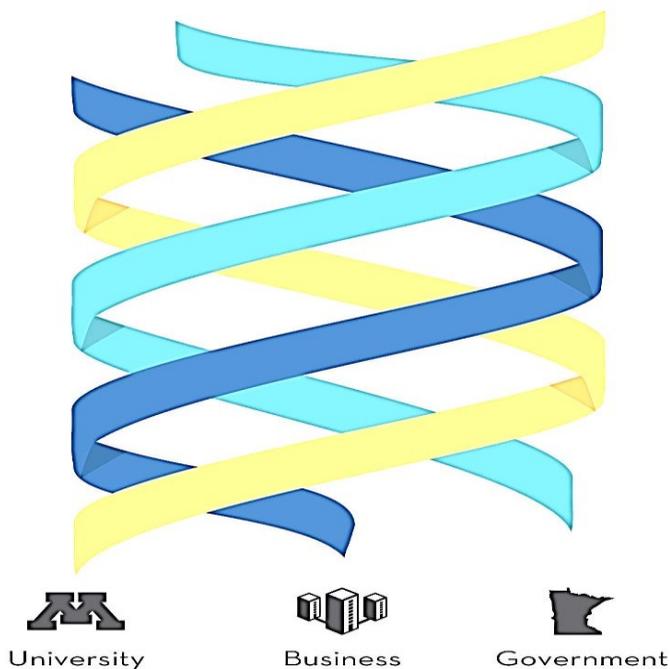


Рисунок 2.– «Тройная спираль» Ицковича– Лейдесдорфа

Применительно к инновационному развитию модель «тройной спирали» описывает межорганизационное взаимодействие трех институтов (наука (или университет)-государство (или власть)-бизнес) на каждом этапе создания инновационного продукта. Если ранее, в индустриальную эпоху взаимодействие между тремя институтами было линейным, то в современной экономике оно напоминает сцепление спиральных структур ДНК, позволяющее институтам перенимать и удерживать некоторые характеристики друг друга. Это особенно актуально для системы дополнительного профессионального образования. Эта концепция в условиях России отражает основные тенденции развития ДПО и стратегический путь интеграции с научными и производственными партнерами.

В 2009 году в зарубежной литературе была изложена концепция «четверной» или четырехзвенной («четырёхкратной») спирали инноваций (Quadruple innovation helix framework) профессора Школа бизнеса Университета Дж. Вашингтона Элиаса Г. Караянниса (Вашингтон, США) и

профессора Клагенфуртского университета (Клагенфурт, Австрия) Дэвида Ф. Дж. Кэмпбелла, в которой появился институт «общественность» [7]. Под ним Караяннис и Кемпбелл понимали массмедиа, культурные, традиционные и ценностные элементы, «креативный класс». В 2010 году они предложили модель «пятерной» или пятиступенчатой («пятикраной») спирали (Quintuple innovation helix framework) (рис. 3), в которую добавили в качестве пятого элемента природную среду [8].

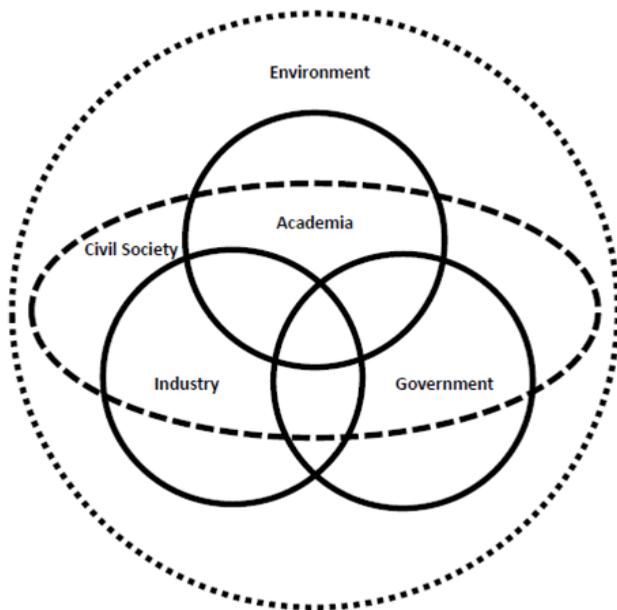


Рисунок 3. «Пятерная спираль» Караянниса-Кемпбелла

Четырехзвенная и пятиступенчатая спирали принципиально отличаются от тройной как по содержанию (система образования, экономическая система, природная среда, общественность, основанная на средствах массовой информации и культуре («гражданское общество»), политическая система), так и по концепции взаимодействия элементов (по своей форме это не спирали, а диаграммы Эйлера — Венна). Они могут применяться междисциплинарным и трансдисциплинарным образом в системе устойчивого развития, но не соответствует потребностям аналитико-прогностической модели для системы образования.

Нами разработана собственная модель «пятерной спирали», которая учитывает и соответствует системе взаимоотношений практики, образо-

вания, науки и государства, характерной для дополнительного профессионального образования Росгидромета. Кроме того, мы ввели такой значимый элемент как «общество», в классическом понимании как человеческая общность, специфику которой представляют отношения людей между собой, их формы взаимодействия и объединения, т.е. совокупность общественных отношений, который не учитывался в предыдущих моделях. Общество мы рассматриваем как базовый элемент модели. Главное достоинство модели, отражающее преимущество всех сетевых организаций, реализующих данный принцип, заключается в достижении интегрального эффекта непрерывных обновлений, что является главной целью ДПО. Взаимодействие образования, науки, практики, государства в лице Росгидромета и общества отражает ключевое направление развития отрасли, основанной на знаниях, позволяет удовлетворить потребность работодателей в высококвалифицированных кадрах, актуализации и развитии профессиональных компетенций.

Реализация предложенных нами концепций требует существенного изменения технологии преподавания, пресмотра его содержания, нового научно-методического обеспечения, качественного информационно-консультационного сопровождения, соответствующих профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава. В новой парадигме дополнительного профессионального образования должен быть реализован разработанный нами учебно-организационный механизм интеграции трех типов образования (формальное, неформальное, информальное), путем применения новых форматов образовательной деятельности и радикального увеличения активных и интерактивных форм проведения занятий (семинары, воркшопы, хакатоны, интерактивные экскурсии, мозговой штурм, мультимедийные лекции, решение ситуационных задач, компьютерные симуляции и применение технологий виртуальной и дополненной реальности, тренинговые методы, деловые и другие игры (организационно-деятельностные, имитационные, ролевые), мастер классы специалистов и экспертов, Agile, Scrum, Kanban-технологии, каскадная модель, мультимодальная педагогика, обучение через вызов и др.).

Список использованной литературы

1. Ломакин О.Е., Шайтан Б.И. Новые концепции осуществления дополнительного профессионального образования//Сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. Вып. 46.– М.:ФГБОУ РАКО АПК, 2023. С. 29-42.
2. Ломакин О.Е., Можаяев Е.Е. Практикоориентированность как актуальный тренд дополнительного профессионального образования//Гидрометеорология и образование. 2022. № 1. С.68-77.

3. Новиков В.Г., Можаяев Е.Е., Шайтан Б.И., Шестопалова Е.В. Основные тренды развития дополнительного профессионального образования Союзного государства в условиях цифровизации//Кадровое обеспечение развития аграрного производства и сельских территорий. Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК». – М.: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. С. 41-58.

4. Проценко С.А., Можаяев Е.Е., Горкин А.В., Васильева И.В. Формирование человеческого капитала в условиях экономики знаний//Вестник Екатеринбургского института. 2022. № 3. С.31-34.

5. Ломакин О.Е., Можаяев Е.Е. О развитии дистанционных образовательных технологий//Ректор вуза. 2021. № 6.

6. Ицковиц, Генри, Лейдесдорф, Лоэт. Тройная спираль – отношения между университетом, промышленностью и правительством: Лаборатория экономического развития, основанного на знаниях. Рочестер, Нью-Йорк. 1995.

7. Караяннис, Э.Г. и Кэмпбелл Д.Ф. Дж. «Режим 3» и «Четверная спираль»: на пути к фрактальной инновационной экосистеме 21 века//Международный журнал технологического менеджмента. 2009. № 46 (3/4). С. 201-234.

8. Караяннис, Элиас Г., Барт, Торстен Д., Кэмпбелл, Дэвид Ф. Дж. Инновационная модель с пятой спиралью: глобальное потепление как вызов и движущая сила инноваций. Журнал инноваций и предпринимательства. 2012. №1 (1).

УДК 338.439.053(476)

С.А. Кондратенко, *д-р экономических наук, доцент,*

Н.Н. Котковец, *соискатель,*

РНУП «Институт системных исследований в агропромышленном комплексе НАН Беларуси», г. Минск

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ПОТЕНЦИАЛА АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, мировой рынок продовольствия, интеграция, взаимная торговля, научно-инновационное сотрудничество.

Key words: agro-industrial complex, world food market, integration, mutual trade, scientific and innovative cooperation.

Аннотация. Представлены результаты исследования механизмов развития потенциала национального АПК в условиях функционирования ЕАЭС по направлениям: обеспечение устойчивого развития АПК государств-членов и коллективной продовольственной безопасности; создание единой системы стратегического планирования развития АПК; развитие благоприятной конкурентной среды и рыночной инфраструктуры; стимулирование кооперации и интеграции. Определены задачи, которые должны быть решены в рамках перспективных направлений согласованной агропромышленной политики, в том числе по формированию устойчивых и эффективных союзных цепочек создания стоимости агропродовольственной продукции; развитию общих цифровых платформ информационного и научно-технического взаимодействия субъектов бизнеса; выработке согласованных механизмов регулирования внутренних рынков, дальнейшей научно– и экономически обоснованной проработке методологии создания общих продовольственных фондов.

Abstract. The results of a study of mechanisms for developing the potential of the national agro-industrial complex in the context of the functioning of the EAEU are presented in the following areas: ensuring sustainable development of the agro-industrial complex of the member states and collective food security; creation of a unified system of strategic planning for the development of the agro-industrial complex; development of a favorable competitive environment and market infrastructure; stimulating cooperation and integration. The tasks that must be solved within the framework of promising areas of coordinated agro-industrial policy have been identified, including the formation of sustainable and effective allied value chains for agri-food products; development of common digital platforms for information, scientific and technical interaction between business entities; development of coordinated mechanisms for regulating domestic markets, further scientifically and economically sound development of the methodology for creating common food funds.

Для Республики Беларусь сельское хозяйство является стратегической отраслью, которая не только обеспечивает продовольственную безопасность и социально-экономическое благополучие государства, но и становится объективно привлекательной для ведения аграрного бизнеса и инвестиций. Довольно длительное время сельское хозяйство считалось сложной отраслью для инвесторов и развития аграрного бизнеса по ряду объективных причин, включая длинный производственный цикл, подверженность природно-климатическим, биологическим рискам, влиянию изменчивой рыночной конъюнктуры. В настоящее время ситуация в корне изменилась, в первую очередь, благодаря

основательному и комплексному подходу к развитию белорусского АПК и сельского хозяйства со стороны руководства страны и самих аграриев [1–4]. В сельское, лесное и рыбное хозяйство сегодня направляется более 16 % от общего объема инвестиций в основной капитал, а прирост инвестиций в отрасль по итогам 2023 г. составил 14,5 %. Положительная динамика реальной заработной платы в сельском хозяйстве ежегодно опережает средний показатель по экономике (в частности в прошлом году прирост достиг 16,9 %).

Эффективные меры государственной аграрной политики, направленные на стимулирование конкурентоспособности АПК, совершенствование его организационно-экономической структуры, укрепление научно-технического потенциала и повсеместное внедрение инноваций позволили сформировать перспективные точки роста отрасли. Значительную и ведущую роль в организации инвестиционно-инновационных процессов развития АПК берет на себя государство. Такой подход позволяет обеспечивать реализацию национальных приоритетов таких, как социальная ориентированность бизнеса и экономики, продовольственная безопасность, импортозамещение на рынках ресурсов и технологий для сельского хозяйства [5–6]. В последние годы отечественный агропромышленный комплекс наращивает конкурентный потенциал в масштабах экономики страны и на мировом рынке.

Следует учитывать, что ситуация с продовольствием в мире из года в год остается сложной и сопряжена с появлением новых рисков, связанных с увеличением числа регионов, пораженных военными конфликтами и экономическими кризисами, влиянием на глобальное сельское хозяйство неблагоприятных климатических изменений, ограничениями мировой торговли критически важными для отрасли ресурсами [7]. В результате доступность продовольствия в мире снижается, а спрос на него растет. Так, если на протяжении прошлого года мы наблюдали снижение мировых цен на продовольствие по данным ФАО, то в марте 2024 г. рост котировок возобновился и составил 1,1 %. При этом цены на растительное масло выросли на 8,0 %, молочную продукцию на 2,9 %, мясо – 1,7 %. Мировая цена на сахар сейчас на 4,8 % выше, чем в соответствующий период прошлого года. Более того, ожидается, что поставки зерновых, масличных культур и другой сельхозпродукции на мировой рынок в этом году могут сократиться из-за засухи в регионах производства и экспортных ограничений. Отмеченные тенденции в очередной раз подтверждают, что в вопросах обеспечения продовольственной безопасности страны полагаться нужно, прежде всего, на собственные силы.

Особое значение также имеет эффективное торгово-экономическое взаимодействие и сотрудничество Беларуси в рамках международных ин-

теграционных формирований. Так, членство в Евразийском экономическом союзе предоставляет государствам уникальную возможность, согласованно действуя по конкретным направлениям развития агропромышленного комплекса, улучшая социально-экономические условия, создавая благоприятную конкурентную среду на внутренних рынках, обеспечивать продовольственную безопасность [8–9].

Проведенный анализ позволил выявить значимые тенденции функционирования АПК государств – членов ЕАЭС. Национальные рынки характеризуется активными процессами импортозамещения, производители сельскохозяйственной продукции и продовольствия вкладывают значительные средства в развитие потенциала и модернизацию. Актуальными становятся вопросы развития экспорта в третьи страны, поиска перспективных внешних рынков сбыта. Так, производство продукции сельского хозяйства, в текущих ценах в долларах США за период 2015–2023 гг. в ЕАЭС выросло на 26,0 %, в Армении – на 29,5, Беларуси – 29,5, Казахстане – 27,7, Кыргызстане – 41,1, России – на 24,7 % (таблица 1). Рост производства объективно усиливает взаимную конкуренцию на внутреннем и внешних рынках [10].

Сельское хозяйство государств-членов характеризуется различным потенциалом и резервами роста, которые определяются достигнутым уровнем интенсификации, наличием дополнительных земельных ресурсов, уровнем самообеспечения. Так в 2023 г. индекс производства продукции сельского хозяйства к предыдущему году в среднем по ЕАЭС составил 98,9 %, в Армении – 100,0, Беларуси – 101,1, Казахстане – 92,3, Кыргызстане – 100,6, России – 99,7 % (таблица 2).

Таблица 1. Объем производства продукции сельского хозяйства в государствах – членах ЕАЭС в текущих ценах, млн долл. США.

Государство	Годы					Темп роста 2023 г. к 2015 г. в %
	2015	2020	2021	2022	2023	
ЕАЭС	107581	119937	137972	166428	135577	126,0
Армения	1978	1774	1944	2489	2563	129,5
Беларусь	8526	9606	10292	12062	11041	129,5
Казахстан	14981	15411	17721	20676	19136	127,7
Кыргызстан	3055	3226	3834	4260	4310	141,1
Россия	79041	89920	104181	126941	98527	124,7

Примечание: таблица составлена по данным Евразийской экономической комиссии

Таблица 2. Индекс производства продукции сельского хозяйства в государствах – членах ЕАЭС в % к предыдущему году

Государство	Годы				
	2015	2020	2021	2022	2023
ЕАЭС	102,2	102,1	98,7	110,4	98,9
Армения	108,4	103,2	99,2	101,6	100,0
Беларусь	97,8	104,4	96,0	103,6	101,1
Казахстан	103,4	105,7	97,8	109,1	92,3
Кыргызстан	106,2	101,0	95,2	107,3	100,6
Россия	102,1	101,3	99,3	111,3	99,7

Примечание: таблица составлена по данным Евразийской экономической комиссии

На уровне Евразийской экономической комиссии проводится совместная с государствами-членами работа по расширению межгосударственного взаимодействия по вопросам устранения препятствий в развитии взаимной торговли, планирования и прогнозирования объема и структуры производства, взаимных поставок, производственной специализации, вырабатываются согласованные меры по регулированию рынков. Это положительно сказывается на динамике взаимной торговли сельскохозяйственной продукцией и продовольствием, которая за 2015–2021 гг. в стоимостном выражении увеличилась в 1,7 раза [11].

Анализ механизмов реализации согласованной аграрной политики ЕАЭС позволил определить ключевые направления развития [12–16]:

– обеспечение устойчивого развития АПК и коллективной продовольственной безопасности, включая повышение доступности продовольствия для населения; снижение зависимости государств-членов от импорта материально-технических ресурсов и др. По данному направлению актуально обеспечить развитие возможности трансферта технологий в сфере АПК, усилить защиту интересов товаропроизводителей на внешнем рынке; разработать механизм формирования и использования общих продовольственных фондов;

– создание единой системы стратегического планирования развития АПК ЕАЭС. Обеспечен приоритет развития взаимной торговли и сбалансированного развития внутреннего рынка, возможность согласованно планировать объемы производства и экспортные поставки, осуществлять информационное обеспечение деятельности субъектов. Требуется достичь более высокой оперативности разработки прогнозов и обеспечить развитие цифровой информационной инфраструктуры рынка;

– развитие благоприятной конкурентной среды и рыночной инфраструктуры. Предусмотрено взаимное предоставление государствами-членами планов развития производства по чувствительным сельскохозяйственным товарам, созданы условия для развития электронной торговли. На современном этапе важно проработать практические механизмы доступа к кредитным ресурсам под залог складских свидетельств, обеспечить прозрачность оборота и хранения продукции, развитие биржевой торговли обязательствами хранения. В перспективе – создать единый механизм частного хранения продукции в рамках ЕАЭС;

– развитие кооперации и интеграции в агропромышленной сфере. Нормативно имеется возможность реализации перспективных кооперационных проектов промышленности, в которых участвуют субъекты минимум из трех стран ЕАЭС, предусмотрено финансирование из бюджета ЕАЭС по субсидированной процентной ставке. Требуется обеспечить выработку предложений государств-членов по развитию межгосударственной кооперации в сфере АПК (таблица 3).

Таблица 3. Механизмы реализации согласованной аграрной политики

Инструмент	Эффективность	Направления развития
1. Обеспечение устойчивого развития АПК и продовольственной безопасности		
<p>Концепция согласованной (скоординированной) агропромышленной политики государств – членов ТС и ЕЭП (утв. решением Высшего Евразийского экономического совета № 35 29 мая 2013 г.).</p> <p>Общие принципы и подходы к обеспечению продовольственной безопасности государств – членов ЕАЭС (утв. решением Совета ЕЭК № 89 от 14 сентября 2021 г.).</p> <p>Декларация о дальнейшем развитии экономических процессов в рамках ЕАЭС до 2030 года и на период до 2045 года (утв. решением Высшего Евразийского экономического совета № 6 от 25 декабря 2023 г.)</p>	<p>Основные меры ориентированы на повышение доступности продовольствия для населения государств-членов; обеспечение оперативных взаимных поставок в случае возникновения дефицита сельскохозяйственных товаров при наступлении неблагоприятных обстоятельств; снижение зависимости государств-членов от импорта материально-технических ресурсов</p>	<p>Требуется обеспечить применение единой методологии выработки критериев и индикаторов оценки достигнутого уровня продовольственной безопасности в ЕАЭС на основе интегрального подхода; составление и публикацию рейтинга достижений государств-членов в сфере продовольственной безопасности; защиту интересов товаропроизводителей на внешнем рынке; разработку рекомендаций по формированию и использованию общих продовольственных фондов</p>

Инструмент	Эффективность	Направления развития
2. Создание единой системы стратегического планирования развития АПК		
<p>Формирование сводных прогнозных балансов спроса и предложения государственных по сельскохозяйственной продукции, продовольствию, льноволокну, кожевенному сырью, хлопковолокну и шерсти (рекомендация Коллегии ЕЭК № 15 от 6 сентября 2016 г. и № 134 от 6 сентября 2016 г.).</p> <p>Прогнозирование индикативных показателей развития агропромышленного комплекса государств-членов (методология утверждена Консультативным комитетом по АПК № 9 от 26 октября 2015 г.)</p>	<p>Параметры прогнозов определяются в соответствии с национальными планами и программами в сфере АПК.</p> <p>Методология позволяет эффективно планировать объемы производства и экспортные поставки, осуществлять информационное обеспечение деятельности субъектов</p>	<p>Требуется обеспечить более высокую оперативность разработки и публикации прогнозов; развитие цифровой инфраструктуры рынка;</p> <p>создание союзного центра мониторинга и прогнозирования конъюнктуры аграрных рынков ЕАЭС</p>
3. Развитие благоприятной конкурентной среды и рыночной инфраструктуры		
<p>Номенклатура сельскохозяйственной продукции и продукции пищевой промышленности, производимой в ЕАЭС, в отношении которой ЕЭК осуществляются ценовой мониторинг и анализ конкурентоспособности (утв. решением Совета ЕЭК от 12 февраля 2016 г. № 66).</p> <p>Оценка эффективности мер государственного регулирования агропродовольственного рынка и поддержки АПК (рек. Коллегии ЕЭК № 11 от 24 апреля 2017 г.).</p> <p>Соглашение о правилах выпуска (выдачи), обращения и погашения в рамках ЕАЭС складских свидетельств на сельскохозяйственную продукцию (от 31 июня 2023 г.)</p>	<p>Предусмотрено взаимное предоставление государствами-членами планов (программ) развития производства по чувствительным сельскохозяйственным товарам. Созданы условия для развития электронной торговли, реестр складских свидетельств может стать маркетплейсом</p>	<p>Требуется проработать практические механизмы доступа к кредитным ресурсам под залог складских свидетельств, обеспечить прозрачность оборота и хранения продукции, развитие биржевой торговли обязательствами хранения; обеспечить развитие оптово-распределительных центров сбалансировано по потребностям и обороту торговли государств-членов; создать единый механизм частного хранения сельскохозяйственной продукции в рамках ЕАЭС</p>
4. Развитие кооперации и интеграции в агропромышленной сфере		

Инструмент	Эффективность	Направления развития
<p>Порядок организации совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в сфере АПК государств – членов ЕАЭС (расп. Коллегии ЕЭК № 176 от 15 декабря 2020 г.).</p> <p>Положение об отборе совместных кооперационных проектов в отраслях промышленности и оказании финансового содействия при их реализации государствами – членами ЕАЭС (утв. Евразийским межправительственным советом 26 октября 2023 г.)</p>	<p>Возможность реализации кооперационных проектов, в которых участвуют субъекты минимум из трех стран ЕАЭС. Проекты нацелены на создание новых совместных производств, увеличение мощностей, модернизацию, наращивание экспорта, взаимной торговли и инвестиций</p>	<p>Требуется обеспечить выработку предложений государств-членов по развитию межгосударственной кооперации, полную реализацию конкурентного потенциала АПК; максимально учесть специфику сельского хозяйства и АПК при обосновании критериев отбора проектов; обеспечить научное обоснование и экспертизу проектов и бизнес-планов</p>

Примечание: таблица составлена авторами по результатам собственных исследований.

Таким образом, задачи, которые должны быть решены в рамках перспективных направлений согласованной агропромышленной политики государств – членов ЕАЭС предусматривают:

- обеспечение равных и благоприятных условий и стимулов для формирования устойчивых и эффективных союзных цепочек создания стоимости агропродовольственной продукции;
- развитие кооперации в области высокотехнологичных производств (производство семян, удобрений, средств защиты растений, ветеринарных препаратов, кормовых добавок, удобрений, пищевых добавок), ориентированных на потребности АПК государств-членов;
- создание общих цифровых платформ информационного и научно-технического взаимодействия субъектов бизнеса ЕАЭС, ориентированных на оперативный обмен актуальной рыночной информацией, а также инновационными решениями и технологиями в агропромышленной сфере;
- выработку согласованных механизмов регулирования внутренних рынков, в том числе создания общих стабилизационных фондов продовольственных товаров.

Список использованной литературы:

1. Кондратенко, С. А. Устойчивое развитие регионального агропродовольственного комплекса: теория, методология, практика / С. А. Кон-

дратенко ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2019. – 286 с.

2. Мониторинг продовольственной безопасности – 2022 с учетом социально-экономических факторов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2023. – 262 с.

3. С. Кондратенко Направления совершенствования механизма государственного регулирования агропромышленного производства в Республике Беларусь в современных условиях / С. Кондратенко, Н. Котковец, // Аграр. экономика. – 2024. – № 3. – С. 3–22.

4. Обеспечение продовольственной безопасности Республики Беларусь в контексте глобальных тенденций / С.А. Кондратенко [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агра р. навук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 391–409.

5. Гусаков, В. Г. Конкурентоустойчивое развитие производства продуктов здорового питания в предприятиях пищевой промышленности Беларуси / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук. – Минск : Беларус. навука, 2018. – 367 с.

6. Огородникова, Е. П. Государственная поддержка инновационной деятельности в агропромышленном комплексе России / Е. П. Огородникова, Ю. В. Сингаева // Историческое наследие Московского общества сельского хозяйства и модернизация аграрного сектора России : науч. конф. посвящ. 200-летию образования Императ. Моск. о-ва сел. хоз-ва, Москва, 22–23 сент. 2020 г. / Отд-ние с.-х. наук Рос. акад. наук [и др.]. – М., 2020. – С. 112–115.

7. Влияние аграрной политики экспортеров сельскохозяйственной продукции и продовольствия на формирование цепочек создания добавленной стоимости / А. В. Пилипук [и др.] // Проблемы и перспективы развития конкуренции на рынках продовольствия и товаров для сельского хозяйства ЕАЭС в условиях цифровизации и влияния глобальных тенденций. В 2 ч. Ч. 1.: Тенденции развития рынков продовольствия в концепции глобальных цепочек создания стоимости / А. В. Пилипук [и др.]. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2022. – Гл. 1, § 1.3. – С. 26–49.

9. Бельский, В. И. Вопросы развития сельского хозяйства Беларуси в контексте тенденций трансграничного рынка агропродовольственной продукции / В. И. Бельский // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2017. – № 1. – С. 32–41.

10. Пилипук, А.В. Продовольственная безопасность в ЕАЭС: национальные приоритеты и развитие взаимной торговли / А.В. Пилипук // Перспективы евразийской экономической интеграции: материалы XX Международной научно-технической конференции. Межд. программ. комитет С.В. Харитончик, А.В. Данильченко [и др.]. Минск, 2022. – С. 18-20/

11. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях развития международных интеграционных процессов. Мониторинг – 2021

/ В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2022. – 215 с.

12. Гусаков, В. Г. Агропромышленный комплекс Беларуси в условиях трансформационной экономики / В. Г. Гусаков, А. П. Шпак // Белорус. экон. журн. – 2018. – № 4. – С. 54–64.

13. Пилипук, А. В. Современные аспекты и механизмы обеспечения устойчивого стратегического развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности в мире и в Республике Беларусь / А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко // Белорус. экон. журн. – 2020. – № 2. – С. 79–95.

14. Бубен, С. Б. Углубление интеграции как фактор устойчивого развития АПК государств – членов ЕАЭС / С. Б. Бубен, М. С. Байгот // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2018. – Т. 56, № 2. – С. 135–150.

15. Давыденко, Е. Л. Диверсификация товарного экспорта Республики Беларусь в страны ЕАЭС / Е. Л. Давыденко // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20–21 сент. 2018 г. : в 2 т. / НАН Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси ; редкол.: В. И. Бельский [и др.]. – Минск, 2018. – Т. 2. – С. 22–24.

16. Обзор государственной политики в сфере агропромышленного комплекса государств – членов Евразийского экономического союза за 2012-2018 годы [Электронный ресурс] / Евраз. экон. комис. – М. : ЕЭК, 2018. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/agroprom/Documents.pdf. – Дата доступа: 03.04.2024.

УДК 631,365.23:662.997

Э.С. Кульшикова,

НАО Казахский национальный аграрный университет, г Алматы

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПЕРИОД ЗАГОТОВКИ СЕНА В КАЗАХСТАНЕ

Ключевые слова: Солнечное излучение, параметры атмосферного воздуха, вероятностно-статистическая оценка.

Key words: Solar radiation, atmospheric air parameters, probabilistic-statistical assessment.

Аннотация. В статье рассматривается вероятностно– статистическая оценка актинометрических характеристик солнечного излучения и температурно-влажностных параметров атмосферного воздуха в период заготовки сена в Казахстане. В качестве актинометрических характеристик выбраны: продолжительность солнечного сияния, поток суммарной солнечной радиации и средняя интенсивность суммарного солнечного излучения на единицу площади горизонтальной поверхности при ясном небе и средней облачности. Из параметров атмосферного воздуха рассматриваются его температура, влажность и влагопоглощающая способность, приводятся их средние значения, среднеквадратичные отклонения, доверительные интервалы для среднего значения, коэффициенты вариации и плотности вероятности распределения этих параметров.

Abstract. The article discusses the probabilistic and statistical assessment of the actinometric characteristics of solar radiation and temperature and humidity parameters of atmospheric air during the hay harvesting period in Kazakhstan. The following actinometric characteristics were chosen: the duration of sunshine, the flux of total solar radiation and the average intensity of total solar radiation per unit area of a horizontal surface under clear skies and average cloud cover. Among the parameters of atmospheric air, its temperature, humidity and moisture absorption capacity are considered, their average values, standard deviations, confidence intervals for the average value, coefficients of variation and probability densities of the distribution of these parameters are given.

Современное сельское хозяйство развивается по пути интенсификации, повышения эффективности всех отраслей, увеличения производства и улучшения качества продукции. Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства Республики Казахстан (РК) является обеспечение значительного роста продукции животноводства. Решающая предпосылка интенсификации животноводства состоит в широком внедрении прогрессивных, научно-обоснованных технологии производства кормов.

В деле создания полноценной кормовой базы важное место отводится грубым кормам, особенно сену. Повышенное внимание к вопросу заготовки сена как в РК так и за рубежом объясняется его высокой биологической ценностью, незаменимостью в рационе и большой долей в кормовом балансе ряда сельскохозяйственных животных.

По данным бюро Национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, в Республике в 2021 году насчитывалось около 7500 тыс. голов крупного рогатого скота, 19200 тыс. овец и коз, 2900 тыс. лошадей и около 220 тыс. верблюдов. Объем заготовки сена для их кормления составил около 24 млн. тонн [1].

Причем важно было не только выполнить намеченный план по заготовке сена, но существенно повышать его качество. Высококачественное сено в значительной мере удовлетворяет потребность животных в белках, углеводах, витаминах и в целом комплексе питательных веществ, тем самым обеспечивая высокий уровень их продуктивности в зимнее время.

В условиях неустойчивости погоды, характерных для ряда регионов Казахстана, одним из основных путей повышения качества сена является заготовка его из провяленной в поле травы с досушиванием до кондиционной влажности активным вентилированием атмосферным воздухом. Однако, использование неподогретого атмосферного воздуха не обеспечивает достаточной производительности сушки вследствие низкой интенсивности процессов теплообмена и требует большого расхода воздуха.

Отмеченные недостатки устраняются путем применения в системах активного вентилирования подогретого воздуха, что сокращает срок сушки сырья до кондиционной влажности и является важнейшим фактором уменьшения потерь питательных веществ, а следовательно получения высококачественного сена.

В тоже время, процесс досушивания сена подогретым воздухом требует значительных затрат энергии: на одну тонну высушенного сена расходуется с средним 40-60кг нефтепродуктов или 350-450 кВт·ч электроэнергии [2] Одним из путей экономии энергетических ресурсов при досушивании сена активным вентилированием подогретым воздухом является вовлечение в этот процесс возобновляемых источников энергии, в частности солнечной.

Для расчета оптимальных параметров вентиляционного оборудования и технических средств по приему и преобразованию энергии Солнца в тепловую требуется выполнить вероятно – статистическую оценку актинометрических характеристик солнечного излучения и температурно– влажностных параметров атмосферного воздуха в период заготовки сена в Казахстане.

Объектами исследований являлись такие актинометрические характеристики солнечного излучения как, продолжительность солнечного сияния, поток суммарной солнечной радиации и средняя интенсивность суммарного солнечного излучения на единицу площади горизонтальной поверхности при ясном небе и средней облачности, а также среднедневные значения температуры, относительной влажности и влагопоглощающей способности атмосферного воздуха в период заготовки сена в Республике Казахстан.

Методика оценки объектов исследований состояла в обобщении результатов наблюдений Национальной гидрометеорологической службы Казахстана с применением вероятно– статистического подхода.

Основной характеристикой для оценки степени устойчивости климатических данных в период заготовки сена выбрано среднее квадратическое отклонение, как общепринятое в статистической литературе, а для характеристики изменчивости средних величин – коэффициент вариации, дающий возможность относительного сопоставления среднего квадратического отклонения параметра и его средней величины за какой-то период времени.

Среднеквадратическое отклонение и σ и коэффициент вариации K_v , вычислялись по формуле [3]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (1)$$

$$k_v = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad (2)$$

где x_i и \bar{x} – текущее и среднее значение наблюдаемых параметров, n – число наблюдений, из которых вычислена средняя величина

При этом точность средних данных Δ_x находили по формуле

$$\Delta_x = \frac{t \cdot \sigma_x}{\sqrt{n}}, \quad (3)$$

где t – критерий достоверности Стьюдента.

Нами рассматривались ряды наблюдений климатических данных за период с 2000 по 2020 годы, как случайная выборка из бесконечной генеральной совокупности с нормальным распределением изучаемых параметров.

Статистическая обработка актинометрических и метеорологических данных включала также их вероятностную оценку при суточном изменении путем составления вариационных рядов и построения на их основе дифференциальных кривых вероятного распределения. Для этого весь диапазон, изменения анализируемого параметра разбивали на интервалы и определяли число часов, попадающее в тот или иной интервал. Величину интервалов i определяли по соотношению [4]:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \lg n} \quad (4)$$

Где x_{\max} – x_{\min} – максимальное и минимальное значения наблюдаемого параметра,

n – число часов наблюдений.

Частоту параметра p_i (вероятность) в каждом из его интервалов определяли по формуле:

$$p_i = \frac{\tau_i}{\sum_{i=1}^n \tau_i} 100\% \quad (5)$$

τ_i – продолжительность определенного интервала, ч

На основании рассчитанных значений частот строили дифференциальные кривые распределения вероятностей, исследуемых актинометрических и метеорологических параметров.

В таблице 1 приведена дневная средне-статистическая оценка основных метеорологических характеристик Западно-Казахстанского региона в период заготовки сена.

Таблица 1. Дневная среднестатистическая оценка основных метеорологических данных Западно –Казахстанского региона РК в период заготовки сена

Вид данных	Статистическая характеристика в часовом интервале 8.00-20.00			
	среднее значение	среднеквадратическое отклонение	Доверительный интервал для среднего значения	Коэффициент вариации, %
Продолжительность солнечного сияния за месяц, ч	334	88	±38	2,6
Поток суммарной солнечной радиации за месяц МДж/м ²				
Ясное небо	872,9	62,8	±30,5	7,2
Средняя облачность	767,8	47,9	±23,0	6,2
Среднедневная интенсивность суммарного солнечного излучения, кВт/м ² :				
Ясное небо	0,510	0,03	±0,015	5,6
Средняя облачность	0,499	0,051	±0,024	10,1
Атмосферный воздух (среднедневные значения):				
температура, °С	25,2	3,2	±1,5	12
относительная влажность, %	44,6	1,4	± 0,7	3,1
влагопоглощающая способность, г/м ³	3,8	0,43	±0,21	14

В таблицах 2-5 и на рис. 1. также приведена вероятностная оценка интенсивности солнечной радиации и температурно-влажностных параметров атмосферного воздуха для Западно -Казахстанского региона в период заготовки сена. При этом диапазоны изменения интенсивности солнечной радиации, температуры, относительной влажности и влагопоглощающей

способности атмосферного воздуха разбит соответственно на интервалы $0,15 \text{ кВт/м}^2$; 1° С ; 4% и $0,5 \text{ г/м}^3$

Таблица 2. Плотность вероятности дневного распределения интенсивности суммарной солнечной радиации на горизонтальной поверхности при различном состоянии неба %

Состояние неба	Среднее значение интервал интенсивности солнечной радиации, кВт/м ²					
	0,15	0,30	0,45	0,6	0,75	0,9
Ясно, (вероятность) %	4,2	9,2	12,1	14,7	25,0	33,8
Средняя облачность, (вероятность) %	3,8	10,0	15,0	18,3	23,3	29,6

Таблица 3. Вероятность распределения температуры атмосферного воздуха, %

Период изменения с 8.00 до 20.00	Среднее значение интервала изменения температуры атмосферного воздуха, °С				
	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0
Вероятность, %	15,0	15,8	17,3	28,3	23,3

Таблица 4. Вероятность распределения относительной влажности атмосферного воздуха, %

Период изменения с 8.00 до 20.00ч	Среднее значение интервала изменения относительной влажности атмосферного воздуха, %				
	33,0	38,0	43,0	48,0	53,0
Вероятность, %	8,8	32,0	19,8	20,0	19,4

Таблица 5. Вероятность распределения влагопоглощающей способности воздуха, г/м³

Период изменения 8.00 до 20.00ч	Среднее значение интервала изменения влагопоглощающей способности атмосферного воздуха, г/м ³				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Вероятность, %	4,2	16,7	18,3	25,0	19,2

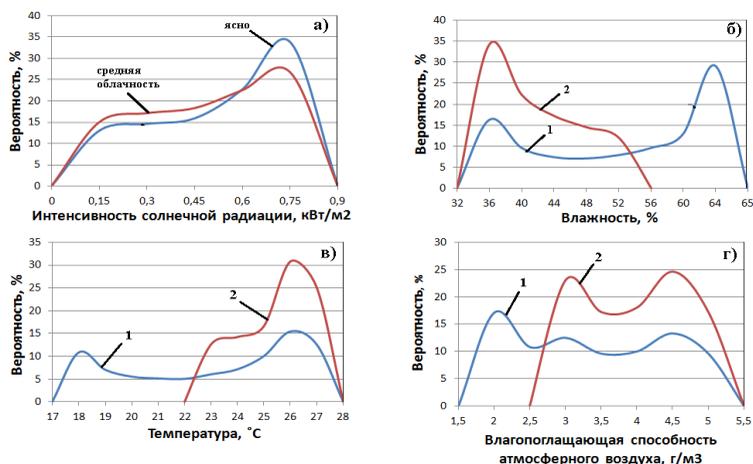


Рисунок 1.1. Дифференциальные кривые вероятности распределения интенсивности солнечной радиации, при различном состоянии неба (а); температуры (б); относительной влажности (в) и влагопоглощающей способности атмосферного воздуха (г): 1– с 0 до 23 ч., 2 – с 8 до 20 ч.

На примере Западно – Казахстанского региона выполнена вероятностно-статистическая оценка актинометрических и температурно-влажностных характеристик атмосферного воздуха в период заготовки сена.

Рассмотрены также актинометрические характеристики солнечного излучения как: продолжительность солнечного сияния, которая в среднем за летний месяц составила 334 часа с коэффициентом вариации 2,6 %; поток солнечной радиации на горизонтальную поверхность который в среднем составил $872,9 \text{ МДж/м}^2$ при ясном небе и $767,8 \text{ МДж/м}^2$ при средней облачности с коэффициентами вариации 7,2 и 6,2% соответственно, а также среднедневная интенсивность суммарного солнечного излучения, которая составила $0,51 \text{ кВт/м}^2$ с коэффициентом вариации 5,6% при ясном небе и $0,49 \text{ кВт/м}^2$ с коэффициентом вариации 10,1% при средней облачности.

При этом максимальные значения вероятности дневного распределения интенсивности суммарной солнечной радиации соответствовали ее удельной мощности равной $0,75 \text{ кВт/м}^2$ и составляли 33,8% – при ясном небе и 26,7% – при средней облачности.

Наиболее вероятны в период заготовки сена дневные значения температуры, влажности и влагопоглощающей способности воздуха составляли соответственно 26°C , 36% и $4,5 \text{ г/м}^3$

Список использованной литературы

1. Статистический сборник «Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан».
2. Бауэр Д. О режиме искусственной сушки сена // Сельское хозяйство за рубежом.– 1971. №9 – с.53-55.
3. Джессен Р. Методы статистических обследований: Пер. с англ.- М.; Финансы и статистика, 1985,-478с.
4. Математическая статистика /В.М. Иванова, В. Н. Калинина, Л.А. Нешумова, И.О. Решетникова; Под ред. А.М. Длина. – М.; Высшая школа, 1975. – 398 с.

УДК 316.344.3

С.Г.Былина, канд. экон. наук,

«Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение ФГБУН ФИЦ «Саратовский научный центр РАН», г. Саратов,

ИНФОРМАЦИОННЫЙ И КОГНИТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛЫ РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Ключевые слова: работники сельского хозяйства, Интернет, информационный потенциал, когнитивный потенциал.

Key words: agricultural workers, Internet, information potential, cognitive potential.

Аннотация. На основе данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ-ВШЭ (RLMS-HSE) с использованием евклидовой метрики рассчитаны индексы информационного и когнитивного потенциалов работников сельского хозяйства РФ в динамике с 2005 по 2022 годы. Установлены опережающие темпы роста информационного потенциала работников сельского хозяйства перед их когнитивным потенциалом. Сделан вывод, что снижение мотивации для повышения уровня своей квалификации у работников сельского хозяйства может служить барьером процесса цифровизации агропромышленного комплекса.

Abstract. Based on data from the Russian Monitoring of the economic situation and health of the population conducted by the National Research University “Higher School of Economics” (RLMS-HSE) using the Euclidean metric, indices of the information and cognitive potential of agricultural workers in

the Russian Federation were calculated over time from 2005 to 2022. The growth rates of the information potential of agricultural workers that exceed their cognitive potential have been established. It is concluded that a decrease in motivation to improve the level of their qualifications among agricultural workers can serve as a barrier to the process of digitalization of the agro-industrial complex.

В Российской Федерации в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в качестве одного из ключевых ориентиров развития обозначена «цифровизация отраслей и подотраслей агропромышленного комплекса, в том числе внедрение технологий искусственного интеллекта в агропромышленный комплекс» [1]. Развитие инновационного аграрного производства предъявляет новые требования к качеству человеческого капитала работников, одним из важнейших факторов развития которых является информационно-когнитивный потенциал, определяемый, как способностью человека к обучению и применению знаний и навыков, так и его способностью работать с информацией: искать, обобщать и передавать [2].

Целью настоящего исследования является расчет и анализ динамики уровня информационного и когнитивного потенциалов работников сельского хозяйства РФ. Основой исследования послужили данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ-ВШЭ (RLMS-HSE) с 2005 по 2022 гг. [3]. Объемы выборки – от 190 до 410 работников сельского хозяйства.

Для оценки уровня когнитивного потенциала работников сельского хозяйства из общего массива отобраны вопросы, характеризующие уровень образования и стремления к получению новых знаний: число лиц, имеющих законченное высшее образование, число лиц, учившихся где-либо, кроме школы и ВУЗа; число лиц, предполагающих повышение уровня своей квалификации с помощью курсов в ближайшие 12 месяцев.

Информационный потенциал работников определялся по результатам ответов на вопросы о целях использования сети Интернет: для работы, для учебы, для получения справочной информации, поскольку в настоящее время Интернет является наиболее распространенным источником информации, и навыки владения данным инструментом отражают способности человека ориентироваться в информационной среде.

Для расчета индекса информационного и когнитивного потенциалов использованы евклидовы расстояния векторов-показателей за каждый год.

Результаты исследования показывают следующее (рис. 1). За исследуемый период времени очевиден достаточно стабильный рост

индекса информационного потенциала работников сельского хозяйства, который вырос в 10,5 раз. Можно отметить небольшие моменты спада данного индекса в 2017-2018 гг. и существенный подъем во время ограничений, связанных с пандемией COVID 19, в 2019-2021 гг. За тот же период времени 2005-2022 гг. индекс, характеризующий когнитивный потенциал работников сельского хозяйства, увеличился в среднем лишь на 3%, причем его динамика весьма нестабильна. Можно отметить наиболее заметные периоды спада в 2014-2015 гг. и существенного роста в пандемийный период 2020-2021 гг.



Рис. 1. Динамика индексов информационного и когнитивного потенциалов работников сельского хозяйства РФ

Полученные тренды рассчитанных индексов определяются динамической структурой их составных элементов. За рассматриваемый период времени доля работников сельского хозяйства, использующих Интернет для своей профессиональной деятельности, выросла в 7,7 раза, для учебы в 4,5 раза, для получения справочной информации – в 14,3 раза. Поэтому рост индекса информационного потенциала работников сельского хозяйства закономерен.

Динамика показателей, лежащих в основе расчета индекса когнитивного потенциала работников сельского хозяйства, неоднозначна. Так, доля лиц с высшим профессиональным образованием среди работников с/х с 2005 по 2022 гг. выросла в 1,1 раза, доля работников, получивших образование где-либо, кроме школы и ВУЗа, увеличилась лишь на 3%. В настоящее время непрерывное обучение рассматривается как один из существенных факторов повышения человеческого капитала. Однако, доля работников сельского хозяйства, желающих повысить свою квалификацию с

помощью профессиональных курсов, с 2005 по 2022 гг. снизилась почти в 4 раза. Таким образом, темпы роста когнитивного потенциала работников сельского хозяйства РФ за исследуемый период времени существенно отстают от темпов роста их информационного потенциала.

Если рассчитать единый композитный индекс информационно-когнитивного потенциала работников сельского хозяйства России, включающий все рассмотренные показатели, с использованием евклидовых расстояний, то получим, что за исследуемый период времени доля информационного потенциала в едином индексе информационно-когнитивного потенциала выросла с 7% в 2005 году до 42% в 2022 году.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод, что потребность работников сельского хозяйства РФ в использовании средств информационно-коммуникационных технологий как в профессиональной деятельности, так и для получения новых знаний растет гораздо большими темпами, чем мотивации в повышении уровня своего образования и квалификации. Данный факт может тормозить развитие процесса цифровизации агропромышленного комплекса.

Пути повышения мотивации работников сельского хозяйства России к получению новых компетенций является задачей отдельного исследования.

Список использованной литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года № 717 (В редакции, введенной в действие со 2 апреля 2021 года постановлением Правительства Российской Федерации от 18 марта 2021 года № 415). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/> (дата обращения: 14.03.2024).

2. Былина, С.Г. Информационный и когнитивный потенциалы сельского населения РФ: оценка состояния и перспектив развития // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Том. 9. № 6. Часть 1. С. 127-136. doi: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/1-127-136.

3. «Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ-ВШЭ (RLMS-HSE)», проводится Национальным исследовательским университетом – Высшей школой экономики и ЗАО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел Хилле и Института социологии РАН. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hse.ru/rlms>, <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms>) (дата обращения: 14.01.2024).

Н.С. Яковчик, *д-р с.-х. наук, д-р экон. наук, профессор,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск,

Н.П. Разумовский, *канд. биол. наук, доцент,*

Д.Т. Соболев, *канд. биол. наук, доцент,*

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск

ПРОБЛЕМА НЕГАТИВНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Ключевые слова: лактирующие коровы, молоко, негативный энергетический баланс, лаг-фаза, обменная энергия.

Key words: lactating cows, milk, negative energy balance, lag phase, metabolic energy.

Аннотация. В статье рассмотрены основные причины негативного энергетического баланса у дойных коров в транзитный период. Установлено, что в данный период у коров отмечаются резкие изменения в метаболизме и гормональном балансе, что приводит к снижению потребления корма и усилению мобилизации жира в организме. Основой профилактики негативного энергобаланса является использование энергонасыщенных кормов и биодобавок, повышающих аппетит и улучшающих снабжение организма энергией и глюкозой.

Abstract. The article discusses the main causes of the negative energy balance in dairy cows during the transit period. It was found that during this period, cows experience dramatic changes in metabolism and hormonal balance, which leads to a decrease in feed intake and increased mobilization of fat in the body. The basis for the prevention of negative energy balance is the use of energy-saturated feeds and bio-additives that increase appetite and improve the supply of energy and glucose to the body.

В условиях возросшего числа различных стресс-факторов, несбалансированности рационов по отдельным элементам питания и высокой концентрации поголовья при промышленной технологии производства молока у высокопродуктивных коров нередко снижается иммунитет, нарушается обмен веществ, что приводит к алиментарным заболеваниям [1, 3, 4, 8, 9]. У коров после отела и в начальной трети лактации часто

наблюдается особое метаболическое состояние, которое носит название – **негативный энергетический баланс**. Временной отрезок между пиками удоя и потребления кормов называется **лаг-фаза (период)** – т.е. период лактации при пониженном аппетите и, следовательно, сохраняющемся отрицательном балансе основных питательных веществ [3, 4].

Проблемным в кормлении дойных коров является и период новотельности – первые 40–50 дней лактации. В это время у коровы резко изменяется метаболизм и в этот период он характеризуется самой высокой интенсивностью. В новотельный период организм коровы обычно ослаблен только что прошедшим отелом, часто выявляются послеродовые заболевания. Хорошо известно, что даже при соблюдении всех требований к балансированию рационов новотельные коровы испытывают недостаток в энергии и протеине, так как пик удоев не совпадает по времени с максимальным потреблением корма и молокоотдача происходит так интенсивно, что за счет тканей организма образуется значительная часть молока, что ведет к большим потерям живой массы [2–4, 10].

Интенсивная селекция молочного скота на высокие удои привела к ситуации, когда генетическая способность синтезировать большое количество молока в новотельный период существенно превысила возможность коров потреблять необходимое количество кормов. Поэтому кормление коров в период новотельности, в том числе и в переходный период, представляет особую проблему, так как они не получают требуемого количества корма и питательных веществ. Скармливание в указанный период silосованных кормов низкого качества существенно усугубляет решение проблемы негативного энергобаланса и сниженного потребления кормов. Только через 2,5–3 мес. после отела коровы могут потребить такое количество питательных веществ в кормах, которое может восполнить их затраты на синтез молока [3, 4, 7–9, 11].

Известно, что с началом лактации в течение очень короткого времени физиология организма новотельной коровы стремительно меняется. В связи с этим можно выделить ряд причин, лежащих в основе негативного энергетического баланса:

- потребность в энергии и питательных веществах между периодами сухостоя и раздоя у высокопродуктивных коров повышается в 4–5 раз. Но при этом образование молока зависит не только от уровня потребления корма, но и от их генетической предрасположенности;

- в течение нескольких недель дефицит питательных веществ повышает использование жира из жировых депо и протеина из мышц, нарастает катаболическое состояние, что приводит к еще большей нагрузке на обмен веществ;

– быстро растущее молокообразование на фоне медленного повышения потребления кормов резко увеличивает нагрузку на обмен веществ [3–6].

Роль гормонов и особенности липидного обмена при дефиците энергии. Образование большого количества молока у высокопродуктивных коров требует огромных энергетических затрат. Дефицит энергии и питательных веществ на синтез молока у коров после отела восполняется за счет мобилизации тканей организма. Запасы жировой ткани в теле коров значительно превосходят запасы белка и других питательных веществ: за счет резервного жира в организме коров может быть образовано более 1 тыс. кг молока, тогда как за счет мобильных белков — лишь около 100 кг. Существенная потеря массы коровы в период ранней лактации (более 10%) говорит об серьезных ошибках в кормлении перед отелом. В большинстве случаев это происходит, если животные перед отелом имели избыточную упитанность. Весьма высока при этом вероятность развития кетоза и жировой дистрофии печени. После отела потребление сухого вещества здоровыми коровами в течение первых трех недель возрастает на 2 кг за неделю, однако потребность в энергии увеличивается с большей скоростью, что усугубляет отрицательный баланс энергии, вынуждая организм все больше и больше использовать энергетические резервы, и, в первую очередь, жир.

Образующиеся недоокисленные жирные кислоты используются для синтеза молочного жира и выработки энергии, однако, в связи с их высоким поступлением в кровь окисление указанных кислот происходит не полностью. Часть жирных кислот задерживается печенью, в которой они снова превращаются в жир и его концентрация в ней уже в первый день после отела возрастает в 6 раз, а к 4-й неделе остается выше в 5 раз, чем до отела. С повышением жировой инфильтрации печени в ней ослабляется обезвреживание эндотоксинов, что приводит к появлению последних в крови у коров. Также тормозится превращение аммиака в мочевины.

Способность к мобилизации жиров из жировой ткани у коров в значительной мере зависит от их запасов. Упитанные коровы легко отдают энергетические резервы — это заложено природой организма, и в это время потребление корма у них снижается. Поэтому, чтобы сохранить здоровье коров и предотвратить жировое перерождение клеток печени и развитие кетоза нельзя допускать ожирения коров. Коровы с нормальной упитанностью перед отелом дают существенно больше молока за счет хорошего потребления кормов. При недостаточном обеспечении глюкозой, особенно в предотельный период и в I фазе лактации, организм стремится компенсировать энергетический дефицит путем сжигания собственных жиров, в результате чего происходит усиленное образование кетоновых тел,

повышение концентрации свободных жирных кислот. На фоне негативного энергобаланса в транзитный период их уровень может возрастать в 5-10 раз с одновременным нарастанием уровня кетоновых тел в крови.

Первым показателем дефицита энергии и усугубления ее отрицательного баланса является снижение содержания жира в молоке, при этом отмечается задержка первой овуляции. При обычном отрицательном балансе обменной энергии (30–40 МДж на голову в сутки) в течение не более двух недель, первая овуляция происходит через 30 дней после отела. Этот срок существенно возрастает при более длительном и выраженном отрицательном балансе энергии.

К гормонам, сдерживающим поиск корма относят: *лептин* – сигнальную молекулу-регулятор энергетического обмена, обладающую центральным (на гипоталамус) и периферическим (на печень, поджелудочную железу и т.д.) действием, которая секретируется жировыми клетками при увеличении их размеров; *глюкагон*, который активирует образование глюкозы из кетокислот, молочной кислоты и аминокислот, что повышает ее уровень в крови до нормы, поэтому потребление корма и его поиски временно прекращаются. Похожее действие могут оказывать гормоны *щитовидной железы*, *эстрогены* и *прогестерон*. Ослабление реакции рецепторов на пролактин, из-за повышенного титра эстрогенов и прогестерона, высокая концентрация глюкагона на фоне низкой концентрации глюкозы в крови из-за ее недостаточного поступления с кормами, провоцирует неправильную секрецию и соотношение гормонов, отмечается снижение аппетита.

В связи с указанными гормональными взаимовлияниями у коровы ухудшается аппетит и потребление корма едва покрывает 60–70% от требуемого. Следует отметить, что у коров, имеющих выраженную жировую прослойку с повышенной упитанностью 4 и более балла, физиологическое уменьшение аппетита более выражено, что связано с высокой концентрацией жирных кислот в крови.

Профилактические меры. Повысить потребление кормов можно при их более частом скармливании. По мере увеличения кратности кормления возрастает потребление обычных рационов, особенно неохотно поедаемого корма. Частое кормление небольшими порциями способствует тому, что жвачные лучше переносят корм более тонкой структуры и больших количеств концентратов без риска развития ацидоза рубца, при этом наблюдается повышение pH рубцового содержимого и усиление активности микрофлоры.

Для стимулирования ускоренного роста потребления сухого вещества рациона большое значение имеет качество всех кормов, в т. ч. объемистых. Попытки возместить дефицит протеина и энергии за счет концен-

трированных кормов часто терпят неудачу из-за развития ацидоза рубца, нарушения рубцовой моторики, поражения печени у животных. Именно высококачественные энергонасыщенные травяные корма в наибольших объемах потребляются животными. Каждый дополнительно потребленный килограмм сухого вещества стимулирует получение еще 1,5–2,0 кг молока. Так как потребление сухого вещества у первотелок на 20–25% ниже, чем у взрослых, поэтому полное обеспечение таких животных питательными веществами возможно лишь при высоком качестве травяных кормов: в 1 кг сухого вещества сена должно быть не менее 9,1–9,2 МДж обменной энергии, 130–140 г сырого протеина и не более 26% сырой клетчатки; в сенаже – соответственно 9,8–10 МДж обменной энергии, 160–180 г сырого протеина, не более 24% клетчатки, в силосе кукурузном доля сухого вещества должна быть не менее 30% и в сухом веществе – не менее 10,3 МДж обменной энергии и 30 % крахмала.

Во избежание нарушения рубцового пищеварения и ацидоза ввод концентратов должен быть постепенным и не более 2 кг за одну дачу. Доля концентратов в рационе должна составлять не более 45% от потребности в энергии, важно, чтобы увеличение их суточной дачи проводилось постепенно: по 0,5–0,6 кг. Небольшие прибавки концентратов профилактируют развитие ацидоза и, наоборот, резкое увеличение концентратов может вызвать срыв лактации и представляет серьезную угрозу для здоровья животных.

Чтобы получать высокие удои, важно обеспечить в рационе необходимый уровень нерасщепляемого в рубце протеина (около 40%). С этой целью необходимо в составе рациона поддерживать долю качественного сена на уровне 2–3 кг. Благодаря наличию структурной клетчатки и медленно ферментируемых в рубце сахаров сено активизирует рубцовое пищеварение. В состав комбикормов включают экструдированные белковые корма: жмых и шрот рапсовый, зерно рапса. При их экструдировании степень расщепления протеина снижается на 25–30%.

Качественные кормосмеси поддерживают у коров хороший аппетит и высокое потребление сухого вещества. Влажность кормосмеси должна быть не выше 60%, ее увеличение на 10% снижает потребление сухого вещества на 1–1,5 кг. Для увеличения уровня энергии в сухом веществе рациона практикуют введение в состав комбикормов до 3% растительных жиров, до 15 – сушеного жома, до 30 – зерна кукурузы, до 2% пропиленгликоля. Пропиленгликоль профилактирует жировую дистрофию печени, нормализует жировой и углеводный обмен у животных.

Таким образом, в период, за 21 день до отела и в последующие 40-50 дней, молочная корова подвергается резким изменениям в метаболизме и гормональном балансе, что приводит к снижению потребления корма и

усилению мобилизации жира в организме. Из-за резкого увеличения удоя и недостаточного потребления корма в начале лактации молочная корова находится в отрицательном энергетическом балансе, что уравнивается мобилизацией и расщеплением жира до свободных жирных кислот. В начале лактации из-за низкого потребления корма и ограниченного постриминального снабжения глюкозой через устойчивый к распаду в рубце крахмал обеспечение коровы глюкозой осуществляется в основном за счет реакций глюконеогенеза. В этой связи, в транзитный период, а в некоторых случаях вплоть до первых 100 дней лактации, основное внимание, в связи с высоким риском кетоза, жировой дистрофии печени и других алиментарных болезней должно быть уделено профилактическим мерам кормления для улучшения снабжения организма энергией и глюкозой.

Список использованной литературы

1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абрамов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 3–6.
2. Видасова, Т. В. Оценка коров-первотелок по показателям молочной продуктивности / Т. В. Видасова, В. Ф. Соболева, Н. А. Ворончак // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, №. 1–2. – С. 29–32.
3. Карпенко, А. Ф. Полноценное кормление высокопродуктивных коров : монография / А. Ф. Карпенко [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 430 с.
4. Племенная работа, организация воспроизводства и полноценного кормления в молочном скотоводстве / Н. С. Яковчик [и др.]; под общ. ред. Н. В. Казаровца. – Минск : БГАТУ, 2021. – 364 с.
5. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4. – С. 87–93.
6. Разумовский, Н. П. Динамика активности индикаторных ферментов и уровень билирубина в сыворотке крови коров при использовании в их рационах водорастворимых витаминов / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия

ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 2. – С. 171–174.

7. Разумовский, Н. П. Используем биоконсерванты для кукурузного силоса / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 41–44.

8. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д.Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч.1. – С. 101–104.

9. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта “Силлактим” при заготовке силосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск : УО ВГАВМ, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 324–327.

10. Шарейко, Н. А. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности “Зоотехния”, слушателей ФПК и ПК / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 89 с.

11. Яковчик, Н. С. Химический состав и питательность силосов из зеленой массы кормовых бобов / Н. С. Яковчик, Н. П. Разумовский, Н. Н. Зенькова // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК : материалы VII-й междунар. науч. – практ. конф. (Минск, 4–5 июня 2020 г.) / редкол. : Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2020. – С. 312–317.

УДК 338

А.А. Алекперов, *д-р экон. наук, профессор*, **З.Р. Асадов**, *канд. экон. наук, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку,*

О.Л. Сапун, *канд. пед. наук, доцент, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО АЗЕРБАЙДЖАНА

Ключевые слова: цифровизация; цифровое сельское хозяйство; аграрный сектор; правительство Азербайджана; продовольственная безопасность.

Key words: digitalization; digital agriculture; agricultural sector; government of Azerbaijan; food security.

Аннотация. В статье определены основные приоритеты развития цифрового сельского хозяйства, приведены данные, согласно расчетам, сделанным на основе данных Всемирного банка, развития аграрного сектора в Азербайджане, которые превышают среднемировые показатели.

Abstract. The article identifies the main priorities for the development of digital agriculture, provides data, according to calculations made on the basis of World Bank data, of the development of the agricultural sector in Azerbaijan, which exceeds the world average

В качестве цели на ближайшие годы правительством Азербайджана предусмотрено расширение масштабов проекта «Цифровое сельское хозяйство» и начаты работы в этом направлении: в Джалилабадском районе по фитофторе картофеля, альтернариозу, черной ножке и колорадского жука, а в Загатальском районе – о заболеваниях мучнистой росой и антракнозом в ореховых хозяйствах фермерам направлены соответствующие СМС-оповещения.

В сфере цифровизации Азербайджан придает особое значение привлечению не только внутренних возможностей, но и зарубежного опыта. Таким образом, в 1995 году была заложена основа сотрудничества Азербайджана с ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной организацией). Совместные проекты с ФАО основаны на программах технического сотрудничества, вытекающих из приоритетных потребностей правительства Азербайджана. В это время реализация проектов, направленных на повышение производительности в аграрном секторе нашей страны, а также реализация и ускорение реформ в сельском хозяйстве, позитивное решение многих трудностей, связанных с продовольственной безопасностью в стране, были поставлены во главу угла. Также особое значение было уделено реализации инициатив в сфере продуктов питания и управления отходами.

В настоящее время Азербайджан совместно с ФАО реализует 21 проект. В нашей стране развитие животноводства и рыболовства, которые считаются важными направлениями сельского хозяйства, повышение эффективности в сфере ореховодства, совершенствование национальных систем безопасности пищевых продуктов и регионального сотрудничества, а также создание национальной системы производства здоровых семян картофеля успешно продолжается.

ФАО придает особое значение развитию аграрного сектора на основе принципов цифровизации в рамках сотрудничества с нашей страной. Вос-

становление сельского хозяйства на освобожденных территориях Азербайджана – Карабахском и Восточно-Зангезурском экономических районах на основе концепции "умной деревни", включающей в себя лучшие технологии и практики, также соответствует плану этой международной организации по превращению сел в "умные деревни". «в будущем за счет цифровизации в различных странах.

При этом правительство Азербайджана и ФАО работают по девяти приоритетным направлениям в рамках сотрудничества до 2025 года.

Указ «О мерах по ускорению социально-экономического развития в Азербайджанской Республике», подписанный президентом Ильхамом Алиевым 24 ноября 2003 года, стал важным политическим решением для начала второго этапа аграрных реформ. На этом этапе, знаменательном как исторический перелом в развитии традиционных направлений сельского хозяйства, создающих высокую добавленную стоимость, были углублены реформы, усовершенствован механизм государственной поддержки аграрного сектора, создана многогранная система государственной поддержки был создан и расширен объем прямых субсидий сельхозпроизводителям. В этот период началось субсидирование топлива и моторных масел, реализация минеральных удобрений, пестицидов, производство и реализация семян и саженцев, посевов пшеницы и риса, пересев, реализация хлопка и сахарной свеклы.

Также в целях стимулирования более эффективного использования почвенно-климатического потенциала и водных ресурсов, повышения уровня самообеспеченности продовольственной пшеницей Указом Президента Азербайджанской Республики от 9 июля 2022 г. был создан новый механизм поддержки «О ряде мер по повышению уровня самообеспеченности продовольственной пшеницей». Согласно новому механизму, с этого года субсидирование урожая выплачивается, также за пищевую пшеницу, произведенную методом кругового орошения и поставляемую Агентству госрезервов и мукомольным заводам.

В рамках институциональных реформ, реализуемых в аграрной сфере, созданы Государственные центры аграрного развития (ДАИМ). ДАИМы организуют оказание агросервисных, агрохимических, информационно-консультационных и других услуг производителям и переработчикам сельскохозяйственной продукции на основе принципов «единого окна», эффективности и прозрачности. В настоящее время в этих центрах оказывается более 70 услуг.

Создание агропарков входит в число важных мер, реализованных в последние годы, связанных с улучшением управления в аграрном секторе и ускорением институциональных реформ. В этом направлении широкое распространение получило создание агропарков как прогрессивной фор-

мы производства, первичной переработки и реализации сельскохозяйственной продукции в нашей стране, основанной на механизмах государственно-частного партнерства. Инвестиции в направления АПК в рамках формирования и функционирования агропарков стимулируются как инвестициями государства в создание соответствующей инфраструктуры, так и предоставлением льготных кредитов.

В результате этих мер за последние 20 лет объем производства сельскохозяйственной продукции в Азербайджане увеличился более чем в 2 раза в реальном выражении, и в среднем 10 % созданной в ненефтяном секторе добавленной стоимости приходится на долю аграрного сектора.

В соответствии с задачами, определенными в целях обеспечения продовольственной безопасности страны, в этом году также зафиксирована положительная динамика развития сельского хозяйства. За девять месяцев года в сельскохозяйственной сфере отмечен рост на 3 %, в том числе в растениеводстве – 2,5 %, в животноводстве – 3,5 %.

Согласно расчетам, сделанным на основе данных Всемирного банка, в последние годы темпы развития аграрного сектора в Азербайджане превышают среднемировые показатели. Так, если 2003 год является базовым, то среднегодовые реальные темпы роста добавленной стоимости, созданной в аграрном секторе Азербайджана в 2004-2022 гг. составляют 3,8 %. Сравнимая этот показатель в мире, он составляет 2,9 %, в Европе и Центральной Азии – 1 %, в Турции – 1,5 %, в Грузии – 1,8 %, в России – 2,8 %.

За счет увеличения производственных мощностей и усиления интеграции в мировую цепочку создания стоимости объем экспорта сельскохозяйственной продукции за период 2003-2022 гг. увеличился в 6,9 раза.

В Азербайджане осуществляется цифровизация сельскохозяйственного сектора и очевидно, что перед этой областью открываются более широкие возможности. Республика должна не отставать от тенденций мирового рынка, в полной мере используя возможности увеличения объёмов и качества продукции в аграрном секторе. Азербайджан не довольствуется двадцатым местом среди стран мира, а сейчас входит в ряды более развитых стран.

Список литературы

1. Бойко И.П., Евневич М.А., Кольшкин А.В. “Экономика предприятия в цифровую эпоху” // Российское предпринимательство. – 2017. – № 7. – С. 1127–1136. – doi: 10.18334/гр.18.7.37769.

2. Ашинова А.А. Мокрушин М.К., Чиназирова С.К. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства Российской Федерации DOI10.24411/2072-0920-2019-10421

3. Сергеев Л.И. Цифровая экономика : учебник для вузов / Москва : Юрайт, 2020. ISBN 978-5-534-13619-7.

УДК 636.235.6

В.Н. Рогач, *мл. научн. сотрудник,*
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБИТИЕ КРАСНЫХ ДАТСКИХ КОРОВ, ЗАВЕЗЕННЫХ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: красная датская порода, голштинская порода молочного скота отечественной селекции, возраст выбытия, причины выбраковки, генетические факторы, паратипические факторы, возраст первого осеменение.

Key words: red Danish breed, holstein breed of dairy cattle of domestic breeding, age of retirement, reasons for culling, genetic factors, paratypical factors, age of first insemination.

Аннотация. Были проведены исследования по определению продолжительности хозяйственного использования и установлению причин выбытия коров красной датской породы, завезенной в Республику Беларусь, из дойного стада в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевического района Минской области. Исследования проводились в период с 2020 по 2023 года на завезенных чистопородных датских нетелях в сравнении с одновозрастными животными голштинской породы молочного скота отечественной селекции. На 01.01.2024 в хозяйстве из 300 завезенных чистопородных красных датских нетелей осталось 208 голов или 69,3 %, что свидетельствует о выносливости и о достаточно высокой адаптации животных. Из 238 голов одновозрастных сверстниц голштинской породы осталось 87 голов или 36,6 %. Выявлено, что в период с марта 2020 по 31 декабря 2023 года всего выбыло 86 голов коров красной датской породы (29,3 %), а выбытие голштинских одновозрастных сверстниц составило 151 голова (63,4 %). Основными причинами выбраковки красных коров из стада являлись не селекционные причины, а заболевания и травмы конечностей различной этиологии. По этой причине из стада выбыло 48,8 % животных.

Abstract. Studies were conducted to determine the duration of economic use and to establish the reasons for the disposal of cows of the red Danish breed imported to the Republic of Belarus from the dairy herd in the State Enterprise "Zhodinoagroplemelita" of the Smolevichy district of the Minsk region. The

research was conducted in the period from 2020 to 2023, on imported purebred Danish heifers in comparison with the same-aged animals of the Holstein breed of dairy cattle of domestic breeding. As of 01.01.2024, 208 heads or 69.3% remained in the farm out of 300 imported purebred red Danish heifers, which indicates the endurance and fairly high adaptation of the animals. Of the 238 heads of the same-age peers of the Holstein breed, 87 heads or 36.6% remained. It was revealed that in the period from March 2020 to December 31, 2023, a total of 86 heads of red Danish cows (29.3%) were eliminated, and the retirement of Holstein same-age peers amounted to 151 heads (63.4%). The main reasons for culling red cows from the herd were not breeding reasons, but diseases and limb injuries of various etiologies. For this reason, 48.8% of the animals dropped out of the herd.

В Республике Беларусь сельское хозяйство является важной отраслью национальной экономики. Последние годы молочное и племенное животноводство развивается за счет интенсификации производственных процессов в условиях промышленной технологии. Данный процесс сопровождается ростом продуктивности коров при сокращении численности поголовья. При работе с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности селекционная и племенная деятельность сельскохозяйственных организаций строится в основном на продлении периода производственного использования стада, так как самую высокую продуктивность коровы проявляют к 4–5-й лактации. Генетический потенциал продуктивного долголетия коров достаточно высокий и составляет 12–15 лет или 10–12 лактаций и более. Большая доля выбытия молодых животных из стада обеспечивает высокую себестоимость производства молока, замедляя при этом интенсивный процесс ремонта молочных стад. Краткосрочное продуктивное использование молочной коровы отрицательно сказывается на рентабельности всего предприятия. Как правило, при удлинении периода продуктивного долголетия коров сокращается срок окупаемости затрат на выращивание животных в стаде [1–5].

При грамотной селекционной работе в благоприятных условиях выращивания возраст выбытия коров из стада составляет более 6 лет, так как является наследственным признаком. Причины ранней выбраковки животных из стада достаточно разнообразны, но основными являются болезни. Многие исследователи сокращение сроков использования коров связывают с заболеваниями и повреждениями вымени.

В современных условиях интенсивных технологий в сельскохозяйственных предприятиях молочной промышленности уделяется особое внимание технологическим характеристикам скота, таким как морфофункциональные свойства вымени и экстерьер, а также предрасположенности коров к маститу,

которая несет, в том числе, и генетический характер. Следовательно, при интенсивных технологиях производства молока специалисты ставят перед собой задачи формирования и развития типов крупного рогатого скота, способных к продолжительной производственной эксплуатации.

Отдельного особого внимания заслуживают паратипические факторы, влияющие на возраст выбытия коров, к которым относятся живая масса и возраст первого плодотворного осеменения животных. На рисунке 1 представлены основные факторы, влияющие на продуктивность коров и их хозяйственное использование.

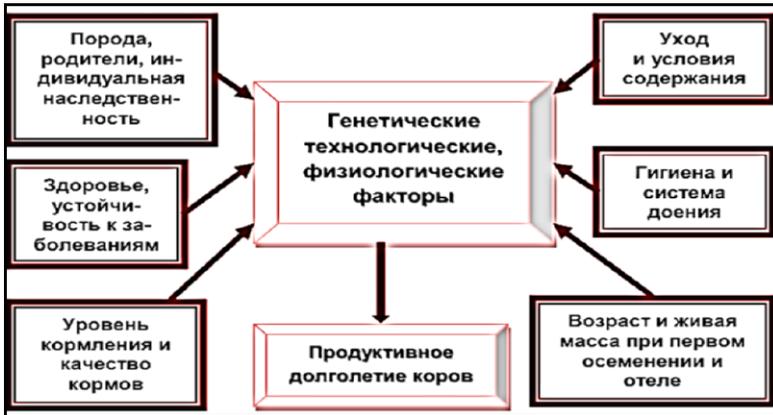


Рисунок 1. Основные факторы, влияющие на продуктивность коров и их хозяйственное использование

Изучение вопросов, связанных с повышением возраста выбытия молочных коров из стада, является актуальным и требует постоянного анализа.

Цель исследований – изучение возраста выбытия коров красной датской породы из стада в зависимости от различных генетических и паратипических факторов.

Исследования проводились в период с 2020 по 2023 годы в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области Смолевического района. Для проведения исследований были взяты чистопородные красные датские нетели в количестве 300 голов, завезенные в 2020 году в хозяйство и одновозрастные сверстницы голштинской породы молочного скота отечественной селекции, растелившиеся в этот же временной период что и завезенные животные. Вся информация предоставлена на 1 января 2024 года.

У исследуемых животных были изучены срок их использования для

производства продукции (лактации), а также были установлены причины, повлекшие выбытие исследуемого поголовья из основного стада данного хозяйства. Полученные результаты были обработаны по общепринятым в зоотехнии методикам в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

На первом этапе исследований производилось изучение возраста выбраковки коров из основного стада. В условиях Республики Беларусь наиболее целесообразно ежегодно выбраковывать из основного стада не более 20 – 25 % коров, а в некоторых стадах, где недостаточно хорошо поставлена работа по выращиванию, проверке и раздону первотелок, выбраковка животных не должна превышать уровня, равного 20 %. Ежегодная выбраковка 20 – 25 % от общего числа коров означает, что за 4 – 5 лет обновится все основное стадо.

Результаты проведенных исследований, свидетельствующие о выбытии коров из дойного стада в разные периоды производственного использования в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Выбытие коров красной датской и голштинской пород в разные периоды производственного использования

Порода	Возраст животных, год рождения	Период отела	Кол-во растелившихся коров, гол.	Выбыло на 01.01.2024 г., голов	% к растелившимся
красная датская	2018	с 18.05.2020 – 01.12.2020 гг.	294	86	29,3
голштинская	2018	с 18.05.2020 – 01.12.2020 гг.	238	151	63,4

В период с 2020 года по 2023 года на 1 января 2024 года всего выбыло чистопородных красных датских коров 86 голов или 29,3 % к общему количеству растелившихся. Голштинских сверстниц за данный период времени выбыло на 65 голов больше (или на 34,1 % к растелившемуся). Полученные результаты исследования говорят о высокой адаптационной способности и выносливости скота, завезенной красной датской породы в Республику Беларусь.

На втором этапе исследований, в соответствии с поставленной целью проводилось установление причин, повлекших выбытие исследуемого поголовья из стада ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Знание основных причин выбраковки дойных коров из основного стада позволяет снизить ее уровень за счет проведения мероприятий организационного, технологического и ветеринарного характера. Результаты определения факторной структуры причин выбытия коров из стада ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 01.01.2024 года, представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Структура причин выбытия красных коров из стада
в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 01.01.2024 года**

Наименование причин выбытия	Количество выбывших животных	
	голов	%
Заболевания и травмы конечностей	42	48,8
Заболевания органов пищеварения	2	2,3
Заболевания вымени	4	4,7
Гинекологические заболевания	5	5,8
Падеж	4	4,7
Туберкулез	1	1,2
Прочие причины	28	32,5
Всего выбыло животных из стада	86	100

Данные исследований, обобщенные и представленные в виде цифрового материала в таблице, говорят о том, что на 01.01.2024 года в период с 2020 по 2023 года всего выбыло 86 голов красных датских коров или 29,3 %. Основной причиной, по которой происходило выбытие красных из основного стада ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» являлись заболевания и травмы конечностей различной этиологии. По этой причине из стада выбыло 48,8 % животных. Второй по значимости причиной, сократившей срок продуктивного использования коров, являлись прочие причины (32,5 %) к этим причинам относятся различные сердечные заболевания, почечная и печеночная недостаточность и т.д., а на третьем месте среди причин выбытия находилась гинекологические заболевания (5,8 %).

Для сравнения была изучена структура причин выбытия одновозрастных сверстниц голштинской породы молочного скота отечественной селекции в период с 2020 по 2023 года на 1 января 2024 года. Полученные результаты представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Структура причин выбытия голштинских
одновозрастных сверстниц из основного стада
в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 01.01.2024 года**

Наименование причин выбытия	Количество выбывших животных	
	голов	%
Заболевания и травмы конечностей	36	23,8
Заболевания органов пищеварения	5	3,3
Заболевания вымени	19	12,6

Наименование причин выбытия	Количество выбывших животных	
	голов	%
Гинекологические заболевания	5	5,8
Падеж	3	2
Низкая продуктивность	3	2
Прочие причины	58	38,4
Всего выбыло животных из стада	151	100

На 01.01.2024 года в период с 2020 по 2023 года всего выбыло голштинских коров 151 голова или 63,4 %. Основной причиной, по которой происходило выбытие голштинских коров из основного стада ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» являлись прочие причины (различные сердечные заболевания, почечная и печеночная недостаточность и т.д.) 38,4 %, второй причиной выбытия явились заболевания и травмы конечностей различной этиологии. По этой причине из стада выбыло 23,8 % животных.

На 01.01.2024 года из 300 завезенных в Республику Беларусь по импорту красных датских нетелей и в период с 2020 по 2023 выбыло 86 голов или 29,3 %, а выбытие одновозрастных сверстниц голштинской породы молочного скота отечественной селекции составило 151 голову или 63,4 %. Основными причинами выбытия красных и голштинских коров из основного стада являлись заболевания и травмы конечностей различной этиологии, и составили соответственно 48,8 % и 23,8 % а также прочие причины к которым относятся различные сердечные заболевания, почечная и печеночная недостаточность и т.д. Из 294 голов отелившихся красных датских нетелей на 1 января 2024 года осталось 208 голов, а это 70,7 % от общего числа растелившихся, в то время как голштинских сверстниц из 238 отелившихся осталось всего лишь 87 голов или 36,6 %.

Таким образом, изучение генетических и паратипических факторов, влияющих на возраст выбытия коров из основного стада, а также грамотное применение полученных результатов могут давать возможность в будущем повышать срок производственного использования молочного стада.

Список использованной литературы

1. Возраст выбытия коров из стада в зависимости от генетических и паратипических факторов / О. С. Чеченихина [и др.] // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2021. – № 6 (209). – С. 71-76.
2. Мищенко, В. А. Современное состояние и направления повышения эффективности производства продукции животноводства в Республике Беларусь / В. А. Мищенко, Л. В. Мищенко // Вестник Брянской ГСХА. – 2018. – № 2 (66). – С. 51-57.

3. Боголюбова, Л. П. Причины выбытия коров из основного стада в 2018 году / Л. П. Боголюбова, А. В. Дюльдина, Е. Е. Тяпугин // Зоотехния. 2020. – № 2. – С. 14-16. DOI: 10.25708/ZT.2020.71.93.005.

4. Тулинова, О. В. Взаимосвязь интенсивности развития телок с долголетием и причинами выбытия коров айрширской породы / О. В. Тулинова, С. В. Анистенок // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 17-21. – DOI 10.33943/MMS.2020.52.77.005.

5. Лебедько, Е. Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов / Е. Я. Лебедько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 47-49.

УДК 377.5

А.И. Попов, канд. пед. наук, доцент,
Н.В. Майстренко, канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов

ОРГАНИЗАЦИЯ УСКОРЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ АПК

Ключевые слова: подготовка кадров, агропромышленный комплекс, среднее профессиональное образование, компетентностный подход, образовательная траектория.

Key words: personnel training, agro-industrial complex, secondary vocational education, competence-based approach, educational trajectory.

Аннотация. Обоснована актуальность ускоренной подготовки кадров для АПК и выявлены тенденции в организации профессионального обучения. Описаны личностно-компетентностная и ценностно-ориентационная модели специалиста АПК. Предложена модель ускоренной подготовки, включающая три этапа: теоретического очного обучения, дуальной подготовки и заочного обучения, интегрированного с профессиональным совершенствованием в сельскохозяйственных организациях.

Abstract. The relevance of accelerated personnel training for the agro-industrial complex is substantiated and trends in the organization of professional education are identified. The personality-competence and value-orientation models of the agroindustrial complex specialist are described. A model of accelerated training is proposed, which includes three stages: theoretical full-time training, dual training and distance learning, integrated with professional improvement in agricultural organizations.

Необходимость активизации инновационного обновления АПК определяет потребность отрасли в конкурентоспособных кадрах на всех уровнях – от специалистов и руководителей до рабочих [1-3]. Повышенные требования к инновационной готовности предъявляются к специалистам среднего звена, которые непосредственно руководят на местах работой малых коллективов и в режиме реального времени разрешают возникающие проблемные моменты при производстве сельскохозяйственной продукции.

Действующие образовательные стандарты СПО предусматривают возможность сокращения сроков обучения за счет интенсификации процесса в рамках программы «Профессионалитет». При такой форме обучения важно не только сформировать у обучающихся готовность к выполнению базовых трудовых функций, но и выработать навыки социального взаимодействия в коллективе и умения к дальнейшему совершенствованию своего профессионального мастерства.

Наиболее эффективным подходом является использование потенциала практической подготовки на действующих предприятиях АПК, когда не только приобретаются необходимые навыки, но и формируется лояльность к конкретной сельскохозяйственной организации. Но для качественного использования практической подготовки необходима значительная подготовительная работа на первом этапе профессионального теоретического обучения. Необходимо также активнее использовать возможности, предоставляемые цифровым образовательным пространством. Не смотря на то, что нормативные документы разрешают получение среднего профессионального образования по заочной форме обучения и с использованием дистанционных образовательных технологий, полностью переходить на данный формат подготовки кадров нецелесообразно.

Проектирование процесса ускоренной подготовки специалистов среднего звена проводилось на основе лично-компетентностной и ценностно-ориентационной моделей специалиста АПК, разработанных с учетом современной социально-экономической и политической ситуации и изменения потребностей молодого поколения.

В лично-компетентностной модели были выделены четыре блока.

1. Профессиональные компетенции, определяющие готовность к выполнению трудовых функций и интегрирующие общепрофессиональные компетенции, характерные для всей специальности или профессии, и узкоспециализированные компетенции, предложенные работодателями, для которых будут готовиться кадры.

2. Универсальные компетенции, определяющие готовность действовать в условиях современной экономики и готовность к самореализации и саморазвитию. К универсальным компетенциям отнесены:

- математическое мышление (предполагающее способность к систематизации информации, ее анализу и логическому преобразованию, синтезу технического или управленческого решения в соответствии с определенными критериями оптимальности);

- креативность (способность на основе внутренних потребностей выходить в работе за рамки определенного проблемного поля и находить новые способы деятельности и создавать новые продукты);

- компетенции саморазвития (способности к построению и корректировке индивидуального образовательного трека и выбору оптимального для конкретной задачи способа получения новых знаний и навыков, готовность к самостоятельной работе в цифровой образовательной среде).

3. Компетенции социального взаимодействия, позволяющие выпускнику учреждения среднего профессионального образования влиться в трудовой коллектив и общественную жизнь. К данному блоку компетенций относятся:

- коммуникабельность (готовность устанавливать конструктивные контакты и при решении производственных задач, и в личном общении);

- владение навыками вербальной коммуникации (умение четко и корректно излагать свои мысли и управленческие решения);

- общественная компетентность (определяющая готовность молодого человека быть участником инновационных преобразований в отрасли на основе чувства гражданской ответственности и патриотизма).

4. Личностные качества, позволяющие выпускнику системы СПО успешно реализовать себя в профессии – ответственность за порученное дело и принимаемые решения, самостоятельность и умение принимать рассудочные решения, стрессоустойчивость в условиях конкуренции и необходимости выполнять трудовые функции в условиях неопределенности, лидерские качества.

Ценностно-ориентационная модель включает три блока ценностей, детерминирующих как профессиональную деятельность, так и процесс профессионального становления в организации.

1. Личностно-материальные ценности, побуждающие человека к трудовой деятельности для удовлетворения физиологических и материальных потребностей своих и своей семьи. Современная молодежь стремится найти работу, позволяющую получать за неё солидное материальное вознаграждение. Наиболее действенным с позиции мотивации к деятельности будет вариант, когда существует и понятен механизм взаимосвязи результатов труда и получаемого вознаграждения.

2. Общественные ценности, ориентирующие на активную деятельность по решению задач сохранения национальной идентичности и обеспечения государственной безопасности, повышения уровня жизни всего

народа. Для качественной подготовки кадров оптимальным будет вариант, когда общественно и личностно-материальные ценности будут иметь общие компоненты, например, понимание значимости развития сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности подкрепляется достойной заработной платой в системе АПК.

3. Личностно-творческие ценности, обеспечивающие и получение удовлетворения от труда, и нацеленность на профессиональный рост. Анализ профессионального самоопределения обучающихся системы СПО показал, что в значительной степени выбор будущей сферы деятельности определяется личностно-материальными ценностями. Поэтому задача системы образования организовать процесс таким образом, чтобы общественные и личностно-творческие ценности тоже стали значимыми для обучающегося.

Ускоренный процесс подготовки специалистов среднего звена целесообразно разделить на три этапа. На первом этапе, реализуемом в очном формате, формируется теоретическая база для освоения профессиональных компетенций, при этом также упор делается на универсальные компетенции и становление личностно-творческих ценностей. Практическая подготовка реализуется в учебных мастерских образовательного учреждения, что позволяет получить первичные профессиональные навыки.

Второй этап целесообразно проводить по технологии дуального обучения, когда два-три дня в неделю обучающийся работает в качестве ученика на предприятии и в организации, а остальное время совершенствует теоретические знания в образовательном учреждении. Очень важно, чтобы практическая подготовка не только осуществлялась на рабочих местах сельскохозяйственной организации, но и подкреплялась заработной платой (что усиливает взаимосвязь личностно-материальных и общественных ценностей). Для организации такой формат взаимодействия с образовательным учреждением позволит реально участвовать в реализации траектории развития конкретного обучающегося, а студенту не только закрепить профессиональные компетенции, но и развить навыки социального взаимодействия при работе в коллективе. С учетом особенностей работ в сельском хозяйстве может быть использован и иной график чередования теоретического обучения и практической подготовки. На данном этапе студент получает первоначальные знания по организации самостоятельной работы, самоменеджменту, особенностям получения знаний и навыков в цифровом пространстве.

К концу второго этапа обучающиеся получают рабочую профессию (например, тракторист, дояр, водитель и т.п.) и, проявив себя на конкретном предприятии, могут быть там полностью трудоустроены, при этом не получив еще среднее профессиональное образование. Это позволит, с одной стороны, им стать материально самостоятельными и идентифициро-

ваться в качестве полноценного членов общества, с другой – создаст личностно-творческие ориентиры на дальнейшее развитие.

Все это на третьем этапе обеспечит возможность получать квалификацию специалиста среднего звена по заочной форме. Для эмоционального воздействия на обучающихся будет реализовано небольшое количество часов контактной работы, а основной образовательный процесс будет проходить в виде самостоятельной работы с использованием возможностей цифровых технологий. Практическая подготовка предполагает наряду с работой по профессии рабочего постепенное вовлечение в выполнение обязанностей техника, бригадира, руководителя малого коллектива.

Предложенная модель ускоренной подготовки кадров для АПК позволит не только насытить рынок труда, но и обеспечит основу для дальнейшего профессионального роста молодежи по приоритетным для государства направлениям.

Список использованной литературы

1. Синельников, В.М. Направления развития и повышения эффективности молоко– и мясоперерабатывающей промышленности / В.М. Синельников, В.В. Цвирков, А.И. Попов, С.В. Бондарь. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024. – 160 с.

2. Синельников, В.М. Развитие плодоовощного подкомплекса АПК в современных условиях / В.М. Синельников, В.В. Цвирков, А.И. Попов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2023. – 132 с.

3. Тетеринец, Т.А. Теоретические основы управления человеческим капиталом в условиях инновационных преобразований агропромышленного комплекса / Т.А. Тетеринец, А.И. Попов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 216 с.

УДК 620.192.63

О.В. Бондарчук, канд. техн. наук, О.А. Щербо,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖАЮЩИХ ОБЪЕКТЫ АПК

Ключевые слова: кабель, надежность электроснабжения, высоковольтные испытания, электрофизические измерения, агропромышленный комплекс.

Key words: cable, reliability of power supply, high-voltage tests, electro-physical measurements, agro-industrial complex.

Аннотация. Представлены методика и результаты испытаний кабельных линий повышенным напряжением. Из чего видно, что кабельные линии старше 30 лет, эксплуатируемые объектами АПК, проложенные в один тот же год в различных условиях окружающей среды, имеют неодинаковые электрические характеристики и, следовательно, разный срок службы. Данные исследования позволяют, используя представленные методики диагностирования кабельных линий, своевременно предупредить аварии, тем самым обеспечить надежность электроснабжения объектов АПК.

Abstract. The methodology and results of testing of cable lines with increased voltage are presented. From what it is seen that cable lines older than 30 years, operated by AIC objects, laid in the same year in different environmental conditions, have different electrical characteristics and, therefore, different service life. These studies allow, using the presented methods of diagnostics of cable lines, to prevent accidents in time, thereby ensuring the reliability of power supply of AIC facilities.

Ранее существовало мнение, что сельскохозяйственное производство нечувствительно к последствиям перебоев в электроснабжении и вызванные этим потери очень малы. В настоящее время требования сельскохозяйственных потребителей к надежности электроснабжения существенно возросли. Предприятия АПК приближены к современному промышленному производству, и внезапные отключения электроэнергии могут привести к его остановке и значительным материальным потерям. Также необходимо учитывать и неудобства, которые испытывают жители села во время отключения электроэнергии.

Основу сельскохозяйственных, промышленных и других систем электроснабжения составляют электрические сети. Протяженность силовых кабельных линий (КЛ) в электросетевом балансе имеет тенденцию к увеличению в связи с тем, что они являются основным видом распределительных электрических сетей, а воздушные линии из-за использования больших земельных площадей АПК постепенно замещаются КЛ.

Среднее количество повреждений КЛ 6-10 кВ на 100 км составляет 10-25 единиц/год, что 1,5-2 раза меньше, чем в сетях ВЛ. Силовые КЛ 6-10 кВ в основном повреждаются из-за: дефектов прокладки – 10%; естественного старения – 36%; механических повреждений – 15%; заводских дефектов – 10%; электрической коррозии – 19%; а так же прочих дефектов связанных с ошибками при текущем ремонте или эксплуатации – 10% [1].

Распространенным дефектом кабельных линий является обрыв жил при перемещениях и осадке грунта на трассе линии, а также при температурной деформации. Длительность интервалов времени от момента возникновения дефекта до устойчивого повреждения КЛ находится в широком диапазоне от долей секунды до многих месяцев.

В условиях эксплуатации происходит старение электрической изоляции кабелей. Нарушением электрической прочности изоляции составляет 37% всех отказов силовых кабелей. Кабельные линии 6-10 кВ имея срок эксплуатации 25-35 лет эксплуатируют до 60 лет и более [2]. Поэтому периодическое диагностирование позволит обнаружить отклонение электрических характеристик кабельной линии, своевременно произвести ремонт либо реконструкцию, тем самым снизить риски аварийных отключений электроэнергии на объектах АПК, уменьшить простои производства и обеспечить своевременный отпуск продукции.

В статье исследованы электрические характеристики кабельных линий при испытаниях в передвижной лаборатории высоковольтных испытаний (далее –ЛВИ) НVT–3AG смонтированной на автомобильном шасси.

Методика заключается в следующем. Перед началом высоковольтных испытаний проводят диагностирование кабельной линии импульсным методом с помощью рефлектометра TDR-109, который позволяет получить рефлектограмму кабельной линии, определить места переходного сопротивления (соединительные муфты или места ослабленной изоляции), а также конец линии с установлением ее истинной длины.

Затем измеряют сопротивление изоляции при помощи мегаомметра. Удовлетворительной считают изоляцию сопротивление которой составляет 1 МОм на каждый киловольт рабочего напряжения. Испытательное напряжение принимается для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 0,66 кВ при вводе в эксплуатацию – 3,5 кВ, на напряжение 1 кВ – 5,0 кВ, на 6 кВ – 36 кВ, на 10 кВ – 60 кВ [3].

Ранее с мегаомметрами механического типа ЭС0-210/2-Г было доступно только непосредственное измерения сопротивления изоляции и коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR), а с применением электронных мегаомметров типа Е6-32 стало доступно и измерение показателя поляризации (PI). Для оценки состояния изоляции достаточно провести измерение через 30 и 60 секунд. Коэффициент DAR :

$$DAR = \frac{R_{60}}{R_{30}} \quad (1)$$

Результаты состояния изоляции интерпретируется следующим образом: $DAR < 1,25$ – неудовлетворительное; $DAR < 1,6$ – нормальное; $DAR > 1,6$ – отличное [4].

При исследовании показателя поляризации два показания снимаются через 1 и 10 минут соответственно.

$$PI = \frac{R_{10}}{R_1} \quad (2)$$

В общем случае значение $PI > 4$, является признаком хорошей изоляции, а $PI < 2$ указывает на проблему.

При удовлетворительных значениях показателя поляризации и диэлектрической абсорбции приступают к непосредственным высоковольтным испытаниям кабельных линий.

Для кабелей на напряжения до 35 кВ с бумажной и пластмассовой изоляцией длительность приложенного испытательного напряжения при прямо-сдаточных испытаниях – 10 минут, а в процессе эксплуатации – 5.

Для кабелей с резиновой изоляцией на напряжение от 3 до 10 кВ длительность приложенного полного испытательного напряжения – 5 мин. Кабели с резиновой изоляцией до 1000 В испытаниям не подвергаются.

В статье были исследованы электрические характеристики двух участков кабельной линии проложенной в различных условиях окружающей среды. Кабельная линия напряжением 6 кВ построена во время электрификации участка дороги «Минск-Осиповичи» в 1970 году. Линия выполнена кабелем марки ЦАСБл 3х25. Были исследованы два участка данной линии: первый от ТП-2054 до ТП-206№6 и второй – от ТП-206№2 до ТП-206№1.

Первый участок трассы уложен в местный грунт без песчаной подушки и подсыпки, сверху укрыт кирпичом. Проектная глубина залегания составляла 90 см. Однако, за время эксплуатации глубина заложения изменилась. Так как произошло расширение дороги с подсыпкой, выравнивание обочин и озеленение. Следовательно, глубина приобрела неравномерный характер от 1,2 м до 2,2 м.

При исследовании линии с помощью рефлектометра просматривались невыраженные начало и конец линии, что свидетельствовало о низком волновом сопротивлении изоляции, коэффициенте поляризации и пониженном сопротивлении, которое составило: R_a -10 МОм; R_b -20 МОм; R_c -10 МОм. Сопротивление изоляции кабеля на 6 кВ можно считать удовлетворительным, если оно превышает 6 МОм измеренных мегаомметром на 2,5 кВ. Как можно судить по измерениям, сопротивление изоляции стремится к нижнему пределу. Асимметрия сопротивлений по фазам также указывает на проблему.

При проведении высоковольтных испытаний кабельная линия не выдержала и произошел пробой двух различных фаз на землю в разных местах. После испытаний выдан протокол о несоответствии кабеля нормативным параметрам и невозможности его дальнейшей эксплуатации.

Близкое нахождение электрифицированных железнодорожных путей оказало пагубное воздействие на кабельную линию, связанное с электро-эрозией кабеля. Также движение поездов и автомобилей создавало вибрационные динамические нагрузки.

С 2020 года на данной кабельной линии участились повреждения, заключающиеся в однофазных замыканиях на землю. Ремонт старого кабеля был экономически не целесообразен в виду электро-эрозии его оболочки, достижения нижнего предела сопротивления изоляции, а также нарушений, допущенных при укладке кабеля. В результате данный участок кабельной линии выведен из эксплуатации и произведен его капитальный ремонт с укладкой нового кабеля.

Второй участок трассы ТП-206№2 – ТП-206№1 пролегает в охранной полосе отвода железной дороги и уложен в местный грунт с песчаной подушкой и подсыпкой. Сверху укрыт кирпичом, проектная и физическая глубина залегания составляет 90 см.

Исследование линии с помощью рефлектометра показало явно выраженные начало и конец линии, а также наличие переходных сопротивлений, что указывает на присутствие ремонтных либо соединительных муфт и на высокое волновое сопротивление изоляции.

Далее при замере сопротивления были получены значения: R_a -50 Мом; R_b -50 Мом; R_c -45 Мом. Данные показатели соответствуют нормам. Асимметрия сопротивлений практически отсутствует.

Успешно прошли и высоковольтные испытания линии. Изоляция выдержала, пробой отсутствовал. Однако, было обращено внимание на различный ток утечки по фазам. В связи с чем время испытания было увеличено, что привело к скачкообразным возрастаниям тока. Осмотр показал коронацию, а дальнейшее ощупывание выявило нагрев концевой разделки кабеля в ТП206№1, которая находится на пригорке. Было принято решение о необходимости предупредительного ремонта с заменой кабеля на подъеме в ТП, а также монтаже концевой и соединительной муфты.

Так как показатели данного участка кабеля указывали на хорошее состояние линии (высокое сопротивления изоляции, малые токи утечки, а также соблюдение требований при укладке кабеля), это позволило судить об экономической целесообразности предупредительного ремонта. Замена кабелей на подъемах была необходима ввиду истлевания наружных защитных слоев, атмосферной коррозии и оттока пропиточных масел под действием силы гравитации (высыхание изоляции кабеля).

После проведенного ремонта был выдан протокол о соответствии кабеля нормативным параметрам и возможности его дальнейшей эксплуатации. Протоколы необходимы не только для подтверждения соответствия

характеристик кабелей нормативным величинам, но и для анализа состояния кабельных линий во время дальнейшей эксплуатации.

Своевременное выявление и ремонт кабельных линий, позволяет как понизить аварийность, повысить отказоустойчивость потребителей АПК I категории надежности, так и продлить срок службы самой линии. Поэтому для сетей старше 30 лет интервал испытания устанавливается годовым графиком ППР [3]. Что в свою очередь дает возможность спрогнозировать экономические затраты на ремонт. Следовательно, кабели, проложенные в среде отличающейся от проектной и эксплуатируемые более нормативного срока службы необходимо своевременно диагностировать при помощи ЛВИ, во избежание аварийных отключений КЛ, тем самым обеспечивая необходимую категорию надежности электроснабжения объектов АПК, ведь ухудшение общего состояния линии не происходит мгновенно.

Список использованной литературы

1. Говердовский, Р. Г. Техническое состояние кабельных линий 6-10 кВ АПК / Р. Г. Говердовский // Инновационная наука. – 2017. – № 2-1. – С. 34-38.

2. Дубяго М.Н. Разработка модели старения и определение остаточного ресурса изоляции силовых кабелей // Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. №4 (153). С. 107–114.

3. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний : ТКП 339-2022. – Введ. 01.03.2022. – Минск : Минэнерго, 2022. – 602 с.

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181-2022. – Введ. 01.07.2022. – Минск: Минэнерго, 2022. – 338 с.

СЕКЦИЯ 1

Инновации в технологиях, организации и управлении сельскохозяйственным производством. Научные подходы к повышению устойчивости развития АПК

УДК 159.922.25: 633.11: 631.559: 664.236

Т.А. Дудкина, канд. с.-х. наук,
«Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: погодные условия, озимая пшеница, урожайность, качество зерна.

Key words: weather conditions, winter wheat, yield, grain quality.

Аннотация. Установлено, что на урожайность зерна озимой пшеницы в опыте большое влияние оказывали осадки ($r = 0,73$), влияние температурного фактора было незначительным ($r = -0,04$). Определено, что температура воздуха влияла на качественные показатели – массу 1000 зёрен и содержание в зерне сырой клейковины. В первом случае была прямая связь между показателями, во втором – обратная.

Abstract. It was found that the grain yield of winter wheat in the experiment was greatly influenced by precipitation ($r = 0.73$), the influence of the temperature factor was insignificant ($r = -0.04$). It was determined that air temperature influenced quality indicators – the weight of 1000 grains and the content of raw gluten in the grain. In the first case there was a direct relationship between the indicators, in the second – an inverse one.

Важнейшей народнохозяйственной задачей в России является обеспечение продовольственной безопасности. Это многовекторная задача, для успешного решения которой требуется приложение усилий тружеников аграрной сферы по многим направлениям [1, 2]. Ведущую роль в объёме производимой в стране растительной продукции занимает зерно. Из зерновых культур в структуре посевных площадей во многих регионах, в том числе в Курской области, первое место занимает озимая пшеница. Благодаря биологическим особенностям этой культуры, она более высокоурожайная, чем яровые зерновые хлеба [3, 4].

Биологический потенциал современных сортов озимой пшеницы велик. При благоприятных условиях урожай этой культуры может достигать 100 центнеров с гектара. Однако такие условия складываются не часто, так как требуется сочетание благоприятных метеорологических условий и совершенной, адаптированной к конкретным условиям хозяйства, технологии возделывания.

Климатические факторы играют значительную роль как в формировании почвенного плодородия, так и в росте и развитии возделываемых сельскохозяйственных культур. Влияют они также и на качество производимой продукции. Выпадающие осадки насыщают почву влагой, которая затем поглощается растениями и обеспечивает активное протекание всех физиологических процессов. Ещё одним основным метеорологическим показателем является температура воздуха, так как многие процессы, происходящие в растениях, требуют определённого интервала температур. Кроме того, от температуры воздуха зависят сроки проведения сельскохозяйственных работ.

Целью нашей работы являлось установить влияние метеорологических факторов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Исследования проводились в 2016-2020 годах в стационарном полевом опыте Курского ФАНЦ (Медвенский район Курской области), развёрнутом в пространстве и во времени с систематическим размещением вариантов. Площадь посевной делянки – 25,0 x 8,1 м², а площадь учётной делянки зависела от вида уборочной техники. Повторность в опыте трёхкратная. Сельскохозяйственные культуры выращивались в трёх севооборотах: 1) зернопаропропашном севообороте с чёрным паром (чёрный пар, озимая пшеница, сахарная свёкла, кукуруза на силос, ячмень); 2) зернопаропропашном севообороте с сидеральным паром (сидеральный пар (горох), озимая пшеница, сахарная свёкла, кукуруза на силос, ячмень); 3) плодосменном севообороте (занятый пар, озимая пшеница, сахарная свёкла, горох, ячмень). Горох на сидерат заделывался в почву двукратной обработкой дисковой бороной в фазу цветения – начало формирования бобов.

В годы исследований на экспериментальных делянках выращивался сорт озимой пшеницы Синтетик селекции Белгородского ФАНЦ. Сорт среднеспелый, устойчив к полеганию и засухе. Рекомендуются для выращивания в Белгородской, Курской и Воронежской областях.

В опыте были заложены варианты с различными дозами внесения минеральных удобрений под озимую пшеницу: контроль (без удобрений), N₆₀P₆₀K₆₀, N₈₀P₈₀K₈₀, N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀ кг д.в. на 1 га. Для определения влияния метеорологических факторов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы были использованы средние данные по опыту.

Почва опытного участка чернозём типичный с содержанием гумуса в пахотном слое 5,3 – 5,4 %.

Метеорологические условия Центрально-Чернозёмного региона позволяют получать достаточно высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы. Вместе с тем, следует отметить, что имеются значительные колебания погодных условий в разные годы, что оказывает большое влияние на рост и развитие выращиваемых культурных растений. Главными показателями, характеризующими метеорологические условия года, являются температура воздуха и количество выпавших осадков.

Экспериментальные данные, полученные в годы проведения исследований, свидетельствуют о том, что урожайность озимой пшеницы имеет большие колебания по годам (30 ц/га), что, как было нами установлено, в значительной мере определяется количеством выпавших в тёплый период осадков. Коэффициент корреляции $r = 0,73$ (рис. 1).

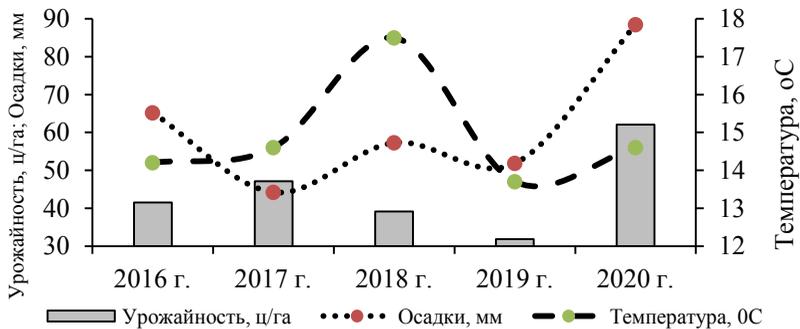


Рисунок 1. Влияние средних за тёплый период года температуры воздуха и осадков на урожайность озимой пшеницы

Показатели качества зерна изменялись по годам в меньшей степени, чем урожайность. Низким количеством осадков выделялись 2017 и 2019 годы – 44,2 и 51,8 мм соответственно. Самое высокое количество осадков выпало в 2020 году – 88,4 мм, что определило высокий уровень урожайности озимой пшеницы в этот год. В условиях дефицита влаги в почве в 2019 году в период вегетации озимой пшеницы произошло снижение массы 1000 зёрен, но при этом содержание в зерне сырой клейковины возросло.

Повышение количества выпавших осадков в 2018 и 2020 годах привело к увеличению массы 1000 зёрен. Полученные данные показывают, что в 2020 году, когда обеспеченность влагой культурных растений была наибольшей, тем не менее масса 1000 зёрен пшеницы была меньше, чем в 2018 году –

46,2 г и 51,2 г соответственно. Установлено, что при увеличении количества осадков происходило снижение содержания клейковины в зерне.

Внимание на снижение некоторых показателей качества зерна при увеличении осадков обращают внимание и другие авторы. Так, Волынкина О.В. и др. [5] указывают на невозможность в годы с большим количеством осадков, достичь одновременно роста урожайности и белковости зерна. При хорошей влагообеспеченности выше урожай пшеницы, небогатой белками, при низкой – урожай мал, а накопление в зерне белка достаточно высокое.

Урожайность и показатели качества зерна в нашем опыте также зависели от температурных условий вегетационного периода. Не отмечено прямой зависимости между температурой воздуха и урожайностью озимой пшеницы, коэффициент корреляции $r = -0,04$. За годы исследований наиболее высокий температурный режим сложился в 2018 и 2020 годах. Но при близких показателях температуры воздуха, урожайность в эти годы заметно различалась, в 2020 году она была значительно выше. С ростом температуры масса 1000 зёрен возрастала.

Таким образом, проведенные исследования показали, что погодные факторы (осадки и температура воздуха) оказывали влияние как на урожайность зерна озимой пшеницы, так и на качество полученной продукции. На урожайность зерна озимой пшеницы в сильной степени влияли осадки. Температура воздуха в этом отношении была менее значащим фактором. Но судя по полученным данным, температура воздуха влияла на показатели качества зерна – массу 1000 зёрен и содержание сырой клейковины в зерне. Если между температурой воздуха и массой 1000 зёрен была прямая связь, то между температурой и содержанием сырой клейковины – обратная.

Список используемой литературы

1. Ушачёв И.Г. О концепции продовольственной безопасности России // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 7. – С. 32-36.
2. Дудкин И.В., Ишков И.В., Долгополова Н.В. Экологические аспекты обеспечения продовольственной безопасности России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 24-32.
3. Повышение эффективности и устойчивости производства зерна /А.Н. Григоров, А.П. Щербаков, И.В. Дудкин и др. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – 184 с.
4. Долгополова Н.В. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна посевов озимой пшеницы // Вестник КГСХА. – 2015. – № 5. – С. 49-52.

5. Волынкина О.В., Волынкин В.И., Новоселов В.П. Влияние погодных условий на урожай и качество пшеницы в Курганской области // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 32-34.

УДК 631.5: 634.75

Л.А. Марченко, канд. с.-х. наук, **А.В. Соловьев**, канд. с.-х. наук, доцент,
С.В. Акимова, д-р с.-х. н., доцент,
*ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева, г. Москва,*

ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОТЕКСТИЛЯ В КАЧЕСТВЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Ключевые слова: земляника садовая, мульчирующий материал, технология выращивания, агротекстиль.

Key words: strawberry, mulching material, cultivation technology, agro-textile.

Аннотация. Нарастание объёмов производства плодов земляники садовой, ведущей ягодной культуры, во всём мире связано с интенсификацией её выращивания. Существующие технологии возделывания улучшают условия роста растений и способствуют реализации биологического потенциала новых сортов. Из мирового опыта известно, что применение мульчирующего материала при выращивании земляники садовой имеет ряд преимуществ.

Целью исследований являлось определение наиболее эффективного мульчирующего покрытия на основе проведения сравнительных испытаний при возделывании сортов земляники садовой по интенсивной технологии в почвенно-климатических условиях Московского региона.

В результате проведённых испытаний выявлены преимущества мульчирующих материалов: «Агротекс» 60» мульчирующий чёрный; «Агротекс» 80» мульчирующий чёрно-белый.

Мульчирующий материал с белой поверхностью в наибольшей степени подходит для условий выращивания при высоких температурах воздуха и интенсивной инсоляции, так как способствует защите корнеобитаемого слоя от перегрева.

Использование чёрной плёнки в качестве мульчи увеличивает опасность заражения ягод земляники садовой гнилями в дождливый период из-за застоя воды на поверхности материала.

Abstract. The increase in the production of strawberry fruits, the leading berry crop, worldwide is associated with the intensification of its cultivation. Existing cultivation technologies improve plant growth conditions and contribute to the realization of the biological potential of new varieties. It is known from world experience that the use of mulching material in the cultivation of strawberries has a number of advantages.

The purpose of the research was to determine the most effective mulching coating based on comparative tests when cultivating strawberry varieties using intensive technology in the soil and climatic conditions of the Moscow region.

As a result of the tests, the advantages of mulching materials were revealed: "Agrotex" 60" mulching black; "Agrotex" 80" mulching black and white.

The mulching material with a white surface is most suitable for growing conditions at high air temperatures and intense insolation, as it helps to protect the root layer from overheating.

The use of black film as mulch increases the risk of infection of strawberry berries with garden rot in the rainy period due to stagnation of water on the surface of the material.

Наращивание объёмов производства земляники садовой во всём мире происходит за счёт внедрения новых сортов и интенсивных технологий производства, обеспечивающих реализацию биологического потенциала высокой продуктивности растений [1,2].

К элементам интенсификации производства ягод земляники относится применение различных мульчирующих материалов [3,4]. Длительный период, и до настоящего времени, в качестве мульчирующего материала применялась чёрная плёнка, которая способствовала защите растений от пересыхания, снижала интенсивность прополок. Однако, утилизация больших объёмов плёнки с насаждений земляники, прошедших амортизационный период, стала проблемой для производства, выявился ряд нежелательных эффектов влияния на рост растений при использовании этого типа мульчи.

В настоящее время большое внимание уделяется применению в качестве мульчи различных нетканых материалов, обладающих рядом преимуществ в сравнении с традиционными [5].

Целью исследований являлось проведение сравнительных испытаний мульчирующих материалов при возделывании сортов земляники садовой по интенсивной технологии в почвенно-климатических условиях Московского региона для определения наиболее эффективного покрытия.

Изучалось состояние растений земляники интродуцированных сортов Bravura, Asia, Sarian, Florina, Florence при выращивании на грядах с использованием мульчирующих материалов.

В испытании находились материалы производства ООО «Гекса – нетканые материалы»: «Агротекс» 60» мульчирующий чёрный; «Агротекс» 80» мульчирующий чёрно-белый (белая сторона вверх); «Агротекс» 80» мульчирующий чёрно-белый (чёрная сторона вверх). Материалы испытывались в сравнении с мульчирующей плёнкой 80 чёрная. В качестве контроля – мульча из резанной соломы.

Опыт проведён в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (УНПЦ садоводства и овощеводства им. В.И. Эдельштейна).

Система посадки растений на грядах (высота гряд 0,2 м), двустрочная с расстоянием между строчками 0,3 м и между растениями в ряду – 0,3 м. Расстояние между градами 0,9 м. Схема посадки: $[(1,1+0,3) / 2] \times 0,3$ м.

Изучали приживаемость растений; влагообеспеченность (количество поливов); температурный режим на поверхности мульчирующего материала и в верхнем слое почвы под мульчей; развитие грибных болезней (гнили плодов).

Подготовка посадочных гряд включала их формирование, раскладку двух рядов капельной ленты, раскатку и закрепление мульчирующих материалов, раскладывание резанной соломы в контрольном варианте на гряды и мульчирование соломой междурядий.

На подготовленные гряды высаживались растения земляники садовой категории «минитрей» и «трей», каждый сорт блоками на каждый вариант, количество растений в блоке – 50 шт.

Достоверных различий по сортам в проводимых исследованиях не выявлено.

Приживаемость рассады земляники садовой в изучаемых вариантах и в контроле составила 93-98%. Причиной гибели большего числа растений в варианте с чёрной плёнкой явились птицы, которые выдёргивали рассаду из посадочных лунок.

Во всех вариантах, за исключением контроля (мульча из резанной соломы), увлажнение почвы и растений через капельный полив являлось эффективным и экономичным. За сезон проведено 8 поливов. В контрольном варианте требовалось проводить дополнительные поливы (всего 12) из-за большего испарения и пересыхания почвы (измерение тензиометром).

В период активного роста растений при установившейся жаркой погоде проведены измерения температуры на поверхности мульчирующих материалов и в верхнем слое почвы под мульчей. При температуре воздуха +24°C наибольшая температура на поверхности мульчирующего материала отмечена в варианте с использованием «Агротекс» 80» чёрной сто-

роной вверх (+45°C), наименьшая в контрольном варианте с резанной соломой (+38°C). Вместе с тем, температура в верхнем слое почвы, во всех вариантах составила +24...+25°C. Исключением являлся вариант «Агротекс» 80» белой стороной вверх, где температура на поверхности материала составила +35°C, а в верхнем слое почвы под материалом +20°C.

В период установившейся дождливой погоды полив растений приостанавливался. При использовании мульчирующих материалов угнетение роста растений не наблюдалось: дождевая вода легко просачивалась через «Агротекс» 80» и впитывалась в почву. Исключением был вариант с чёрной плёнкой, где вода скапливалась на её поверхности, что приводило к значительному развитию гнилей ягод (в 2,5 раза превосходило варианты с использованием «Агротекс» 80» и в 1,6 раза – контрольный вариант с использованием в качестве мульчи резанной соломы) (рис. 1).

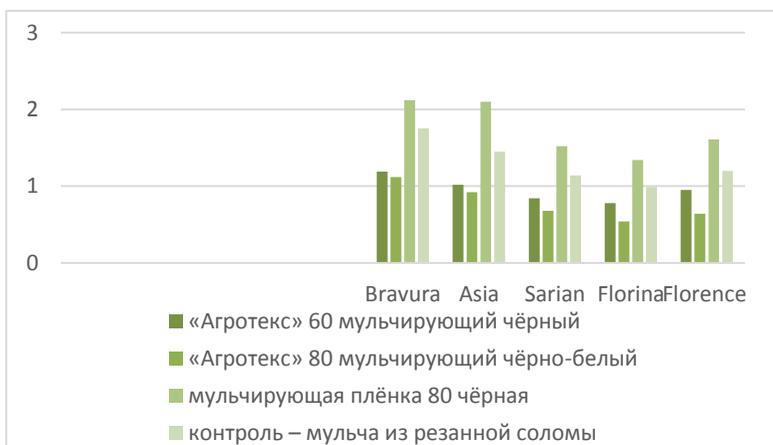


Рисунок 1. Развитие гнилей ягод у земляники садовой в зависимости от типа мульчирующего материала

В результате проведённых испытаний выявлены преимущества мульчирующих материалов: «Агротекс» 60» мульчирующий чёрный; «Агротекс» 80» мульчирующий чёрно-белый перед вариантами с использованием чёрной мульчирующей плёнки и контрольным вариантом с использованием в качестве мульчи резанной соломы при выращивании различных сортов земляники садовой.

Использование агротекстиля и плёнки в качестве мульчирующих материалов в большей степени способствует сохранению влаги в почве и сокращает количество поливов в 1,5 раза.

Мульчирующий материал с белой поверхностью в наибольшей степени подходит для условий выращивания при высоких температурах воздуха и интенсивной инсоляции, так как способствует защите корнеобитаемого слоя от перегрева.

Использование чёрной плёнки в качестве мульчи увеличивает опасность заражения ягод земляники садовой гнилями в дождливый период из-за застоя воды на поверхности материала.

Список использованной литературы

1. Андропова Н.В. Оценка ремонтантных и нейтральнодневных сортов земляники по продуктивности в условиях Брянской области / Вестник КрасГАУ. 2022. №2(179). С.79-84. – DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-79-84.

2. Марченко Л.А. Исходные формы земляники садовой для селекции на продуктивность и качество плодов / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 37-45. – DOI: 10.26897/0021-342X-2023-2-37-45.

3. Яковенко В.В., Лапшин В.И. Интродуцированные сорта земляники для промышленного использования / Труды Кубанского ГАУ. 2023. №103. С. 172-178. – DOI: 10.21515/1999-1703-103-172-178

4. Яковенко В.В., Лапшин В.И., Ушак Л.С. Результаты оценки новых сортов земляники на пригодность к промышленному выращиванию в Краснодарском крае / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. №167(03). С.248-257.

5. Козлова И.И., Будаговская О.Н. Применение полипропиленовых материалов для защиты от фотоингибирования поверхности плодов земляники садовой / Плодоводство и ягодоводство России. 2021. Т. 64. С. 83-92. – DOI: 10.31676/2073-4948-2021-64-83-92.

УДК 631.331.082

Н.Н. Романюк, *канд. техн. наук, доцент*,

В. Н. Еднач, *канд. техн. наук, доцент*,

В.А.Агейчик, *канд. техн. наук, доцент*,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

КОМБИНИРОВАННЫЙ СОШНИК ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ

Ключевые слова: сошник; гранулы удобрений; семенное ложе; минеральные удобрения; прикатывающее колесо.

Key words: coulter; fertilizer granules; seedbed; mineral fertilizers; rolling wheel.

Аннотация. В статье рассматриваются вопрос формирования семенного ложа комбинированным сошником зернотуковой сеялки.

Abstract. The article discusses the issue of forming a seedbed with a combined coulter of a grain drill.

Значительное влияние на качество урожая зерновых культур оказывает наличие достаточного количества питательных веществ, непосредственно в зоне роста растений. Одним из перспективных и обоснованных методов внесения удобрений является локально-ленточной, который предусматривает комбинацию разбросного и локального внесения удобрений [1]. Благодаря локальному внесению сокращаются затраты удобрений при достаточной концентрации питательных веществ в зоне роста растения. Однако удобрения необходимы для питания растения в течение значительного периода вегетации и обеспечить их сохранность в конкретной зоне, без смещения в другие слои является актуальной задачей.

Внесение удобрений и высеv семян в недостаточно плотное основание приводит к смещению материала при самоуплотнении почвы. Рыхлая почва имеет большое количество пустот, которые обрушаются, с течением времени, приводя к вышеуказанному недостатку. Удобрения и семена перемещаются на разную глубину нарушая как равномерность всхожести, так и зону питания. В тоже время достаточно плотная почвенная прослойка представляет собой структурированный материал, способствующий перемещению капиллярной влаги от более влажных мест к сухим [2]. Таким образом, для получения оптимальной зоны роста в нижней части семенное ложе имеет плотное основание, а сверху рыхлый слой, препятствующий его пересыханию. Для обеспечения оптимальных условий прорастания зерновых культур и поддержания достаточного количества питательных веществ в прикорневой зоне в течение всего периода вегетации предлагается оригинальная конструкция комбинированного сошника [3].

При движении зернотуковой сеялки комбинированный сошник работает следующим образом (рисунок 1). Дисковый нож 1 разрезает почву и попадающие на его пути растительные остатки, а также стабилизирует направление движения сошника. При этом глубина проникновения диска в вертикальной плоскости несколько ниже на глубины заделки удобрений и семян. При этом учитывается, что удобрения заделываются на большую глубину чем семена. С этой целью размер дискового ножа 1 выбирается из условия заделки на заданную глубину удобрений, а заданная глубина заделки обеспечивается изменением прикатывающего колеса 12 по высоте.

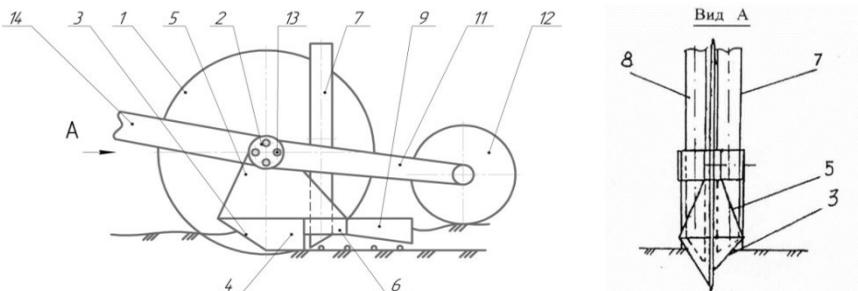


Рисунок 1. Комбинированный сошник зернотуковой сеялки

Носок 3 выполнен в виде клина и при работе захватывает разрезанный слой почвы и сдвигает его в соответствующую сторону. Так левый носок сдвигает почву в левую сторону, а правый в правую. Щеки 4 сошника сеялки формируют и уплотняют стенки бороздки. После прохода клинообразных носков 3 и щек 4 образуются бороздки разной глубины - большая для удобрений, меньшая для семян. Форма бороздки в нижней части в сечении имеет вид прямоугольного треугольника тем самым обеспечивая фиксацию семян и удобрений вдоль оси рядка (рисунок 2). Удобрения по тукопроводу 8 поступают в бороздку и заделываются загорточем 10, а семена подаются по семяпроводу 7 и заделываются загорточем 9. Загорточ 10 смещен вперед относительно загорточа 9 поэтому образуется почвенная прослойка между семенами и удобрениями, что обеспечивает оптимальные условия для роста и развития растений.

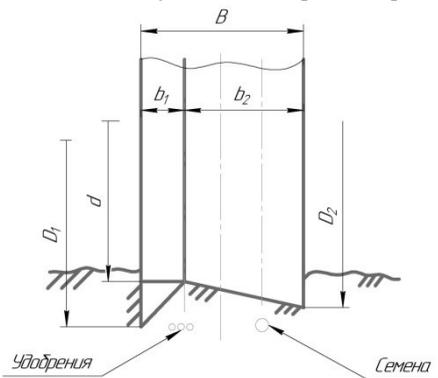


Рисунок 2. Зоны формирования семенного ложа сошником

Стабилизация зоны высева семян и удобрений вдоль оси рядка позволяет в дальнейшем четко производить междурядную обработку посевов с соблюдением минимальной защитной зоной, что повышает производительность труда и урожайность зерновых.

Прикатывающее колесо 12 имеет довольно большую ширину и оказывает меньшее давление чем диск 1 и щеки 4 с носками 3, что в свою

очередь позволяет закрывать борозду слоем почвы с меньшей плотностью чем семенное ложе. Что обеспечивает подъем капиллярной влаги из нижних слоев почвы к семенам и удобрениям, а также предотвращает её испарение. Кроме того зона, в которой находятся удобрения более плотная, что пролонгирует доступ питательных веществ в период вегетации растения. Такой комплексный подход позволяет создать оптимальные условия для прорастания семян, получения устойчивых всходов и повышения урожайности.

Список использованной литературы

1. Электронный источник. Способы внесения удобрений. Точка доступа <https://asm-agro.ru/articles/sposoby-vneseniya-udobrenij/> Дата доступа 15.04.2024.

2. Бондаренко, Д. Н. Двухдисковый двухстрочный сошник для способа узкорядного посева / Д. Н. Бондаренко, В. Н. Еднач, Н. Д. Лепешкин // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 22-24 ноября 2017 г. - Минск : БГАТУ, 2017. - С. 75-77.

3. Комбинированный сошник : патент на полезную модель 219667 U1 Российской Федерации, МПК А01С7/20 / Н.Н.Романюк (BY); В.А.Агейчик (BY); В.Н.Еднач (BY); С.А.Войнаш (RU); Н.А.Чернецкая (RU); М.К.Чернецкая (RU); В.В.Гриценко (RU) ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова» (АлтГТУ) (RU).– № 2023108666 ; заявл. 04.04.2023 ; опубл. 31.07.2023 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2023. Бюл.№22.

УДК 637.112.5

Е. Л. Жилич, канд. техн. наук, доцент, **Ю. Н. Рогальская**,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» г. Минск,
С. А. Гецман, ООО «Полиэфир АГРО» г. Минск

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ СОСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ

Ключевые слова: алгоритм, сосок, позиционирование, стартовые точки, критерий, компенсация, высота, ширина, ориентация, удлинение.

Key words: algorithm, nipple, positioning, starting points, criterion, compensation, height, width, orientation, elongation.

Аннотация. Робот у большинства производителей представляет собой совокупность различных сенсорных систем идентификации животного, а также лазерных контрольных и сенсорных приборов для обнаружения сосков. Однако вся работа данных систем и приборов ограничена и контролируется алгоритмами обнаружения, что в свою очередь требует значительных трудозатрат на их разработку.

Abstract. The robot from most manufacturers is a combination of various sensory systems for identifying the animal, as well as laser control and sensory devices for detecting nipples. However, all the operation of these systems and devices is limited and controlled by detection algorithms, which in turn requires significant labor costs for their development.

Исходя из наличия импортного доильного оборудования на молочно-товарных фермах и комплексах Республики Беларусь и потребности в импортозамещении роботизированных доильных установок, возникает необходимость для разработки отечественного роботизированного доильного оборудования [1]. Особое внимание при этом необходимо уделить системе позиционирования доильного оборудования, поскольку именно она в большей степени может оказать влияние на процесс доения [2].

Систему позиционирования доильного оборудования условно можно разделить на программную и аппаратные части. Основой программной части является алгоритм обработки потока изображений, поступающий с 3D камеры.

В начале работы алгоритма каждый пиксель рассматривается с равной вероятностью как содержащий сосок или кончик соска. В первую очередь определяются точки интереса в наборе данных – места, которые с большой вероятностью могут быть кончиками сосков. Поиск точек интересов осуществляется путем поиска точек локального минимума в данных.

Вначале определяются стартовые (начальные) точки. Начиная с начальной точки, область интереса постепенно увеличивается с помощью дополнительных пикселей, которые выполняют заданное условие или соответствуют определенным схожим свойствам с начальной точкой.

Для оценки соседних пикселей выбирается меньшее подмножество пикселей. Пиксели, которые будут оцениваться в следующем шаге, состоят из пикселей тех точек, которые в настоящее время находятся в модели и которые добавлены в модель во время предыдущей итерации [3]. Совокупность данных действий можно определить как модифицированный метод роста области (рисунки 1).

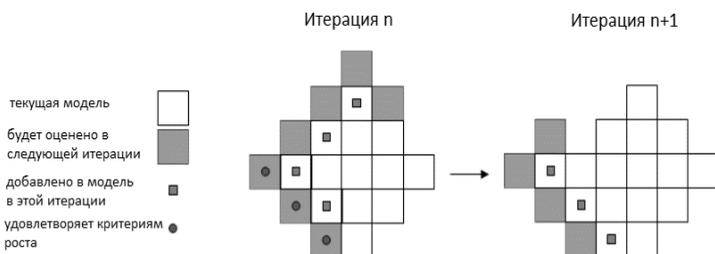


Рисунок 1. Модифицированный метод роста области.

В этом методе есть два критерия, критерий роста и критерий остановки. Критерий роста основан на заданных параметрах формы соска, а точнее цилиндр ограничивающий объём, окружающий кончик. Размер ограничивающего цилиндра определен как 2 см в диаметре и 5 см в высоту. Если точка находится внутри цилиндра или на заданном вертикальном или горизонтальном расстоянии от кончика соска, то точка считается принадлежащей соску и добавляется к области. При этом используется локальная система координат с началом в кончике соска и главной осью, проходящей через центр соска, чтобы компенсировать наклон соска.

Заданные параметры соска дают алгоритму предположения об ожидаемом результате, который используется в качестве критерия остановки. Когда больше нет пикселей, удовлетворяющих критерию роста – область больше не будет увеличиваться.

После достижения критерия остановки мы получаем двоичная модель, которая делит пиксели на принадлежащие соску и нет. Эта модель используется для извлечения полного набора точек, принадлежащих соску.

Далее функцией подтверждения эти наборы точек сравниваются с заданными наборами вычисляемых свойств, которые соответствуют фактическим характеристикам реальных сосков. Это высота, ширина, ориентация, плотность точек, удлинение и другие свойства.

В конце алгоритм определяет по массиву точек кончика соска их положение и наклон.

Промышленный контроллер, получив от алгоритма определения положения сосков, дает команды манипулятору на передвижение в соответствующие координаты.

В ходе подключения доильных стаканов животное может менять положение в боксе и положение сосков будет меняться, поэтому алгоритм работает постоянно, отправляя команды на корректировку положения манипулятора.

Роботы для автоматизированной системы доения выполняют множество функций, которые ранее были частично возложены на операторов машинного доения, а именно: готовят вымя перед подключением доильного аппарата; идентифицируют соски вымени; подключают доильный аппарат к соскам вымени; обеспечивают своевременное снятие доильных стаканов с соков вымени по завершению молокоотдачи; дезинфицируют сосковую резину. Качественное выполнение всех перечисленных функций невозможно осуществить без использования грамотно разработанного алгоритма обнаружения сосков, поскольку без идентификации объекта исследований невозможно оказать на него влияния.

Список использованной литературы

1. Скворцов, Е. А. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока / Е. А. Скворцов, Е. Г. Скворцова // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 4. – С. 31.
2. Тихомиров, И. А. Технологические особенности использования доильных роботов в молочном скотоводстве / И. А. Тихомиров, В. К. Скоркин // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – №1(37). – С. 32–37.
3. Хуршудов, А. А. Построение трехмерных карт признаков на основе видеофрагментов методом оптического потока / А. А. Хуршудов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2015. – № 2–3(217–222). – С. 115–124.

УДК 576.895.122.597.2/5

А.А. Русинович, д-р вет. наук, доцент,

Н.С. Мотузко, канд. биол. наук, доцент,

Е.Н. Кудрявцева, канд. биол. наук, доцент,

*Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск*

ОСНОВЫ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕ И РЫНОЧНОМ ОБОРОТЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: безопасное продовольствие, ветеринарное законодательство, ветеринарная служба, научно-технический прогресс.

Key words: safe food, veterinary legislation, veterinary service, scientific and technological progress.

Аннотация. Обеспечение народонаселения в достаточном количестве безопасным и качественным продовольствием является одной из основных задач для правительств стран мира. Решение этой задачи основано на эффективном ветеринарном законодательстве, соответствующей структуре ветеринарной службы, готовности предприятий по осуществлению своей деятельности, достижениях науки и передового опыта.

Abstract. Providing the population with sufficient quantities of safe and high-quality food is one of the main tasks for the governments of the countries of the world. The solution to this problem is based on effective veterinary legislation, the appropriate structure of the veterinary service and the readiness of enterprises to carry out their activities and the achievements of science and best practices.

В Римской декларации по всемирной продовольственной безопасности (1996 год) отмечено: «Состояние экономики, при котором населению страны в целом и каждому гражданину в отдельности гарантируется обеспечение доступа к продуктам питания, питьевой воде и другим пищевым продуктам в качестве, ассортименте и объемах, необходимых и достаточных для физического и социального развития личности, обеспечения здоровья и расширенного воспроизводства населения страны».

Вместе с тем, одной из мировых проблем современности является обеспечение народонаселения в достаточном количестве безопасным и качественным продовольствием. Проблема обусловлена не только нехваткой продовольствия, сопровождающегося недоеданием и голодом в наименее развитых странах, а также несбалансированностью питания в развитых странах и поступлением на рынок опасных для здоровья людей пищевых продуктов. Тенденция нехватки продовольствия, его безопасных и качественных характеристик сохраняется и в настоящее время.

Глобальные геополитические процессы с военными конфликтами и войнами и, как следствие, широкие миграционные потоки людей и бесконтрольное перемещение животных, климатические и экологические изменения, нарастание эпизоотической напряженности в мире и другие негативные факторы осложняют тяжесть проявления этой проблемы.

Для подготовки статьи использованы материалы международных научно-практических конференций, литературные данные, документы ветеринарного законодательства Республики Беларусь, стран торговых партнеров, Европейского союза, рекомендации «Санитарного кодекса наземных животных» МЭБ, а также материалы, полученные Минсель-

хозпродом посредством МИД Беларуси по 41 стране мира и собственный научно-практический опыт [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Начиная с 2005 года Республику Беларусь посетили ряд миссий ветеринарных инспекторов Генерального директората по охране здоровья и защите потребителей ЕС (САНКО), РФ, Украины, Венесуэлы и других стран мира с целью проверки соответствия и качества исполнения ветеринарной деятельности в Беларуси таковым стран торговых партнеров и рекомендациям МЭБ. Результаты работы миссий послужили основанием для внесения дополнений и изменений в ветеринарное законодательства и совершенствования структуры ветеринарной службы.

Обеспечение ветеринарного благополучия, как свидетельствует анализ имеющихся материалов, базируется на выполнении требований относительно:

- национального ветеринарного законодательства, отвечающего международным подходам по выращиванию здоровых животных, производству и рыночному обороту безопасной продукции животного происхождения;
- создания соответствующей структуры ветеринарной службы и готовности предприятий, осуществляющих деятельность по этому направлению;
- использования достижений науки и передового опыта с целью совершенствования всех составляющих в цепи выращивания здоровых животных, производства и рыночного оборота безопасной продукции животного происхождения.

Национальное ветеринарное законодательство. По определению МЭБ ветеринарное законодательство – это изначальная составляющая, поскольку оно определяет надлежащее управление и позволяет установить юридические рамки для ведения основной деятельности Ветеринарной службы.

По оценкам экспертов и результатам собственного анализа имеющихся материалов санитарные, ветеринарные нормы и правила, а также система ветеринарного контроля Европейского Союза являются одними из самых строгих и консервативных в мире. Они разрабатывались с использованием рекомендаций международных организаций (Комиссия Кодекс Алиментариус, МЭБ, ВОЗ и др.), а также научных данных ученых стран ЕС. Их выполнение позволяет не только поддерживать биобезопасность в регионе, но и обеспечивать потребительский спрос на продовольствие высокого качества в Евросоюзе, а также осуществлять успешную международную торговлю этими продуктами.

Относительно Республики Беларусь к настоящему времени разработано национальное ветеринарное законодательство с использованием нормативных документов ЕС, рекомендаций инспекторов САНКО ЕС и инспекторов других стран в период их инспекций в нашу страну, а также рекомендаций Санитарного кодекса наземных животных МЭБ.

Выполнение действующих норм и правил национального ветеринарного законодательства позволяет выращивать здоровых продуктивных животных, производить безопасное в санитарно-эпидемическом и ветеринарно-санитарном отношении продовольственное сырье и пищевые продукты животного происхождения, которые пользуются высоким спросом и конкурентоспособны как на внутреннем, так и внешнем рынках.

Структура ветеринарной службы и готовность предприятий, которые осуществляют деятельность по выращиванию продуктивных животных, производству безопасной продукции животного происхождения.

Согласно рекомендациям МЭБ ветеринарная служба государственная или частная ветеринарная организация должна обеспечивать выполнение мер по охране здоровья и благосостояния животных, производства безопасной продукции животного происхождения, а также других норм и рекомендаций Наземного и Водного кодексов на территории страны. Ветеринарная служба осуществляет деятельность под руководством и контролем Ветеринарных властей (органов) страны. Ветеринарные органы (власти) – это правительственный ветеринарный орган Страны МЭБ, в котором трудятся ветеринарные врачи и другие ветеринарные и параветеринарные специалисты, несущие ответственность и обладающие компетентностью в вопросах, касающихся мер по охране здоровья и благосостояния животных, производства безопасной продукции животного происхождения, процедур международной ветеринарной сертификации, норм Наземного и Водного кодексов, а также обеспечивающий контроль их выполнения на всей территории страны.

Ветеринарные службы в своей деятельности должны придерживаться следующих основных принципов этического, организационного, законодательного, регламентного и технического плана независимо от того какой бы ни была политическая, экономическая и общественная ситуация в стране. Соблюдение Ветеринарными службами стран МЭБ этих основных принципов важно для того, чтобы заслужить и поддерживать доверие Ветеринарных служб других стран МЭБ к международным ветеринарным сертификатам на животных и другие объекты ветеринарной деятельности при международной торговле.

В этой связи ветеринарная служба страны должна иметь работоспособную управляемую структуру, обеспеченную соответствующими финансовыми средствами, административными ресурсами (помещения, коммуникации, транспортные средства и др.), техническими ресурсами (диагностические лаборатории, оборудование для осуществления лабораторной деятельности и хранения ветеринарных лекарственных средств, научные и образовательные учреждения и др.).

Во исполнение ветеринарного законодательства в Беларуси сформирована соответствующая структура ветеринарной службы.

Основным центральным государственным ветеринарным органом с соответствующими функциями является Департамент ветеринарного и продовольственного надзора Минсельхозпрода Республики Беларусь с подведомственными ему:

- ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр»;
- ГУ «Белорусское управление государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте»;
- ГУ «Ветеринарный надзор»

Согласно статье 12 Закона Республики Беларусь от 24 октября 2016 г. № 438-З О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О ветеринарной деятельности» к структуре госветслужбы отнесены ветеринарные службы Министерства обороны Республики Беларусь, органов внутренних дел и внутренних войск Министерства внутренних дел Республики Беларусь, Государственного пограничного комитета Республики Беларусь.

Для осуществления ветеринарной деятельности на местах с учетом административно-территориального деления созданы государственные ветеринарные учреждения с соответствующей структурой и техническим оснащением.

Также ветеринарную деятельность исполняют ветеринарные службы юридических и физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, не включенные в структуру государственной ветеринарной службы Республики Беларусь, которые осуществляют выращивание животных, производство, переработку продукции животного происхождения и ее рыночный оборот, производство и рыночный оборот ветеринарных средств, кормов и кормовых добавок.

Приведение в соответствие международным подходам ветеринарного законодательства и структуры ветеринарной службы позволило более эффективно развивать АПК Беларуси, экспортировать свою продукцию, в том числе и товары подконтрольные ветеринарной службе.

К настоящему времени наша страна успешно осуществляет международную торговлю животными и продукцией животного происхождения более чем со 100 странами мира.

Вместе с тем, широкий спектр стран торговых партнеров, в том числе с серьезной эпизоотической ситуацией, обуславливает необходимость активизации ветеринарной деятельности по охране страны от заноса различного рода заразных болезней и, прежде всего списка МЭБ.

К примеру, по данным информационно аналитического отдела ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир, РФ) в 2023 году в России (основной торговый партнер РБ) складывалась сложная эпизоотическая ситуация по ряду заразных болезней списка

МЭБ. На основе **мониторинговых исследований** отделом дана оценка эпизоотической ситуации в РФ на этот период и установлены тенденции эпизоотического процесса по заразным болезням, в частности стойкое неблагополучие по бруцеллезу, бешенству, лейкозу; существует угроза распространения АЧС, НД. оспы овец и коз; угроза заноса ящура с территории других стран.

Важным в этих условиях для нашей страны должно быть проведение научно обоснованного мониторинга с последующим использованием его данных для **оценки риска по заразным болезням** и принятия соответствующих мер, а также наличие работоспособной структура ветеринарной службы и, прежде всего, по осуществлению контрольно/надзорной функции. В качестве полезного опыта, риск ориентированные подходы в ветеринарной деятельности эффективно применяются в Российской Федерации и странах Балтии.

Готовность предприятий для осуществления деятельности по выращиванию продуктивных животных, производству безопасной продукции животного происхождения.

Для предприятий этой категории на основании рекомендаций МЭБ, Комиссии Кодекс Алиментариус, законодательства ЕС и стран торговых партнеров разработаны ветеринарно-санитарные правила, устанавливающие ветеринарно-санитарный режим по принципу биологической безопасности, нормы и правила по содержанию, кормлению, уходу и использованию продуктивных животных, в том числе производству безопасной продукции животного происхождения, а также проведению специальных ветеринарных мероприятий.

В частности, выращивание здоровых животных, производство животноводческой продукции, реализуется посредством выполнения ветеринарных норм и правил ТНПА ветеринарного законодательства, предварительных условий и программ профилактических мер, мероприятий системы контрольных критических точек разработанной и реализуемой по стандартам СТБ 1470 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов или по стандарту. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек. Общие требования» или СТБ 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи», а также под регулярным надзором государственной ветеринарной службы.

Разрешение на производственную деятельность эти предприятия получают по результатам инспекции контрольно/надзорных государственных служб с их регистрацией в соответствующем реестре.

Использование достижений науки и передового опыта.

Повышение эффективности агропромышленного производства, конкурентоспособности его продукции в современных условиях невозможно без применения достижений науки и передового опыта.

Новые научно обоснованные технологии выращивания продуктивных животных и производства продукции животного происхождения, выведение высокопродуктивных пород животных, использование более совершенных ветеринарных средств, методов диагностики, ветеринарных и ветеринарно-санитарных мероприятий (в режиме биологической защиты) позволяют обеспечивать здоровье животных, повышать их продуктивность, качество и безопасность животноводческой продукции.

В качестве примеров может служить опыт производственной деятельности отечественных и зарубежных крупных животноводческих комплексов и предприятий по переработке животноводческой продукции с применением новейших технологий и робототехники, выведенные породы коров продуктивностью 9-10 тыс. килограммов молока в год, мясного скота с потенциальной энергией роста 1,5- 1,7 килограмма в сутки, свиней – 900 граммов в сутки, яичного кросса кур с потенциалом 320-330 яиц, разработка и реализация системы биологической защиты, а также ряд других составляющих научно-технического прогресса в АПК Беларуси.

Выращивание здоровых продуктивных животных, производство безопасной продукции животного происхождения и их рыночный оборот в современных условиях обеспечивается:

- наличием ветеринарного законодательства, отвечающего международным подходам;
- соответствующей структурой ветеринарной службы и готовностью хозяйствующих субъектов к осуществлению своей деятельности по этому направлению согласно действующему в стране законодательству;
- постоянным использованием достижений науки и передового опыта с целью совершенствования всех составляющих в цепи выращивания здоровых животных, производства безопасной продукции животного происхождения, а также их рыночного оборота.

Список использованной литературы

1. Закон Республики Беларусь 17 июля 2020 г. № 41-3 Об изменении Закона Республики Беларусь «О ветеринарной деятельности».
2. Кодекс здоровья наземных животных / Всемирная организация здоровья животных. – 28-е изд. – Paris : World organisation for animal health, 2019. – С. 113-155.
3. Макаров В. В. Основы учения об инфекции : учебное пособие / В. В. Макаров, А. К. Петров, Д. А. Васильев. – Москва : РУДН; Ульяновск : УлГАУ, 2018. – 160 с.

4. Мелешня А. В. Закономерности развития отечественного и мирового рынков молока в условиях расширения международных торгово-экономических связей. Выбор стратегии укрепления позиции молочной индустрии Республики Беларусь / А. В. Мелешня, М. Л. Климова. – Минск. – 2012. – С. 5-14.

5. Регламент ЕС № 882/2004/ЕС от 29 апреля 2004 года, касающийся официального контроля, осуществляемого с целью проверки соблюдения пищевого законодательства и законодательства по кормам, а также положений, касающихся здоровья и защиты животных [Электронный ресурс].

– Режим доступа: <https://www.fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/usefulinf/files/es882-2004.pdf>. – Дата доступа: 18.03.2021.

6. Русинович А. А. Повышение качества и безопасности продукции животного происхождения / А. А. Русинович // Согласованная аграрная политика Беларуси и России – важнейшее условие продовольственной безопасности союзного государства : сборник докладов. – Минск, центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси, 2009. – С. 68-74.

7. Русинович, А. А. Ветеринарное законодательство, система анализа рисков и контрольных критических точек : учебно-методическое пособие для специалистов государственной ветеринарной службы, преподавателей вузов и техникумов, студентов факультетов ветеринарной медицины и слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров по изучению вопросов безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения / А. А. Русинович, Н. С. Мотузко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 198 с.

УДК 638.25

Т.Н. Гаджиева, *ст. научный сотрудник,
Научно–Исследовательский Институт Животноводства,
Азербайджанская Республика, г.Гейгёль*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СРОКОВ НАЧАЛА ВЫКОРМКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ ЖЕЛТУХИ У ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, кормление, сорт, листья, болезнь желтухи.

Key words: mulberry silkworm, feeding, sort, leaf, jaundice.

Аннотация. Наблюдения показывают, что при кормлении шелкопряда ранней весной, желтуха встречается реже, чем при позднем кормлении. Поэтому, изучая влияние разновременного кормления на возникновение желтухи у тутового шелкопряда, мы установили следующее:

в годы, с ранним весенним сезоном, когда кормление начинают соответственно рано, черви более подвержены заболеванию желтухой, чем при кормлении, начатом в обычное время;

у червей, скармливаемых листьями шелковицы Джыр-тут от начала до конца выкормки, при запоздалых сроках начала кормления гибель от болезни высокая. Напротив, у червей, выкормленных листьями культурных сортов, заболевания бывают реже [1];

в наших опытах болезнь желтухи наблюдалась в меньшей степени при поздно начатом кормлении и при скармливании червей листьями культурных шелковичных сортов.

Abstract. Observations show that if silkworms are fed early in spring, jaundice occurs less frequently than if they are fed late. Therefore, studying the effect of feeding at different times on the occurrence of jaundice in mulberry silkworms, we found the following:

in years with an early onset of the spring season, when feeding is started appropriately early, worms are more susceptible to jaundice than when feeding is started at normal times;

from the beginning to the end of the feeding period in worms fed on crab mulberry leaves, the greater the delay in the beginning of feeding, the more they died of disease. On the contrary, worms fed with leaves of the cultivated variety become less diseased;

in our experiments, jaundice was observed to a lesser extent when feeding was started late and when worms were given leaves of the cultivated variety.

Наблюдения показывают, что в условиях нашей республики при раннем сроке начала выкормки все гусеницы взятые на выкормку благополучно завивают коконы и среди них желтуха почти не наблюдается. Но при задержки начала выкормки на 10-20 и более дней, когда наступают жаркие весенние дни часто наблюдаются вспышки желтухи, что и приводят к большим потерям урожаев коконов [3].

По данным некоторых авторов эти потери составляют от 10 до 40%.

Многие исследователи для обеспечения высокого урожая коконов и жизнеспособности гусениц считают наиболее рациональным начала весенней выкормки распускание 3-5 листочков на шелковице. Иными словами эти авторы за ранее начала весенней выкормки. Несмотря на это А.Г.Мустафазаде на основании результатов трехлетних опытов предпочи-

тает более поздние сроки начала весенней выкормки, т.е. задержку оживления грены по сравнению с обычными сроками на 2-12 дней.

Нужно отметить, что установление этих сроков изучены в связи с биологическими и технологическими свойствами выкормок и урожайностью тутовых плантации. Влияние же различных сроков начала весенних выкормок на возникновение и течение желтухи остается пока еще не изученным.

Исходя из этого мы в течение 2019-2020 гг. занялись изучением влияния сроков начала выкормки на возникновение и течение желтухи тутового шелкопряда.

Для чего ежегодно весной в 5-ти сроках проводилась выкормка породы Азад. Первый ранний срок выкормки приурочивали к массовому образованию 3 листочков на сортовой шелковице.

Последующие сроки начинались через каждые 5 дней. В каждом сроке выкормки опыты проводились в двух вариантах, состоящих из 300-500 гусениц в 3-5 повторностях. Гуеницы первого варианта за весь период выкормки кормились листом «джыр-тут», а второго варианта смесью сортовой шелковицы Ханлар-тут, Сыхгез-тут и Кокусо-70.

На третий день четвертого возраста гусеницы всех вариантов по срокам выкормки искусственно заражали (peros) вирусом желтухи, имеющий одинаковую вирулентность в дозе 2 мл суспензии на 100 гусениц с титром 20 тысяч полиэдров в 1мм³.

После заражения до конца выкормки проводили ежедневное наблюдение и учет больных по повторностям опыта. При этом учитывали: инкубационный период болезни, процент гибели гусениц от желтухи, процент общей гибели гусениц и куколок от желтухи и биологические показатели выкормки. По этим показателям оценивали эффективность отдельных сроков выкормки [2].

Для выяснения роли аскорбиновой кислоты в возникновении желтухи нами изучалась также динамика изменения витамина С в листьях указанных сортов шелковицы.

С этой целью, начиная с первого дня первого срока и до начала завивки коконов гусеницами последнего срока, определялось процентное содержание аскорбиновой кислоты в листьях «джыр-тут» и в смеси сортовой шелковицы.

Результаты искусственного заражения гусениц вирусом желтухи по срокам выкормки приводятся в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что общая гибель гусениц и куколок от желтухи в 2019 году по всем срокам была намного меньше, чем в 2020 году. На наш взгляд это объясняется тем, что весной 2019 года распускание 3-х листочков на шелковице наступило 7 мая, тогда как в 2020 году в виду раннего наступления весны распускание 3 листочков произошло 13 апреля.

Таблица 1. Процент гибели гусениц и куколок от желтухи по срокам выкормки

Сроки выкормки	Варианты	2019	2020	Средние за 2 года
I	Джыр-тут	27,6±3,95	75,0±1,22	51,3
	Сортовая смесь	29,2±2,59	63,0±2,41	46,1
II	Джыр-тут	30,6±1,61	55,0±6,40	42,3
	Сортовая смесь	32,4±3,31	65,0±1,87	48,7
III	Джыр-тут	34,6±3,17	51,0±1,87	42,8
	Сортовая смесь	27,2±1,70	39,0±3,74	33,3
IV	Джыр-тут	40,4±2,67	62,0±2,88	51,2
	Сортовая смесь	35,6±3,29	54,0±5,47	44,8
V	Джыр-тут	36,4±4,12	55,0±3,28	45,7
	Сортовая смесь	26,2±3,48	23,0±2,19	24,6

Таким образом, при раннем начале весны и раннем календарном сроке, начала выкормки наблюдался больший отход тутового шелкопряда от желтухи, чем при обычных календарных сроках начала выкормки.

При кормлении гусениц листом джыр-тут гибель от желтухи по сравнению с первым сроком выкормки в последующих сроках постепенно нарастает. Тогда как при кормлении сортовой шелковицей наблюдается обратная картина [4].

В наших опытах наименьшая гибель гусениц и куколок от желтухи наблюдалась при позднем начале выкормки и кормлении гусениц смесью сортовой шелковицы.

Стало-быть для уменьшения заболеваемости гусениц желтухой при раннем начале выкормки целесообразно кормить их в младших возрастах листом «джыр-тут», а в старших возрастах и при задержке начала выкормок листом сортовой шелковицы.

Изучение биологических показателей выкормки свидетельствует о том, что вес сырого кокона и шелковой оболочки, а также процент шелковой оболочки при ранних сроках выкормки как в варианте «Джыр-тут», так и варианте сортовой смеси заметно выше, чем последующих сроках.

Изучая динамику изменения содержания аскорбиновой кислоты в листьях изучаемых сортов шелковицы (Джыр-тут, Сыхгез-тут, Ханлар-тут и Кокус-70) установили, что при приурочивании выкормки распусканию з личинок, содержание аскорбиновой кислоты в листьях сорта Джыр-тут составило 181,5 мг%, а сортовой смеси 196,2 мг %. К концу выкормки содержание аскорбиновой кислоты соответственно равнялось 201 и 209,3 мг%.

Нужно отметить, что накопление аскорбиновой кислоты в листьях шелковицы происходит постепенно с незначительным колебанием, что связано с климатическими условиями окружающей среды.

Таким образом, для снижения частоты возникновения желтухи на выкормках тутового шелкопряда, эффективным сроком начала весенней выкормки при обычном наступлении весны следует считать время массового образования 3 листочков на шелковице, а при раннем же наступлении весны выкормку целесообразно начать с опозданием на 15-20 дней.

Список использованной литературы

1. Аливердиев Г.Р., Мусаева М.Р., Гаджиева Т.Н. Диагностика нозематоза и развития заболевания при воздействии на грену и гусениц тутового шелкопряда растительными препаратами // «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики» материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В.Рудакова. Санкт-Петербург-2023, ст.8-10.

2. Ахмедов Е.А. Характеристика желтухи. // Научный вестник НИИШ. Баку-2013, XX Том, ст.69-75.

3. Гаджиева Т.Н., Магеррамова В.И., Мамедова А.Е. Влияние сроков начала выкормки при различных температурных условиях на продуктивность тутового шелкопряда // Slovak international scientific journal № 81, 2024, p.78-82.

4. Нагиев Г.Г., Гаджиева Т.Н., Поладов Ф.Дж. Влияние качества и количества скармливаемого гусеницам шелкопряда корма на невыход бабочек из племенных коконов //Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE.RU». // №104 (апрель) 2022. Стр.28-31.

УДК 631.867:633.162

Е. М. Ритвинская, канд. с.-х. наук, доцент,

В. И. Кочурко, д-р с.-х. наук, профессор,

Е. Э. Абарова, канд. с.-х. наук, доцент,

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», г. Барановичи

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА АГРОМИК В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЮЖНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ

Ключевые слова: яровой ячмень, штаммы азотофиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий, микробное удобрение, препараты, минеральные удобрения, урожайность, экономическая эффективность.

Key words: spring barley, strains of nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria, microbial fertilizer, preparations, mineral fertilizers, yield, economic efficiency.

Аннотация. В статье изложены результаты изучения влияния на урожайность зерна ярового ячменя микробного препарата АгроМик, содержащего штаммы азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов. Установлено, что за счет применения микробного удобрения возможно снижение под пивоваренный ячмень доз азотно-фосфорных минеральных удобрений, что является важным, как экологически, так и экономически.

Annotation: The article presents the research results of the effect of AgroMyc microbial drug on the spring barley yield. This microbial drug contains the strains of nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria as well as arbuscular mycorrhizal fungi. It was determined that due to the application of microbial fertilizer the reduction of nitrophosphates that are applied to brewing barley is possible, which is of great importance both ecologically and economically.

Одним из основных факторов, сдерживающих продуктивность различных культур, является дефицит азотного и фосфорного питания [1]. Чрезмерное использование агрохимикатов в растениеводстве привело к ухудшению экологической обстановки, снижению качества и безопасности продукции [2].

В последние годы в связи с существенным удорожанием минеральных удобрений ведется активный поиск альтернативных способов обеспечения потребности растений в элементах питания [3]. В настоящее время наблюдается изменение тенденции развития сельского хозяйства в сторону устойчивого, экологически ориентированного, основанного на использовании возможностей агроэкосистем и минимизации применения химических средств [4]. Среди наиболее перспективных направлений в решении данной задачи особое место занимает использование микробных удобрений [5-7].

Микробные удобрения обеспечивают повышение продуктивности за счет биологической мобилизации основных элементов минерального питания, стимуляции роста, а также выполняют фитосанитарные функции, повышая устойчивость растений к корневым инфекциям. Их применение создает благоприятные условия для экономии минеральных удобрений, что выгодно, как экономически, так и экологически [8, 9].

Ряд исследователей подчеркивают, что простая замена традиционных (химических) методов интенсификации земледелия возрастающим применением биопрепаратов успеха не принесет [3]. Другие считают, что ос-

новополагающим условием успешного применения биопрепаратов является их взаимодополняемое сочетание [7, 10, 11].

Ключевыми факторами экологизации земледелия являются снижение доз применяемых минеральных удобрений и пестицидов, их интегрированное использование с агротехническими приемами, направленными на поддержание естественного плодородия почв, включающими в том числе научно-обоснованные севообороты, повышение биоразнообразия полезной почвенной микрофлоры путем ее интродукции в составе биопрепаратов [12, 13].

Установлено, что микробные удобрения обладают антифунгальным действием и активно подавляют развитие таких заболеваний растений, как кила капусты, парша картофеля, фузариозные инфекции, корневые гнили, что способствует существенному увеличению урожайности, повышению качества продукции, оздоровлению почвы и дает возможность отказаться от использования ряда дорогостоящих пестицидов [6, 14]. Опыты, проведенные с применением микробных препаратов, показали, что внедрение экологически ориентированных систем сельского хозяйства обеспечивает снижение на 25-60% доз минеральных, в первую очередь, азотных, фосфорных и микроудобрений [1, 15].

В Беларуси исследования, связанные с поиском симбиотических и ассоциативных ризосферных микроорганизмов, способных образовывать стойкие сообщества с растениями и оказывать при этом выраженное ростостимулирующее действие на их развитие, ведутся в научных учреждениях Национальной академии наук. В институте генетики и цитологии НАН Беларуси созданы препараты Ризофил и Клеверин, в институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси – Азобактерин и Калиплант [6]. Наибольший прикладной выход получили разработки института микробиологии НАН Беларуси, где создан и зарегистрирован целый ряд микробных удобрений для различных сельскохозяйственных культур и освоено их опытно-промышленное производство: Ризобактерин, Сапронит, Вогал, Фитостимифос, Биолиnum, Ризофос, Гордебак, АгроМик и СояРиз [7, 15].

По технико-экономическим показателям разработанные в институте микробиологии НАН Беларуси микробные удобрения не уступают зарубежным аналогам, а по цене являются наиболее выгодными для сельхозпроизводителей [3, 4, 7]. Микробный препарат АгроМик зарегистрирован только на тритикале, где зарекомендовал себя положительно. Поэтому целью наших исследований явилось изучение эффективности применения микробного препарата АгроМик в технологии возделывания ярового ячменя.

Объектом исследований являлись посевы пивоваренного ярового ячменя сорта Бровар. Предмет исследований – микробный препарат АгроМик, разработанный в Институте микробиологии НАН Беларуси [4, 9]. Данный микробный препарат содержит штаммы азотфиксирующих и

фосфатмобилизующих бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов (АМГ) [8, 14]. Используемые штаммы ризобактерий продуцируют гетероауксин – индолил-3-уксусную кислоту (ИУК), являющуюся стимулятором роста и развития растений, в количестве 16-25 мкг/мл. Препарат интенсифицирует процесс биологической фиксации азота, обеспечивает частичную замену минеральных азотных и фосфорных удобрений, оказывает стимулирующее действие на рост растений [13].

Исследования проводили на опытном поле обособленного структурного подразделения «Ляховичский государственный аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет» в течение 2016-2018 гг. Полевой опыт включал 14 вариантов, минеральные и микробные удобрения вносились согласно схеме (таблица 1). Препарат АгроМик применяли для предпосевной обработки семян как самостоятельно, так и на фоне протравливания семян (Скарлет, МЭ (0,4 л/т); на вариантах 2, 5, 8, 11 и 14 была дополнительная обработка вегетирующих растений в фазу выхода в трубку (ДК 31). Фосфорно-калийные удобрения вносились в виде аммофоса и хлористого калия под осеннюю обработку почвы, азотные – в виде сульфата аммония, вручную. Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное, учетная площадь делянки – 25 м².

Таблица 1. Схема опыта

Вариант	Протравитель Скарлет, МЭ	АгроМик (обработка семян)	АгроМик (обработка вегетирующих растений)
1. N ₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – контроль	–	+	–
2. N ₀ P ₀ K ₁₂₀	–	+	+
3. N ₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	–	–
4. N ₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	–
5. N ₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	+
6. N ₄₅ P ₆₀ K ₁₂₀	+	–	–
7. N ₄₅ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	–
8. N ₄₅ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	+
9. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	–	–
10. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	–
11. N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	+
12. N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	–	–
13. N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	–
14. N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	+	+	+

Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая морской, со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,27%, подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 202, калия (K_2O) – 218 мг/кг, $pH_{(KCl)}$ – 5,86. Предшественник – картофель. Обработка почвы, проведение работ по уходу за посевами – согласно отраслевому регламенту. Закладку и проведение опыта проводили по общепринятым методикам. Интродукцию микроорганизмов, составляющих основу микробного препарата АгроМик, осуществляли способом обработки семян, которую проводили в день посева в дозе 1 л/т, и обработки вегетирующих растений, которую проводили в фазу выхода в трубку (ДК 31) 2%-м раствором микробного препарата (4 л/га). Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Учет урожая – сплошной поделяночный.

Для характеристики метеорологических условий в вегетационные периоды использовали значения гидротермического коэффициента (ГТК), который выражает отношение количества выпавших осадков к сумме активных температур. В годы исследований метеорологические условия по сумме выпавших осадков и среднесуточной температуре воздуха значительно различались, что дало возможность более полно установить закономерности формирования урожая зерна ярового ячменя по вариантам опыта. Расчет гидротермического коэффициента показал, что 2016 год характеризовался как слабозасушливый с ГТК 1,1; 2017 год – как влажный с ГТК 1,6; 2018 год – как засушливый с ГТК 0,8.

Анализ урожайных данных показал, что в варианте 1, где под основную обработку почвы были внесены только калийные удобрения в дозе K_{120} , а семена перед посевом были обработаны микробным препаратом АгроМик без применения протравителя, урожайность зерна ярового ячменя в среднем за годы исследований составила 26,3 ц/га (таблица 2).

Таблица 2. Влияние препарата АгроМик на урожайность зерна ярового ячменя, ц/га (2016-2018 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	ц/га	%
1	28,4	33,8	16,7	26,3	-	-
2	29,1	34,6	17,0	26,9	+0,6	+2,3
3	25,5	29,1	14,3	23,0	-3,3	-12,5
4	27,7	33,1	15,2	25,3	-1,0	-3,8
5	29,6	34,3	15,5	26,5	+0,2	+0,8
6	33,5	41,4	16,8	30,6	+4,3	+16,3
7	36,9	42,1	17,1	32,0	+5,7	+21,7

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка урожайности	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	ц/га	%
8	38,0	40,0	17,2	31,7	+5,4	+20,5
9	41,4	43,8	18,5	34,6	+8,3	+31,6
10	43,0	43,6	18,8	35,1	+8,8	+33,5
11	44,6	45,1	18,7	36,1	+9,8	+37,3
12	43,7	47,6	20,1	37,1	+10,8	+41,1
13	40,9	48,1	20,5	36,5	+10,2	+38,8
14	41,1	47,3	20,2	36,2	+9,9	+37,6
НСР ₀₅	4,44	3,04	1,66			

Двукратное применение микробного препарата (вариант 2) для обработки семян и вегетирующих растений ячменя в фазу выхода в трубку не обеспечило достоверной прибавки урожайности по сравнению с вариантом 1.

Наиболее низкая урожайность получена в варианте 3, где вносились только фосфорно-калийные удобрения с предпосевным протравливанием семян препаратом Скарлет, МЭ – 23,0 ц/га.

В варианте 4 обработка протравленных семян микробным препаратом не обеспечила существенного роста урожайности. Возможно, протравитель оказывает негативное действие на рост микробных культур, что необходимо учитывать при обработке семян и проводить протравливание не менее, чем за месяц до инокуляции микробным препаратом.

Внесение минерального азота 45 кг/га в предпосевную культивацию на фоне P₆₀K₁₂₀ и протравливания семян препаратом Скарлет, МЭ обеспечило получение урожайности в среднем за три года исследований на 16,3% выше, чем в варианте 1. Применение на таком фоне микробного препарата АгроМик как однократно, так и двукратно, способствовало получению дополнительно 1,1-1,4 центнера зерна с гектара, что было незначительно.

Достоверный рост урожайности зерна по сравнению с вариантами 1-5 отмечен на всех вариантах N₆₀, как без применения микробного препарата, так и при двукратном его использовании. Рост урожайности, по сравнению с контролем, составил 31,6-37,3%.

Применение микробного препарата АгроМик на фоне высоких доз азота не способствовало существенному увеличению урожайности ячменя.

Установлено, что по хозяйственной эффективности варианты N₆₀P₆₀K₁₂₀ и N₆₀₊₃₀P₆₀K₁₂₀ находятся на одном уровне – 34,6-37,1 ц/га. Следовательно, применение микробного препарата АгроМик на этих изучаемых фонах, и увеличение дозы минерального азота не обеспечило существенной прибавки урожая зерна пивоваренного ячменя.

Для более объективной оценки полученных результатов был проведен экономический анализ. При расчете производственных затрат на возделывание ярового ячменя согласно схеме опыта принимались во внимание заработная плата, затраты на семена, удобрения, средства защиты растений и горюче-смазочные материалы, амортизационные отчисления и прочие затраты. Проведенные расчеты показали, что при возделывании ярового ячменя на фоне $N_0P_0K_{120}$ с обработкой семян препаратом АгроМик без использования протравителя (контроль) с урожайностью зерна 26,3 ц/га производственные затраты составили 536,41 руб./га (таблица 3). С ростом уровня урожайности и дополнительным применением средств интенсификации производственные затраты увеличились и составили 963,29 руб./га в варианте с выращиванием ячменя на фоне $N_{60+30}P_{60}K_{120}$ с двукратным применением микробного препарата (вариант 14).

Анализ основных показателей экономической эффективности свидетельствует, что самый высокий уровень чистого дохода в опыте получен при возделывании ярового ячменя в варианте, предусматривающем внесение только калийных удобрений 120 кг/га д.в. и двукратным применением микробного препарата АгроМик и составил 213,92 руб./га (таблица 4). В этом же варианте отмечена самая низкая себестоимость единицы продукции – 20,32 руб./ц и самый высокий уровень рентабельности – 39,1%.

Таблица 3. Расчет производственных затрат на возделывание ярового ячменя

Вариант	Производственные затраты, руб./га*							
	оплата труда	семена	удобрения	средства защиты растений	ГСМ	амортизация	прочие	всего
1	25,83	76,00	29,40	19,78	206,59	107,28	71,52	536,41
2	26,78	76,00	29,40	19,78	212,40	109,31	72,87	546,54
3	24,00	76,00	128,76	34,56	191,77	136,53	91,02	682,64
4	25,29	76,00	135,96	34,56	201,92	142,12	94,75	710,60
5	26,65	76,00	164,76	34,56	210,99	153,89	102,59	769,44
6	28,90	76,00	167,16	34,56	229,82	160,93	107,29	804,67
7	29,72	76,00	174,36	34,56	236,25	165,27	110,18	826,33
8	30,20	76,00	203,16	34,56	238,43	174,70	116,47	873,52
9	31,26	76,00	178,68	34,56	248,28	170,64	113,76	853,18
10	31,56	76,00	185,88	34,56	250,61	173,58	115,72	867,91
11	32,77	76,00	214,68	34,56	258,56	184,97	123,32	924,86
12	33,42	76,00	203,48	34,56	263,35	183,24	122,16	916,22

Вариант	Производственные затраты, руб./га*							
	оплата труда	семена	удобрения	средства защиты растений	ГСМ	амортизация	прочие	всего
13	33,07	76,00	210,68	34,56	260,56	184,46	122,97	922,29
14	32,90	76,00	239,48	34,56	259,25	192,66	128,44	963,29

*Расчеты произведены в ценах по состоянию на 01.09.2018 г.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания ярового ячменя (среднее за 2016-2018 гг.)

Вариант	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость руб./ц	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
1	743,50	536,41	20,40	207,10	38,6
2	760,46	546,54	20,32	213,92	39,1
3	650,21	682,64	29,68	-32,43	-4,8
4	715,23	710,60	28,09	4,63	0,7
5	749,16	769,44	29,04	-20,29	-2,6
6	865,06	804,67	26,30	60,40	7,5
7	904,64	826,33	25,82	78,31	9,5
8	896,16	873,52	27,56	22,64	2,6
9	978,14	853,18	24,66	124,97	14,7
10	922,28	867,91	24,73	124,37	14,3
11	1020,55	924,86	25,62	95,68	10,4
12	1048,82	916,22	24,70	132,60	14,5
13	1031,86	922,29	25,27	109,56	11,9
14	1023,37	963,29	26,61	60,08	6,2

В почвенно-климатических условиях южной зоны республики в 66% случаев обработка семян с последующей внекорневой подкормкой растений ярового ячменя сорта Бровар микробным препаратом АгроМик на фоне $N_0P_0K_{120}$ эквивалентна по своей хозяйственной эффективности получению урожайности зерна на фоне $N_0P_0K_{120}$ при посеве протравленными семенами.

В условиях недостатка влаги (ГТК 0,8) двукратное применение микробного удобрения на фоне $N_0P_0K_{120}$ равнозначно внесению минеральных удобрений в дозах $N_{45}P_{60}K_{120}$.

Установлено, что за счет применения микробного удобрения АгроМик, возможно снижение под пивоваренный ячмень доз азотно-

фосфорных минеральных удобрений, что является значимыми экологическим и экономическим аспектами.

Таким образом, считаем целесообразным применение микробного препарата АгроМик в технологии возделывания ярового ячменя на низких азотно-фосфорных фонах минерального питания.

Список использованной литературы

1. Сафронова, Г. В. Азотфиксирующие и фосфатмобилизующие ризобактерии для стимуляции роста посадочного материала листовенных деревьев / Г. В. Сафронова, Н. В. Мельникова, З. М. Алещенкова // Практико-ориентированные биотехнологические исследования в растениеводстве, животноводстве и медицине : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Брест, 27-28 июня 2013 года / Учреждение образования "Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина". – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2013. – С. 45–48.

2. Роль микробно-растительных ассоциации в восстановлении деградированных и загрязненных почв / З. М. Алещенкова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, Отделение биологических наук, Институт микробиологии, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, Белорусское общественное объединение микробиологов. – Минск, 2011. – Т. 3. – С. 120–141.

3. Бактериальные препараты в ресурсосберегающих технологиях применения удобрений / В. Н. Босак [и др.] // Международная научно-техническая конференция "Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии" : материалы конференции, 24–26 ноября 2010 г. : в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет". – Минск, 2010. – Ч. 1. – С. 186–188.

4. Соловьева, Е. А. Микробный препарат АгроМик как средство повышения плодородия почв и урожайности тритикале / Е. А. Соловьева // Актуальные проблемы экологии : материалы X международной научно-практической конференции (Гродно, 1-3 октября 2014 г.) : в 2 ч. / Учреждение образования "Гродненский государственный университет имени Янки Купалы", Uniwersytet w Białymstoku, Общественное объединение "Белорусский научно-технический союз", Гродненский дом науки и техники. – Гродно, 2014. – Ч. 2. – С. 135–136.

5. Алещенкова, З. М. Землеудобрительные микробные препараты – основа получения экологически чистого урожая / З. М. Алещенкова, Л. Е. Картыжова, А. А. Федоренчик // Природная среда Полесья: особенности и перспективы развития : тезисы докладов V Международной научной кон-

ференции (Брест, 8–10 сентября 2010 года) / Национальная академия наук Беларуси, Полесский аграрно-экологический институт, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований. – Брест : Альтернатива, 2010. – С. 6.

6. Алещенкова, З. М. История и перспективы использования микробных удобрений / З. М. Алещенкова // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2011. – № 1. – С. 61–66.

7. Алещенкова, З. М. Микробные удобрения как неотъемлемый элемент экологического земледелия / З. М. Алещенкова // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2011. – № 2. – С. 8–15.

8. Взаимодействие арбускулярных микоризных грибов с сельскохозяйственными культурами / З. М. Алещенкова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 196–212.

9. Микробный препарат Агромик для стимуляции роста и развития тритикале / Е. А. Соловьева [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов : посвящен 85-летию со дня основания Национальной академии наук Беларуси / Национальная академия наук Беларуси, ГНПО "Химический синтез и биотехнологии", Институт микробиологии, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, Белорусское общественное объединение микробиологов. – Минск, 2013. – Т. 5. – С. 331–342.

10. Кочурко, В. И. Влияние микробного препарата Агромик на урожайность зерна ярового ячменя в условиях южной зоны республики / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, Е. М. Ритвинская // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня основания РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию" (5–6 июля 2017 г., г. Жодино) ; ред. Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 103–106.

11. Кочурко, В. И. Урожайность зерна ярового ячменя при применении микробных удобрений в южной зоне Республики Беларусь / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, Е. М. Ритвинская // Органічне виробництво і продовольча безпека : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. – Житомир : Вид.-во ЖНАЕУ, 2019. – С. 205–208.

12. Беларусь на пути достижения целей устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e34/e34be0ef972c134ac680a898dad22071.pdf>. – Дата доступа: 05.09.2019.

13. Соловьева, Е. А. Ассоциативные ризобактерии и эндомикоризные грибы как основа препарата для повышения урожайности тритикале : ав-

тореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук : специальность 03.01.06 "Биотехнология" (в том числе Бионанотехнологии) / Е. А. Соловьева ; Национальная академия наук Беларуси, Государственное научное учреждение "Институт микробиологии". – Минск, 2016. – 25 с.

14. Соловьева, Е. А. Влияние ассоциативных азотфиксирующих бактерий и арбускулярных микоризных грибов на урожайность яровой тритикале / Е. А. Соловьева, З. М. Алещенкова, Н. М. Ермишина // Земляробства і ахова раслін : навукова-практычны часопіс. – 2011. – № 6. – С. 30–32.

15. Технология производства микробного препарата Гордебак для получения экологически чистого зерна пивоваренного ячменя с высокими технологическими свойствами / З. М. Алещенкова [и др.] // Международная научно-техническая конференция "Новейшие достижения в области импортозамещения в химической промышленности и производстве строительных материалов", 25–27 ноября 2009 г. : материалы конференции, 25–27 ноября 2009 г. : в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет". – Минск, 2009. – Ч. 2. – С. 45–48.

УДК 681.5.03

В. Д. Павлидис, канд. физ-мат наук, профессор,

М. В. Чкалова, канд. техн наук, доцент,

А. М. Осипова, кан.т техн наук, доцент,

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург*

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Ключевые слова: система мониторинга, рабочие параметры сети, интеллектуальный модуль, экспертная система

Key words: monitoring system, network operating parameters, intelligent module, expert system

Аннотация. Статья посвящается разработке интеллектуального модуля для технического решения проблемы повышения эффективности управления рабочими параметрами электрической сети на электроподстанции сельского района на платформе экспертной системы Раpапа.

Abstract. The article is devoted to the development of an intelligent module for a technical solution to the problem of increasing the efficiency of man-

aging the operating parameters of an electric network at an electric substation in a rural area on the platform of the Rapana expert system.

Интеграция технического решения по модернизации автоматизированной системы мониторинга рабочих параметров электрической сети в общую систему управления районной подстанцией осуществлялась на платформе экспертной системы Rapana [1,2]. Особенностью данной системы является то, что ее база знаний основана на реляционной модели, ее реализация с помощью современных СУБД обеспечивает масштабируемость, доступ к различным типам данных, в том числе мультимедийным, высокоскоростную обработку информации.

Базовая версия использует СУБД Paradox, которая может быть преобразована в более производительную клиент-серверную СУБД [3,4].

Применив стандартную методику проектирования экспертной системы [3,4], получили интеллектуальный модуль поддержки принятия решений диспетчером производственного отделения на платформе Rapana. Алгоритм, основанный на нечеткой логике, реализован следующим образом:

1. Создание новой темы в базе знаний, с занесением атрибутов задачи, решаемой экспертной системой.
2. Определение списка создаваемых объектов с соответствующими атрибутами.
3. Формирование списка допустимых значений каждого из объектов.
4. Установка правил принятия решений с помощью создания инструкции и декларации, задание уровня значимости (коэффициента достоверности) (рисунок 1)

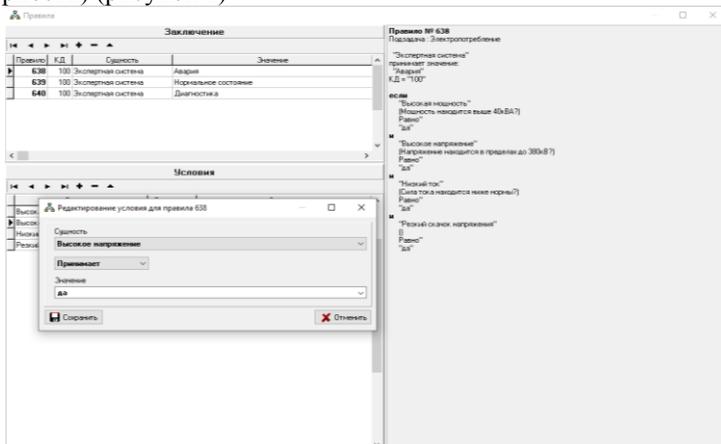


Рисунок 1. Ввод утверждения правила

Имя и значение объекта выбираются из выпадающих списков. При определенных условиях объект может принять или не принять определенное значение из списка допустимых значений. Таким образом, для каждого правила создается список условий (рисунок 2).

```

Правило № 638
Подзадача : Электропотребление

"Экспертная система"
принимает значение:
"Авария"
К.Д. = "100"

если
"Высокая мощность"
(Мощность находится выше 40кВА?)
Равно"
"да"
и
"Высокое напряжение"
(Напряжение находится в пределах до 380кВ?)
Равно"
"да"
и
"Низкий ток"
(Сила тока находится ниже нормы?)
Равно"
"да"
и
"Резкий скачок напряжения"
()
Равно"
"да"
    
```

Рисунок 2. Список условий правила

Граф экспертной системы показан на рисунке 3. Круги – объекты, прямоугольники – правила, а отношения между вершинами графа – это условия правил.

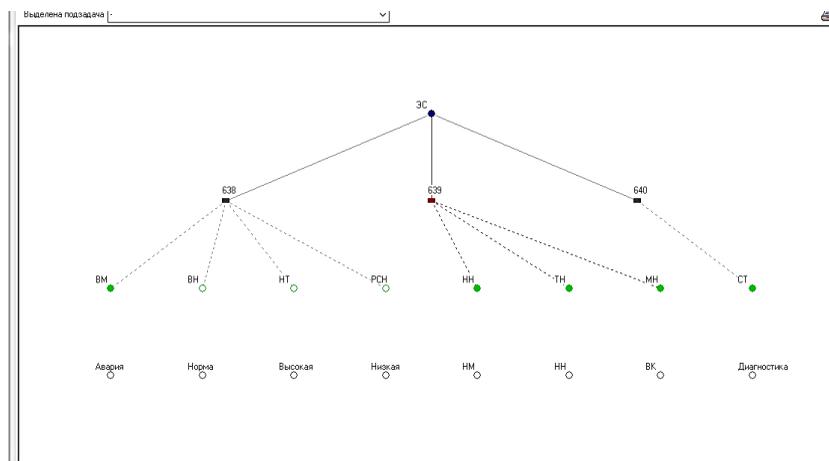


Рисунок 3. Граф экспертной системы

Пользователь экспертной системой в программе «Эксперт» выбирает тему и задачу из предложенного списка и начинает работать в диалоговом окне.



Рисунок 4. Работа с программой

Получив ответы на все интересующие вопросы, экспертная система выдает пользователю результат – ожидаемое состояние системы (рисунок 4).

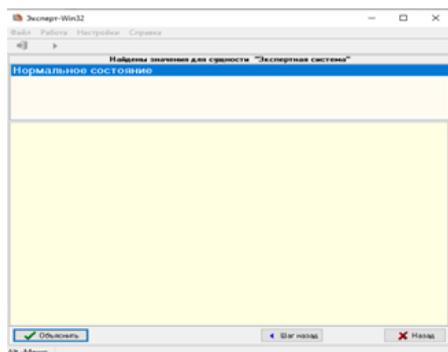


Рисунок 4. Результат работы программы

Таким образом, интеллектуальный модуль, включающий программное средство, разработанное на основе экспертной системы Рапана, осуществляет поддержку в принятии решений сервером диспетчерского пункта ПО на электрической подстанции любого сельского района в ходе мониторинга технического состояния модернизированного оборудования.

Расчет экономической эффективности является обоснованием проведенной модернизации системы мониторинга рабочих параметров электрической сети, состоящей из технической и интеллектуальной части, и подчеркивает ее целесообразность. Он был проведен с использованием зарегистрированного авторского программного средства «Программа расчета экономической эффективности модернизации АСУ ТП» (рис.5) [5].

Программа расчета экономической эффективности модернизации АСУ ТП

Годовой экономический эффект от модернизации производственных процессов:

$$\Delta E_{\text{год}} = \Delta E_{\text{н}} - K_{\text{од}}$$

Срок окупаемости затрат на модернизацию:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{од}}}{\Delta E_{\text{н}}}$$

Коэффициент экономической эффективности:

$$K_{\text{эф}} = \frac{\Delta E_{\text{н}}}{K_{\text{од}}}$$

Затраты на установку оборудования:

$$K_{\text{вп}} = K_{\text{об}} + K_{\text{монт}}$$

$$K_{\text{об}} = 43020 \text{ руб.}$$

$$K_{\text{вп}} = 43020 + 10000 = 53020 \text{ руб.}$$

$$K_{\text{монт}} = 10000 \text{ руб.}$$

$$\Delta E_{\text{год}} = 60000 - (0,15 \cdot 50000) = 52500 \text{ руб.}$$

$$\Delta E_{\text{н}} = 60000 \text{ руб.}$$

$$T_{\text{ок}} = 50000 / 60000 = 0,83 \text{ года} = 9,96 \text{ мес.}$$

$$E_{\text{н}} = 0,15$$

$$K_{\text{эф}} = 60000 / 50000 = 1,2$$

$$K_{\text{од}} = 50000 \text{ руб.}$$

Рисунок 5. Результаты анализа экономической эффективности

Таким образом, авторами разработана программа поддержки принятия решений, контролирующая параметры, определяющие оптимальный режим работы системы мониторинга рабочих параметров электрической сети, которая встраивается в автоматизированное рабочее место диспетчера производственного отделения.

Проведенный расчет экономической эффективности от модернизации системы мониторинга рабочих параметров электрической сети показал расчетное время окупаемости затрат на модернизацию 10 месяцев, а прогнозируемый годовой экономический эффект для отдельной подстанции – 52500 руб.

Список использованной литературы

1. Слостенин А.В. и др. АСУТП. Автоматизация систем управления технологическими процессами. – М.: Физматлит, 2013.
2. Лаврухин А.А., Малютин А.Г., Васеева Т.В. Повышение эффективности информационно-измерительного комплекса автоматизированной системы мониторинга и учета электроэнергии. – Омск. – 2018. – №4(36) – С.6-7.
3. Бояркина, А. К. Экспертные системы / А. К. Бояркина, В. В. Ермолаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 11 (115). — С. 286-289
4. Ермолаева, В. В. Автоматизированные интеллектуальные системы и нечеткая логика / В. В. Ермолаева, Р. В. Батаев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 10 (114). — С. 54-56.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023615845 Российская Федерация. Программа расчета экономической эффективности модернизации автоматизированной системы управления технологическим процессом: № 2023613153: заявл. 21.02.2023: опубл. 20.03.2023 / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова, В. Ю. Ско-

пинцева, А. А. Степанов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Оренбургский государственный аграрный университет"

УДК 339.187:63-021.66

И.А. Войтко, канд. экон. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ЛЬГОТНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ КАК МЕРА ПОДДЕРЖКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: банки, кредиты, государственная поддержка, сельское хозяйство, устойчивое развитие.

Key words: banks, loans, domestic support, agriculture, sustainable development.

Аннотация. В статье представлена динамика льготного кредитования сельского хозяйства, включая объемы выделяемых кредитов, ставки, информацию о текущей задолженности. Исследования показали, что, несмотря на планируемое на начальном этапе реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы снижение роли бюджетных средств в льготировании кредитов, использование кредитных ресурсов сельским хозяйством остаётся одним из основных источников финансирования текущей и инвестиционной деятельности. Поддержка сельского хозяйства в виде предоставления льгот в сфере кредитования позволяет создать условия для организации бесперебойного финансирования деятельности и поддержания продовольственной безопасности.

Abstract. The article presents the dynamics of preferential lending to agriculture, including the volume of loans allocated, rates, information on current debt. Research has shown that, despite the reduction in the role of budget funds in subsidizing loans planned at the initial stage of implementation of the State Program “Agricultural Business” for 2021–2025, the use of credit resources by agriculture remains one of the main sources of financing current and investment activities. Support for agriculture in the form of providing benefits in the field of lending makes it possible to create conditions for organizing uninterrupted financing of activities and maintaining food security.

Регулирование порядка и объемов кредитования аграрной отрасли, в том числе на льготных условиях, осуществляется государственными пятилетними программами развития аграрного бизнеса. При этом объемы финансирования по программе, в том числе за счет кредитов банков подлежат постоянной корректировке (таблица 1).

Таблица 1. Финансирование мероприятий реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы

Показатель	Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы в редакции:		Прирост (снижение), %
	от 01.02.2021	от 28.12.2023	
Объем финансирования по программе – всего, млн руб.	284 135	296 728	104,4
в том числе:			
средства республиканского бюджета	3 975	5 986	150,6
средства местных бюджетов	4 697	7 008	149,2
кредиты банков	32 165	40 157	124,8
кредиты на льготных условиях	116	1 425	12,2 раза
кредиты открытого акционерного общества «Банк развития Республики Беларусь»	755,9	1 006	133,1
государственная финансовая поддержка в виде кредитов	83,7	85,0	101,1
собственные средства субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства	242 543	242 546	100,0
доля собственных средств в общем объеме финансирования, %	85,4	82,0	-3,62 п. п.
доля кредитов банков в общем объеме финансирования, %	0,11	0,14	0,02 п. п.

Как видно из представленных в таблице 1 данных, финансирование по программе за три года было скорректировано в сторону увеличения на 4,4 % в целом. При этом наибольший прирост наблюдается по кредитованию на льготных условиях (в 12,2 раза), а также по финансированию мероприятий программы за счет средств республиканского (на 50,6 %) и местных бюджетов. Что касается привлечения собственных средств субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства на реализацию мероприятий программы, то данный объем остался практически неизменным (прирост составил 3 млн руб.). В общем

объеме финансирования, предусмотренного для реализации мероприятий Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы наибольшую долю занимают собственные средства (от 82 % до 85 %). Доля кредитов в общем объеме финансирования незначительна и составляет 0,11–0,14 %.

Более детальный анализ объемов льготных кредитов показал, что за период 2021–2023 годы их выделение носило равномерное распределение по годам и составляло ежегодно от 445 до 500 млн руб. (рисунок 1).

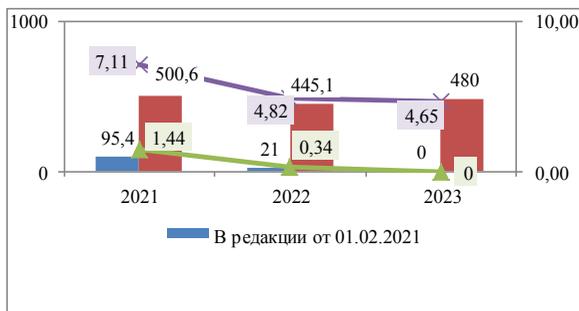


Рисунок 1. Объемы выделяемых льготных кредитов в рамках Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы

Как видно, скорректированные объемы кредитования, в том числе льготного, повлияли на значимость последних в финансировании мероприятий программы, что позволило увеличить их долю общей сумме кредитов с 1,4 % (в редакции документа от 01.02.2021 г.) до 7,11 % (в редакции от 28.12.2023 г.).

Несмотря на незначительную долю льготных кредитов, средневзвешенные ставки по кредитам, выделяемым сельскому хозяйству, согласно данным Национального банка Республики Беларусь, в динамике существенно ниже, нежели ставки по кредитам, выделяемым другим видам экономической деятельности (таблица 2).

Таблица 2. Динамика средних процентных ставок по кредитам банков в национальной валюте по видам экономической деятельности

Вид деятельности	Год				
	2011	2015	2020	2022	2023
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	7,4	10,7	4,33	6,92	7,45
Обрабатывающая промышленность	21,1	29,3	9,46	13,84	8,67
Строительство	23,5	32,9	10,74	16,23	9,76
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	15,5	21,4	10,17	14,87	8,38

Вид деятельности	Год				
	2011	2015	2020	2022	2023
Транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность	н/д	н/д	9,75	14,55	10,6
Другие виды экономической деятельности	21,8	25,4	9,22	14,62	н/д

О значимости кредитных ресурсов в финансировании деятельности субъектов АПК свидетельствуют также данные о динамике задолженности по кредитам, выданным банками сельскому хозяйству, лесному и рыбному хозяйствам в национальной валюте (рисунок 2).

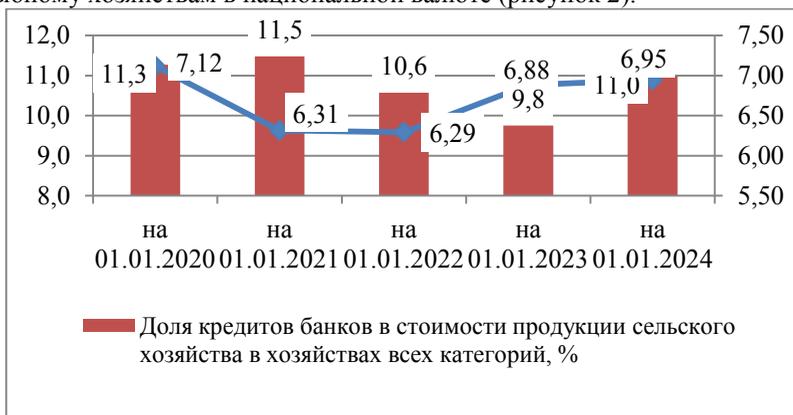


Рисунок 2. Задолженность по кредитам, выданным банками Республики Беларусь в национальной и иностранной валютах

Как видно, доля кредитов банков, выданных сельскому, лесному и рыбному хозяйствам в общей сумме кредитов, выданных банками в последние годы, не снижается и находится на уровне 7 %. При этом, соотношение кредитов и стоимости произведенной продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий также остается стабильным на уровне 10–11 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований динамики объемов кредитования, ставок по кредитам для сельского хозяйства и других видов экономической деятельности показали, что роль кредитования деятельности субъектов аграрного бизнеса не снижается. Кроме того, предусмотренное в рамках реализации государственных пятилетних программ развития аграрного бизнеса льготирование кредитов, также сохраняется и даже прирастает. Так, в первоначальной редакции Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы было определено, что льготное кредитование будет выделяться только в 2021 и 2022 годы. В

то же время, уже в редакции программы от 28.12.2023 г. суммы кредитов, выделяемых на льготных условиях, скорректированы в большую сторону и прирост составил более 12 раз.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что в сложившихся условиях, при достигнутых условиях эффективности деятельности, а также возможностях бюджетов различного уровня в выделении государственной поддержки, роль банковских кредитов в финансировании деятельности сельских товаропроизводителей в краткосрочной перспективе снижаться не будет. Это следует учитывать при разработке направлений государственной поддержки сельского хозяйства Республики Беларусь.

Список использованной литературы

1. Войтко, И. А. Роль государственных программ развития аграрного бизнеса в обеспечении бюджетной поддержки сельского хозяйства Республики Беларусь / И. А. Войтко // Агропанорама. – 2021. – № 4. – С. 38–44.
2. О государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.
3. Сайт Национального банка Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nbrb.by/>. – Дата доступа : 30.03.2024.
4. Сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа : 30.03.2024.

УДК 338.242

Н.В. Киреенко, *д-р экон. наук, профессор,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

НАУЧНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕОРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: инновации, инновационное развитие, концепции, теории, экономика, эффективность.

Key words: innovation, innovative development, concepts, theories, economics, efficiency

Аннотация. В статье обобщены и систематизированы научные концепции и теории инновационного развития экономики. Обоснованы теоретико-методические подходы, определяющие сущность категории «инновация» в зависимости конкретных целей измерения или анализа.

Abstract. The article summarizes and systematizes scientific concepts and theories of innovative economic development. Theoretical and methodological approaches are substantiated that define the essence of the category “innovation” depending on the specific goals of measurement or analysis.

Несмотря на большое внимание ученых и специалистов к проблеме инновационного развития экономики на национальной и мировом уровнях, следует отметить, что до настоящего времени не выработана единая точка зрения по понятийной сущности данной категории. Изучение и обобщение научных трудов позволило выделить основные этапы становления инноваций, каждый из которых характеризуется теоретическим и практическим вкладом, факторами и условиями, способствующими или сдерживающими развитие концепций и теорий.

Первой попыткой теоретического осмысления инновационного развития экономики являлась доктрина меркантилизма. Его представители (А. Серра, И. Посошков и др.) поощряли изобретательности при развитии ремесленного производства. Объективной основой такой тенденции являлись первые шаги к охране изобретательств. При этом главная задача состояла в развитии промышленности на средства государства и передаче затем промышленных объектов в частную собственность. Однако эти процессы сдерживались низким уровнем социально-экономического развития стран.

Основоположник школы физиократов французский экономист Ф. Кэне впервые выделил представителей инновационного процесса в отдельную группу – «бесплодный класс», включающий, представителей индустрии, торговли, либеральных профессий. Наряду с этим, были предприняты первые попытки по охране собственности [2, с. 160]. Исходя из созданной классификации общества, физиократы определяют, что «бесплодный класс» взимает $\frac{2}{5}$ национального дохода, чем ставя его выше собственников. В то же время Л. Вальрас, П. П. Мерсье де ла Ривьер, Э. Кондильяк подчеркивали, что пропаганда свободы труда и торговли способствовала развитию ремесленного и мануфактурного производства.

Один из основателей политической экономии шотландский экономист А. Смит подчеркивал, что инновации – это результат разделения труда: изобретения и усовершенствования, которые вносит в производство рабочих, поглощенный одной какой-нибудь операцией и ежедневно

выполняющий ее. Это подтверждает, что изобретения могли возникнуть только в сфере производительного труда, что не соответствует современной теории инноваций [9].

Ж. Б. Сей считал, что главным агентом экономического прогресса является предприниматель, которым может быть промышленник, изобретатель или земледelec. В свою очередь, английский экономист Д. Рикардо считал, что меновая стоимость зависит не только от количества и качества труда, но и от редкости товара. По мнению Д. Рикардо, Д. Милля, Н. Сениора, прогрессивное производство приводит к повышению цен, что отражает выгодность изобретений для производителя [7, с. 96].

Представители утопического социализма (XVI – XVIII вв.) сделали попытку объяснить кризисы, которые способствуют развитию современной теории кризисов и инноваций. С. Де. Сисмонди приблизился к современному определению инновационности. А. Сен-Симон отмечал, что развитие инноваций неразрывно связано с развитием индустрии. Р. Оуэн обосновал теорию кризиса и промышленности, а также создание первичных принципов и элементов инновационной инфраструктуры.

К. Маркс и Ф. Энгельс выделили капиталосберегающие и трудосберегающие инновации [6, с. 116]. По их мнению, предприниматели-новаторы терпят банкротство, доход получают лишь последователи идеи. К. Маркс отмечал, что в своей чистой форме процесс обращения товаров обуславливает собой обмен эквивалентов, который не обеспечивает никакой прибавочной стоимости [6, с. 171–174].

Австрийский ученый К. Менгер базовым положением теории экономического анализа определил исследование соотношений между человеческими потребностями и способностями товаров удовлетворять их. При этом он выделял инновации как экономическое благо, ценное для общества. В то же время проблема экономического блага рассматривалась им лишь на уровне индивида, что отражает слишком субъективный подход к определению новшеств [4, с. 162].

Мировое признание в развитии теории инноваций получила школа русского циклизма. Определение роли нововведений в технической сфере в циклическом характере изменения макроэкономических показателей предпринимательской деятельности было сформулировано Н. Д. Кондратьевым. Автор разработал в 20-х гг. XX в. первую концепцию долговременных колебаний в экономике, которые были названы как длинные волны Кондратьева [3].

Последователем Н. Д. Кондратьева был Й. А. Шумпетер – представитель австрийской школы, который ввел в научный оборот термин «инновация» (от лат. *innovatio* – введение чего-либо нового) как новую

экономическую категорию [10]. Он трактовал инновации как любое возможное изменение, происходящее вследствие коммерческого использования новых или усовершенствования существующих решений технического, технологического, организационного характера в процессах производства, снабжения, сбыта продукции. В развитие этого Й. Шумпетер выделял пять таких комбинаций изменений: (1) выпуск нового продукта или известного продукта иного качества; (2) внедрение нового, ранее неизвестного в данной области метода производства; (3) проникновение на новый рынок сбыта, будь то известный или ранее неизвестный; (4) получение новых источников сырья или полуфабрикатов; (5) организационная перестройка, включая создание монополии или ее ликвидацию.

Представителями гарвардской и чикагской школ (XX – XXI в.) разработаны модели экономического роста с эндогенным и экзогенным техническим прогрессом. На современном этапе общепризнано, что финансовый результат от внедрения инноваций является главным в экономике. Инновации определены во многих странах мира как приоритетные направления экономического и технического развития. Повышение инновационной активности и увеличение экспорта инновационной продукции выступает главным фактором обеспечения конкурентных позиций государства на мировых рынках.

Анализ научных подходов показывает, что существуют различные понимания зарубежных и отечественных исследователей к определению сущности инноваций. Данный термин может иметь различные значения в зависимости от контекста, а выбор подхода к определению понятия зависит от конкретных целей измерения или анализа. По результатам нашего исследования установлено, что наибольшее распространение получили три подхода к трактовке этого понятия.

Согласно первому подходу инновация представляет собой предмет (результат, продукт, объект), полученный в ходе использования достижений науки и техники (продуктов научно-технической деятельности). К авторам, поддерживающим такой подход, относится Е. Бырский, который ассоциирует инновацию с промышленным производством, особенно с его техникой, технологией и изделиями [12]. Я. Муйжель называет инновациями промышленное применение новых технологий. К. Познаньский под инновацией понимает «изменения в методах производства и продуктах, базирующихся на новых или до этого момента не использовавшихся знаниях» [13]. По мнению авторов, в сфере теории процесс создания инновации и производственное применение следует изучать раздельно. Это объясняется, прежде всего тем, что часть изобретений никогда не доходит до стадии использования, а также убеждением,

что одним из элементарных составных частей технического прогресса являются инновации.

Согласно второй точке зрения, инновация – это процесс, включающий генерирование, принятие и внедрение новых идей, способов, продуктов, услуг, характеризующий переход системы из одного состояния в другое. Характерной чертой такого подхода является сведение инновации к техническим проблемам, чаще всего к внедрению новых продуктов и новых технологий. В частности, Э. Хофмайстер считает, что под инновацией следует понимать сознательную, направленную на достижение определенной цели волю превращения изобретения в процесс или метод, или же умелое выведение изделия на рынок.

Этого мнения придерживается И. Н. Королева, которая определяет инновации как «внедренные в экономику страны новшества в форме объектов, технологий, продуктов и форм организации производства, в основе которых лежат последние достижения научно-технического прогресса, и качественно отличающиеся от своих аналогов. Далеко не всякая новинка является инновацией. Если речь идет о продукте потребления, то должно иметь место существенное изменение его потребительских свойств. Если же мы имеем технологию или форму организации производства, то главным критерием здесь должно быть повышение производительности труда...» [5].

В рамках третьего подхода инновации рассматриваются как инструмент управления бизнесом, приводящий к успеху. В международной практике выработан стандарт понятия инновации как вполне определенной управленческой категории, который базировался на двух работах, известные под названиями «Руководство Фраскати» (город в Италии, где в 1963 г. была принята первая версия документа) и «Руководство Осло» (Осло, 1992 г.). Первая из них – «Руководство Фраскати» представляет собой рекомендации по сбору, обработке и анализу информации о науке и инновациях, которые постоянно корректируются и совершенствуются группой национальных экспертов по науке и инновациям Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). В руководстве содержатся основные понятия, относящиеся к научным исследованиям и разработкам, их состав и границы. Второй документ «Руководство Осло» представляет собой методику сбора данных о технологических инновациях.

В развитие этого А. С. Батрутдинов определяет инновацию как «коммерциализацию результатов научных исследований, направленных на повышение эффективности экономических и социальных отношений во всех сферах деятельности общества через совершенствование производственного процесса» [1]. Автор книги «Управление научно-техническими но-

вовведениями» Б. Твисс определяет инновацию как процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономический смысл. По мнению экономиста Б. Санто, инновация – это такой общественно-техно-экономический процесс, который в конечном итоге приводит к созданию уникальных или лучших по техническим свойствам изделий или технологий, и если новшество ориентировано на прибыль, то ее реализация приносит прибавочный доход [8].

Таким образом, инновация рассматривается как продукт, процесс; результат деятельности; инструмент управления бизнесом. В то же время все эти подходы связаны с прогрессом, обосновывают их внедрение в практическую деятельность как необходимое условие с получением ряда эффектов (экономический, социальный, финансовый и др.).

Список использованной литературы

1. Батрутдинов, А. С. Методологические проблемы стратегического управления воспроизводством основных фондов крупного промышленного предприятия на инновационной основе : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Батрутдинов Асхат Салихович; [Место защиты: Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет]. – СПб., 2009. – 37 с.

2. Кенэ, Ф. Избранные экономические произведения / Ф. Кенэ. – М. : Соцэкгиз, 1960. – 572 с.

3. Кондратьев, Н. Д. Основные проблемы экономической статики и динамики : предварительный эскиз / Н. Д. Кондратьев ; изд. подгот. : В. В. Иванов, М. С. Ковалева. – М. : Наука, 1991. – 569 с.

4. Корнейчук, Б. В. История экономических учений : учеб. пособие / Б. В. Корнейчук. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2001. – 124 с.

5. Королева, И. В. К вопросу об инновационной составляющей национальной модели развития российской экономики / И. В. Королева // Национальная модель развития экономики России : материалы VI–II Чая-новских чтений / под ред. Н. И. Архиповой. – М. : РГГУ, 2008. – С. 133–134.

6. Маркс, К. Капитал. Критика политической экономии : в 3 т. / К. Маркс ; пер. И. И. Скворцова-Степанова ; предисл. Ф. Энгельса – М. : Политиздат, 1973. – Т. 1. – 907 с.

7. Рикардо, Д. Начала политической экономии и налогового обложения Principles of political economy and taxation : избранное / Д. Рикардо ; пер. с англ. ; пред. П. Н. Ключкина. – М. : Эксмо, 2007. – 953 с.

8. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития : пер. с венг. – М. : Прогресс, 1990. – 296 с.

9. Смит, А. Исследования о природе и причинах богатства народов / А. Смит ; пер. с англ. – Петрозаводск : Петроком, 1993. – 320 с.

10. Шумпетер, Й. Теория экономического развития : (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер ; Перевод с нем. В. С. Автономова и др. – М. : Прогресс, 1982. – 455 с.

11. Цыпкин, Ю. А. Агромаркетинг и консалтинг: учеб. пособие для вузов / Ю. А. Цыпкин, А. Н. Локшинов, Н. Д. Эриашвили; под ред. Ю. А. Цыпкина. – М. : ЮНИТИ-ДАНСТ, 2000. – 637 с.

12. Byrski, B. Procesy innowacyjne w przemyśle / B. Byrski. – Krakow : Akademia Ekonomiczna w Krakowie, 1986. – 55 p.

13. Poznanski, K. Innowacje w gospodarce kapitalistycznej / K. Poznanski. – Warszawa : Państwowe Wydawn, Naukowe, 1979. – 32 p.

УДК 636.085.3

Н.П. Разумовский, канд. биол. наук, доцент,

Д.Т. Соболев, канд. биол. наук, доцент,

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск,

Т.А. Байбатыров, канд. техн. наук,

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПОЛИЭКТ» В РАЦИОНАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ БЫЧКОВ

Ключевые слова: кормовые добавки, приросты массы, биохимия крови, экономическая эффективность.

Key words: feed additives, weight gain, blood biochemistry, economic efficiency.

Аннотация. Использование кормовой добавки «Полиэкт» способствует повышению среднесуточных приростов живой массы телят на 5,2% и улучшает использование ими кормов, так как расход кормов на 1 кг прироста живой массы снижается на 2,3%. При этом отмечается оптимизация содержания ряда биохимических показателей в сыворотке крови – повышение уровня общего белка, фосфора, каротина и снижение активности аланинаминотрансферазы в 2,2 раза по сравнению с контролем.

Abstract. The use of the «Polyect» feed additive contributes to an increase in the average daily live weight gain of calves by 5,2% and improves their use of feed, since feed consumption per 1 kg of live weight gain is reduced by

2,3%. At the same time, optimization of the content of a number of biochemical parameters in the blood serum is noted – an increase in the level of total protein, phosphorus, carotene and a decrease in the activity of alanine aminotransferase by 2,2 times compared with the control.

Получение и выращивание здоровых, хорошо развитых телят является основным направлением работы в скотоводстве. Вместе с тем, в отдельных хозяйствах неоправданно низкими остаются сохранность и среднесуточные приросты молодняка, устойчивость телят к различным заболеваниям [2-4, 11]. Разработка наиболее рациональных и экономически эффективных технологий выращивания молодняка является важной проблемой в хозяйствах Беларуси. Они должны отвечать следующим требованиям: способствовать максимальному проявлению наследственных задатков интенсивного роста и развития молодняка; заложить основы высокой продуктивности животных на откорме, обладающих хорошим здоровьем и пригодных к крупногрупповому обслуживанию; быть экономичной и базироваться на современных технических и организационных решениях [8-12].

При выращивании молодняка животных достаточно широко используют добавки из местного сырья, дрожжевые биодобавки с пробиотиками и пребиотиками. Дрожжевые культуры в составе биодобавок продолжают жизнедеятельность, используют молочную кислоту и синтезируют аминокислоты, что стимулирует рост полезных бактерий, обеспечивая им нужную микроаэробную среду для других пробиотических продуктов с новыми свойствами (галактоолигосахариды, маннаноолигосахариды), которые не доступны пробиотикам на основе бактерий. В результате взаимодействия дрожжей с эпителием кишечника осуществляется стимуляция синтеза ферментов, фолатов, биофлавоноидов, жирных кислот с короткой и разветвленной цепью имеющих значение в различных тканях организма. Пробиотические культуры эффективны и при силосовании [5-10, 12].

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормовой добавки «Полиэкт» в рационах телят проводился нами в ГП «Жодино–АгроПлемЭлита», Смолевичского района. Для опыта были отобраны две группы бычков по 10 голов в каждой с учетом живой массы, возраста, продуктивности, содержащихся в одинаковых условиях, в групповых клетках. Опыт был проведен по методу пар-аналогов, возраст бычков в начале опыта 2 месяца, продолжительность опыта – 90 дней. Отбор проб крови для получения сыворотки осуществлялся по окончании опыта по применению дрожжевой добавки. В полученной сыворотке крови колориметрически с использованием стандартных диагностических наборов реактивов определялись биохимические показатели: содержание общего белка, общего кальция, фосфора неорганического, мо-

чевины, креатинина, каротина, активность трансаминаз (кинетическим методом), глюкозы. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью программного средства Microsoft Excel. Для выражения достоверности использовали среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{X} \pm m$), уровни значимости критерия достоверности, которые выражали – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ [1].

Начальная живая масса телят составляла 72-73 кг, на протяжении опыта контрольные животные получали обычный хозяйственный рацион, состоящий из злаково-бобового сенажа (4 кг), комбикорма КР-3 (2 кг), а также силоса кукурузного (2 кг). Рацион бычков опытной группы отличался тем, что им скармливали кормовую добавку в количестве 5 мл на голову в сутки. Кормовая биологически активная добавка «Полиэкт» представляет собой культуральную однородную жидкость живых клеток дрожжей (*Cryptococcus flavescens* и *Rhodotorula species*) и их метаболитов (олиго- и полисахариды, каротиноиды, ферменты, пептиды, продукты гидролиза белков молока), кремового цвета, со специфическим запахом топленого молока. Количество жизнеспособных дрожжевых грибов составляет $2,2 \times 10^8$ КОЕ/см³, рН – 6,9 ед.

Механизм действия кормовой добавки «Полиэкт» заключается в активизации всех видов обмена и нормализации работы печени. В составе микрофлоры кишечника увеличивается количество бифидо- и лактобактерий при снижении количества условно-патогенных бактерий группы кишечной палочки и представителей транзитной микрофлоры – плесневых грибов и дрожжей рода *Candida*. При этом достигается ростстимулирующее, гепатопротекторное, сорбционное и иммуномодулирующее действие.

Рацион бычков, задействованных в опыте был хорошо обеспечен энергией и питательными веществами: концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества была несколько выше нормы и составила 10,2 МДж, уровень сырого протеина в сухом веществе рациона 16%, что находится в пределах нормы, количество сырой клетчатки было равно 17%, при норме 15%.

Показатели продуктивности бычков, участвовавших в опыте представлены в таблице 1.

Таблица 1. Продуктивность бычков в опыте, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Начальная живая масса, кг	75,0±0,29	74,9±0,69
Конечная живая масса, кг	134,2±2,17	137,3±2,12

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Прирост живой массы, кг	59,2±1,59	62,3±2,38
Среднесуточный прирост живой массы, г	688,7±17,8	724,4±18,1**

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ (уровни значимости для критерия достоверности)

При анализе данных, представленных в таблице 1, можно сделать вывод, что конечная живая масса у телят опытной группы по сравнению с контрольными телятами была на 2,3% выше, при этом среднесуточные приросты у данных телят были выше на 5,2%.

Рациональное использование кормов позволяет снизить себестоимость прироста живой массы молодняка. Данные о расходе обменной энергии рациона на рост и продуктивность телят приведены в таблице 2.

Таблица 2. Расход обменной энергии на прирост живой массы у телят, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Затраты обменной энергии, МДж	3625	3717
Прирост живой массы, кг	59,2±1,56	62,3±1,38
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы, МДж	61	59,6

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ (уровни значимости для критерия достоверности)

Бычки опытной группы затрачивали на 1 кг прироста живой массы на 2,3% меньше обменной энергии в сравнении с контрольными животными (табл. 2).

Биохимические показатели крови телят в конце опыта определены в таблице 3.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови у телят в конце опыта, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	59,3±1,6	61,8±3,9
Кальций, ммоль /л	1,72±0,07	1,89±0,13
Фосфор, ммоль/л	0,91±0,39	1,15±0,38

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Каротин, мкмоль/л	0,12±0,04	0,17±0,08
Глюкоза, ммоль/л	6,54±1,17	5,39±0,55
Мочевина, ммоль/л	8,66±0,71*	5,29±0,29
Креатинин, ммоль/л	86,50±3,26	86,15±19,39
Аланинаминотрансфераза, МЕ/л	23,4±3,23**	10,93±1,28
Аспаратаминотрансфераза, МЕ/л	77,53±2,48	76,73±3,91

*Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ (уровни значимости для критерия достоверности)*

Как свидетельствуют данные таблицы 3, в сыворотке крови у телят опытной группы концентрация общего белка была на 4,2% выше, чем в контроле. Активность ферментов – трансаминаз, участвующих в передаче аминокрупп между аминокислотами и кетокислотами, в сыворотке крови менялась по-разному. Каталитическая эффективность аспаратаминотрансферазы в группах на протяжении опыта не различалась, а аланинаминотрансферазы – в сыворотке крови телят опытной группы была в 2,2 раза ниже, чем в контрольной группе. Уровень показателей азотистого обмена (мочевина и креатинин) и глюкозы был в пределах физиологической нормы у всех телят, участвовавших в опыте. Содержание общего кальция, фосфора и каротина в крови у бычков получавших дрожжевую добавку было на 9,9, 26,4 и 41,7% выше, чем у сверстников из контрольной группы.

Таким образом, применение дрожжевой кормовой добавки «Полиэкт» в кормлении бычков, способствовало созданию оптимальных условий для развития в желудочно-кишечном тракте желательной микрофлоры, а это положительно повлияло на обмен веществ и продуктивность животных, т.к. конечная живая масса у бычков опытной группы по сравнению с контрольными была выше на 2,3%, а среднесуточные приросты – на 5,2%, телята данной группы затрачивали на 1 кг прироста живой массы на 2,3% меньше обменной энергии. В опытной группе за счёт более эффективного действия добавки был получен дополнительный прирост 3,1 кг в расчёте на одно животное. В целом из расчёта на 1 голову по опытной группе за 90 дней опыта получена дополнительная прибыль в сумме 2,4 руб. Кроме того, отмечалась общая тенденция улучшения биохимических показателей у бычков опытной группы, что характеризовалось повышением в сыворотке крови уровня общего белка, кальция, фосфора и каротина. Снижение активности аланинаминотрансферазы в 2,2 раза может свидетельствовать о нормализации функции печени.

Список использованной литературы

1. Биометрия : учебно–методическое пособие по дисциплине «Биометрия» для магистрантов по специальности 1–74 80 04 «Ветеринария» / Т. В. Павлова, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 74 с.
2. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.
3. Гавриченко, Н. И. Полноценное кормление, коррекция нарушений обмена веществ и функций воспроизводства у высокопродуктивных коров: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 251 с.
4. Пестис, В. К. Физиолого–биохимические и технологические аспекты кормления коров : монография / В. К. Пестис и др. – Гродно : ГГАУ, 2020. – 426 с.;
5. Мотузко, Н. С. Биохимическая характеристика сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион продуцентов галактоолигосахаридов / Н. С. Мотузко, [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 1(14). – С. 116–119.
6. Разумовский, Н. П. Использование силоса, консервированного силлактом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2002. – Т. 38, ч. 2. – С. 183–184;
7. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–46.
8. Разумовский, Н. П. Пробиотические культуры в кормлении молодняка крупного рогатого скота и их влияние на рост и метаболические показатели / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы национальной науч. – практ. конф., Ч. II. (Брянск, 25 января 2022) / редкол. : И. В. Малякко [и др.]. – Брянск, БГАУ, 2022. – С. 222–227.
9. Разумовский, Н. П. Эффективность использования биоактивной дрожжевой добавки в рационах телят / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Селекция и технология производства продукции животноводства : материалы международной науч. – практ. конф. (пос. Персиановский, 10 февраля 2021) / редкол. : В. Х. Федоров [и др.]. – пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2021. – С. 87–96.
10. Соболев, Д. Т. Белковый обмен у молодняка крупного рогатого скота на фоне использования молочнокислых и ферментированных дрожжевых кормов с пробиотическими культурами / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская госу-

дарственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск, 2020. – Т. 56, вып. 2. – С. 99–102.

11. Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смунев, Н. С. Мотузко, А. М. Лапотентов [и др.]. – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2017. – 248 с.

12. Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности : монография Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 328 с.

УДК 620.92, 658.261

А.М. Кравцов, *канд. техн. наук, доцент*,

К.Э. Гаркуша, *канд. техн. наук, доцент*, **В.С. Грушин**, *магистрант*,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

Ю.В. Пучко, *главный энергетик, СПК «Агрокомбинат Снов», аг. Снов*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ключевые слова: энергосбережение, возобновляемые источники энергии, гибридный энергетический комплекс, тепловой насос.

Key words: energy saving, renewable energy sources, hybrid energy complex, heat pump.

Аннотация. В статье анализируются перспективы развития в сельском хозяйстве гибридных энергетических комплексов, объединяющих различные источники энергии, в том числе возобновляемые, на примере СПК «Агрокомбинат Снов».

Abstract. The article analyzes the prospects for the development of hybrid energy complexes in agriculture that combine various energy sources, including renewable ones, using the example of the agricultural production cooperative "Agrokombinat Snov".

Энергосбережение и рациональное использование ТЭР является актуальным вопросом, как для отдельных физических и юридических лиц, так и для государства в целом [1, 2]. В соответствии с [2] «в складывающейся экономической ситуации необходимо активизировать работу по реализации государственной политики по повышению энергетической эффективности социально-экономического комплекса, предусматривающую жест-

кую экономию ТЭР, снижение затрат на единицу производимой продукции, в том числе тепловой и электрической энергии».

В Республике Беларусь широкое распространение имеют централизованные системы электро- и теплоснабжения. Централизация систем энергоснабжения активно развивалась в СССР с середины прошлого века, что было продиктовано существовавшим тогда общественно-экономическим укладом и необходимостью обеспечения энергоресурсами быстроразвивающейся послевоенной экономики. Это привело к существенному сокращению генерирующих установок малой мощности. Так, например, в 60-х годах XX века в БССР действовало около 180 малых ГЭС с годовой выработкой электроэнергии 88 млн кВт·ч. В 80-х годах XX века осталось только 4 действующие ГЭС. За последние десятилетия наметилась обратная тенденция. В настоящее время в Беларуси действуют 52 ГЭС с суммарной установленной электрической мощностью около 100 МВт. Также заметен рост таких возобновляемых источников энергии (ВИЭ), как солнечная, ветровая, биотопливо, геотермальная. Мощность установок ВИЭ составляет более 600 МВт, что значительно превышает величину 45 МВт, замеренную до принятия закона «О возобновляемых источниках энергии» [3].

На сегодняшний день централизованные системы не утратили своей актуальности, однако в новых условиях возникает все больше недостатков: физический износ оборудования и недостаточная мощность распределительной сети; использование ископаемого топлива, основной объем которого импортируется из одной страны-поставщика; невозможность потребителей влиять на стоимость энергии; потери энергии при ее транспортировке на большие расстояния; низкая маневренность и т.д.

В настоящее время стратегической целью развития топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь является удовлетворение потребностей экономики и населения страны в энергоносителях на основе их максимально эффективного использования при снижении нагрузки на окружающую среду [4].

Перспективным направлением развития энергетики является использование гибридных энергетических комплексов (ГЭК) – энергетических систем, объединяющих в рамках единой технологической схемы разнообразные источники энергии (возобновляемые и невозобновляемые), генераторы различных видов энергии (электрической и тепловой), аккумуляторы энергии, интеллектуальные распределительные сети и активных потребителей. Под последними понимаются участники потребительского рынка энергии, которые имеют возможность оптимизировать график загрузки своих мощностей как с целью минимизации энергозатрат, так и с целью получения дохода от продажи энергии.

В области электроснабжения перспективным направлением является создание ГЭК с распределенной генерацией энергии множественными источниками, в том числе возобновляемыми, объединенными в интеллектуальную энергосеть (*Smart Grid*) на базе централизованной сети, или локальных сетей [4, 5].

В области теплоснабжения ГЭК также перспективны при использовании ВИЭ и местных видов топлива [6]. Такие комплексы могут реализовываться в виде локальных сетей, а также создаваться на базе централизованных тепловых и (или) электрических сетей. В качестве ВИЭ для получения теплоты может использоваться прямое солнечное излучение, местные виды топлива, геотермальные ресурсы и низкопотенциальные отходы производства. Каждый упомянутый источник энергии имеет свои преимущества и недостатки. При этом комбинирование различных источников в ГЭК нивелирует их недостатки и позволяет использовать с максимальной эффективностью.

На отечественных фермах и комплексах крупного рогатого скота в зимний период практически отсутствует отопление помещений для содержания взрослого поголовья, что предъявляет особые требования к выголке животных: вода должна быть теплой с температурой 22–24 °С. Для подогрева воды используются котлы, электроводонагреватели, рекуператоры от танков-охладителей молока.

В СПК «Агрокомбинат Снов» на МТФ «Друцковщина» для целей нагрева воды применяются вакуумные гелиоколлекторы, которые работают совместно с твердотопливным котлом на древесных отходах. Такое комбинирование эффективно в течение всего года, а летом оно дополнительно обеспечивает технологические нужды фермы и бытовые потребности в горячей воде обслуживающего персонала.

В целом СПК «Агрокомбинат Снов» для эффективного теплоснабжения производственных зданий и объектов инфраструктуры (правления, амбулатории, бассейна, гостиницы и др.) создал сеть локальных теплоисточников – блочно-модульных котельных, с современными автоматическими котлами, что позволило повысить КПД системы теплоснабжения и снизить потери в тепловых сетях.

В ближайшей перспективе в республике предполагается широкомасштабное внедрение теплонасосных установок (ТНУ) для преобразования теплоты низкопотенциальных источников (атмосферного воздуха, природных вод, грунта) или бросовой теплоты производственных процессов в тепловую энергию высокого потенциала, предназначенную для нужд отопления и горячего водоснабжения [4].

Использование ТНУ имеет ряд преимуществ, таких как, экономичность (для передачи в систему отопления 1 кВт·ч тепловой энергии уста-

новке необходимо затратить всего 0,2-0,35 кВт·ч электроэнергии); доступность; универсальность (многие тепловые насосы не только вырабатывают теплоту, но и охлаждают помещения, то есть они реверсивны); экологичность; безопасность; высокая надежность и длительный срок службы по сравнению с традиционными отопительными котлами; полная автоматизация работы оборудования.

Среди многообразия возможных схем ГЭК для получения теплоты применительно к АПК перспективны варианты комбинирования ТНУ с гелиоколлекторами и котлами на местных видах топлива или аккумулирующими баками с электронагревательными элементами. При этом в качестве низкопотенциального источника доступны не только атмосферный воздух, грунт или природные воды, а также источники бросовой теплоты производственных процессов, сточных вод и т.д.

В СПК «Агрокомбинат Снов» имеется источник вторичного низкопотенциального энергоресурса, теплота от которого в настоящий момент не используется. Ценность этого источника для применения в ТНУ состоит в практически неизменной производительности и постоянной в течение года температуре.

Речь идет о станции биологической очистки сточных вод. На долю бытовых стоков приходится 550 м³/сутки, производственных – 750 м³/сутки. Работа технологического оборудования на станции – трехсменная круглогодичная (8760 часов).

Сточная вода от молокозавода и от мясокомбината попадает на флоатационную установку для удаления жира, а сточные хозяйственно-бытовые воды от агрогородка – на решетки узла механической очистки для снятия крупных взвесей. Хозбытовой сток попадает также в песколовки, где происходит выделение нерастворенных минеральных загрязнителей. Далее хозбытовые и производственные стоки направляются в резервуар-усреднитель объемом 220 м³ для смешения и усреднения состава.

После этого сток поступает в блок биологической очистки (биореактор), где последовательно проходит зоны денитрификации, нитрификации и сепарации. Биологически очищенные сточные воды выпускаются на высоконагружаемые поля фильтрации.

Для теплоснабжения объекта в здании административно-бытового корпуса (АБК) предусмотрена котельная с 2 котлами, работающими на твердом топливе, теплопроизводительностью 100 кВт каждый. В то же время в душевой для нагрева воды используется проточный электроводонагреватель, а в помещениях АБК для обогрева – тепловентилятор.

На основании данных технологических регламентов, видов и мощности используемого оборудования определены основные параметры и годовой потенциал использования вторичного энергоресурса (таблица 1).

Таблица 1. Параметры вторичного энергоресурса (сточные воды)

Источник ВЭР	Производительность, т/сут	Объем стоков, тыс. м ³ /год	Температура, °С	Выход теплоты, ГДж/год
Станция биологической очистки	1300	475	20	14916

Предварительный расчет эффективности ТНУ на станции биологической очистки сточных вод показал, что использование теплоты стоков позволит экономить ежегодно около 15000 ГДж тепловой энергии, а рост потребления электрической энергии тепловым насосом компенсируется отсутствием электропотребления на нужды отопления и горячего водоснабжения АБК.

Список использованной литературы

1. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс] : утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 23 декабря 2015 г., № 1084 // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2023.

2. Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 24 февраля 2021 г., № 103 : в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 09.02.2023 г. // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2023.

3. В Беларуси мощность установок ВИЭ за 13 лет выросла почти в 14 раз. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-moschnost-ustanovok-vie-za-13-let-vyroslo-pochti-v-14-raz-562234-2023/>. – Дата доступа: 30.03.2024.

4. Комплексный прогноз научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г. Том 2 / под ред. А. Г. Шуმიлина. – Минск: ГУ «БелИСА», 2020. – 752 с.

5. Кравцов, А.М. Перспективы развития электроснабжения сельского хозяйства с распределенной генерацией энергии / А.М. Кравцов, И.В. Авдошка, В.Ф. Клинцова // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 21-22 декабря 2021 г.) – Минск : БГАТУ, 2021. – С. 116–119.

Герасимович, Л.С. Методология научного обоснования аграрных комплексных энергосистем с использованием местных ресурсов / Л.С. Герасимович, О.Л. Сапун, А.В. Синенький // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2019. Т.57. №1. С. 93-109.

А.А. Жешко, канд. техн. наук, доцент,
 РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАВНОМЕРНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Ключевые слова: минеральные удобрения, штанговые рабочие органы, равномерность распределения, экология, структура потерь.

Key words: mineral fertilizers, rod working bodies, uniformity of distribution, ecology, loss structure.

Аннотация. В статье рассмотрены эколого-экономические аспекты равномерного внесения минеральных удобрений.

Annotation. The article considers the ecological and economic aspects of the uniform application of mineral fertilizers.

Экология и экономика являются взаимосвязанными составляющими применительно к вопросам внесения средств химизации земледелия. Как видно из рисунка 1 некачественное внесение удобрений приводит к негативному воздействию на окружающую среду, что в свою очередь является причиной загрязнения грунтовых вод и накопления нитратов в урожае.



Рисунок 1. Структура потерь удобрений при некачественном их внесении

турные растения либо недополучают необходимое количество азота, либо получают его в избытке. В первом случае неиспользуемые азотные соеди-

Избыточное применение *фосфорных удобрений* приводит к накоплению в почве малоподвижных токсичных элементов. В результате потерь фосфорных удобрений при транспортировке (34%), вымывания фосфора (21%) и выпадения его из круговорота в сельскохозяйственном производстве оставшиеся 45% поступлений приводят к насыщению водоёмов биогенными элементами [1].

Отклонение от оптимальных сроков внесения *азотных удобрений* приводит к тому, что культурные растения

нения накапливаются в почве. Во втором случае накопление происходит в растениях, что приводит к ухудшению качества продукции.

Калийные удобрения могут содержать в своем составе радиоактивный изотоп калия и хлор, что негативно сказывается на развитии культурных растений при внесении в больших дозах [2].

Согласно проведенному в работе [3] анализу, вынос азотных удобрений находится в диапазоне 66–130 кг/га, улетучивание 17 – 26 кг/га, потери азота от выщелачивания 7 – 10,4 кг/га, потери в результате эрозии 1 – 2 кг/га.

Неравномерность распределения удобрений по поверхности поля привит к избыточному их накоплению на одном элементарном участке, что является причиной полегания растений, в то время как на участке с меньшим содержанием средств химизации растения недополучают питательные элементы в необходимом количестве, вследствие чего плохо развиваются. В совокупности неравномерность распределения удобрений приводит к негативному развитию пестроты плодородия почвы.

Отступление от оптимальных *сроков внесения*, избыточность доз и неравномерное распределение удобрений по поверхности поля приводит к накоплению трудноусвояемых для растений соединений в почве. Растениями усваивается в среднем 40–50 % азота, 10–20 % фосфора и 30–40 % калия.

Основным способом снижения экологической нагрузки на окружающую среду является качественное распределение удобрений по поверхности поля, что оценивается коэффициентом вариации. Математически доказано [4, 5, 6], что со значением коэффициента вариации связана урожайность сельскохозяйственных культур, что можно записать как

$$\bar{y} = c_0 + c_1\mu - c_2(\sigma^2 + \mu^2) = \\ = |\sigma = V \quad c_0 + c_1\mu - c_2\mu^2 (V \quad . \quad (1)$$

где \bar{y} – средняя урожайность, кг/га;

c_0, c_1, c_2 – коэффициенты уравнения зависимости урожайности от дозы вносимых удобрений;

μ – средняя доза удобрений, кг/га;

σ – среднее квадратическое отклонение дозы удобрений, кг/га;

V – коэффициент вариации.

Таким образом, повышая качество внесения удобрений, что может быть достигнуто за счет штанговых распределяющих рабочих органов, решаются не только экологические, но также экономические вопросы.

Список использованной литературы

1. Гречишкина, Ю.И. Экологические аспекты применения удобрений в современном земледелии / Ю.И. Гречишкина [и др.] // Вестник АПК

Ставрополья. Ежеквартальный научно-практический журнал. – 2012. – №3(7). – С. 112 – 114.

2. Узаков, З. З. Экологические проблемы применения минеральных удобрений / З.З. Узаков, С. Халикова, А. Эгамбердиев // Символ науки. Международный научный журнал. – 2018. – №4. – С. 35 – 37.

3. 28. Ломонос, О.Л. Динамика применения удобрений и потери элементов питания на сельскохозяйственных землях Беларуси / О.Л. Ломонос, М.М. Ломонос // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2023. – №2: – С. 96–104.

4. Личман, Г.И. Оценка влияния качества внесения удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур / Г.И. Личман, А.А. Личман. – Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – №5. С. 16 – 21.

5. Степук, Л.Я. Стратегия механизации внесения удобрений / Л.Я. Степук, И.В. Румянцев, Н.М. Марченко, Г.И. Личман // Механизация, энергетика и автоматизация. – Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1999. – №1. – 85 – 88.

6. Каплан, И.Г. Качество внесения удобрений – Миннеаполис, США. – 2004.

УДК 635:631.52

Г.М. Брескина, канд. с.-х. наук,
«Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Ключевые слова: микробиологические препараты, люпин белый, кормовые бобы, соя, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.

Key words: microbiological preparations, white lupine, fodder beans, soybean, germination energy, laboratory germination.

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по влиянию микробиологических препаратов, используемых в качестве инокулянтов, на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян бобовых культур. Применяемые препараты положительно сказались на энергии прорастания семян, однако лабораторная всхожесть не отличалась от контрольного варианта (дистиллированная вода). Наибольший положительный эффект в увеличении энергии прорастания проявился на семенах сои, где разница по сравнению с контролем составила 27%.

Abstract. The article presents experimental data on the effect of microbiological preparations used as inoculants on germination energy and laboratory germination of legume seeds. The drugs used had a positive effect on the energy of seed germination, but laboratory germination did not differ from the control variant (distilled water). The greatest positive effect in increasing germination energy was evident on soybean seeds, where the difference compared to the control was 27%.

Качество семенного материала – это основа высокого урожая. Из мероприятий, способствующих этому, наибольшее значение имеет защита растений от болезней, вредителей, увеличение энергии прорастания и полевой всхожести. На протяжении последних пятидесяти лет мы активно использовали химические препараты, но в настоящее время с активным развитием науки, ученые научились выделять и размножить полезные микроорганизмы. Основной упор делается на применение антагонистов и продуктов их жизнедеятельности в сельском хозяйстве. Некоторые отечественные ученые показывают положительную роль биологических препаратов на посевные качества семян [1-3]. Однако на Российском рынке появляются микробиологические препараты, которые не прошли широкой апробации по культурам, и не имеют научного обоснования по применению. Сельхозпроизводители сталкиваются с проблемой низкой эффективности от инокуляции биопрепаратами семян. Необходимо более углубленно провести лабораторные исследования по использованию микробиологических препаратов на различных видах культур и сделать обоснование целесообразности их применения основываясь на данных по эффективности.

В лаборатории агропочвоведения и экологии почв «Курский ФАНЦ» были проведены исследования по влиянию двух микробиологических препаратов содержащих почвенный гриб рода *Trichoderma* и комплекс бактерий рода *Lactobacillus* на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян (ГОСТ 12038-84) бобовых культур (люпин белый, кормовые бобы, соя). Торговые марки препаратов и производителей не указываем во избежание конфликта интересов. Исследование зараженности семян патогенами проводилось по ГОСТу 12044-93. При определении энергии прорастания учитывались только нормально проросшие семена и загнившие семена, которые сразу удаляли. В опыте применялись семена второго и третьего года хранения. Согласно инструкции производителя были приготовлены рабочие растворы и при помощи ручного садового опрыскивателя были обработаны семена. Семена контрольного варианта были обработаны дистиллированной водой, которая предварительно в течение 30 минут была подвержена кипяче-

нию. После инокуляции все семена просушили в затемненном месте. Через сутки по 50 штук семян были высеяны на фильтровальную бумагу в растительни. Для проращивания семян использовали термостат, где поддерживалась температура 20⁰С. Учет проросших семян проводили в сроки, установленные для каждой культуры. Математическую обработку результатов выполняли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [4].

Анализ семян на энергию прорастания показал, что значительно увеличился процент проросших семян при обработке их микробиологическими препаратами по сравнению с контрольным вариантом (таблица 1).

Таблица 1. Энергия прорастания семян (%) бобовых культур при использовании микробиологических препаратов

Вариант		Семена 2 года хранения	Семена 3 года хранения
Люпин белый	Контроль	71	70
	Микробиологические препараты	74	82
Кормовые бобы	Контроль	67	65
	Микробиологические препараты	75	76
Соя	Контроль	60	66
	Микробиологические препараты	73	89

Энергия прорастания семян люпина белого и кормовых бобов не зависела от срока хранения семян. Между семенами второго и третьего года хранения различия между показателями энергии прорастания находились в пределах ошибки опыта. Семена сои при хранении улучшили посевные качества. Так на контрольном варианте рассматриваемый показатель вырос на 10 относительных процентов, а при использовании микробиологических препаратов на – 22%.

Применяемые микробиологические препараты положительно влияли на энергию прорастания семян. При увеличении срока хранения их положительная роль усиливалась. У семян люпина белого второго года хранения энергия прорастания при использовании препаратов составила 74%, что ниже на 11% относительных процентов по сравнению с энергией прорастания семян третьего года хранения. Семена кормовых бобов одинаково положительно реагировали на применение инокуляции микробными препаратами. Между сроком хранения разница на обоих вариантах опыта была не значимая (таблица 2).

Таблица 2. Лабораторная всхожесть семян (%) бобовых культур при использовании микробиологических препаратов

Вариант		Семена 2 года хранения	Семена 3 года хранения
Люпин белый	Контроль	97	90
	Микробиологические препараты	98	92
Кормовые бобы	Контроль	89	88
	Микробиологические препараты	94	97
Соя	Контроль	92	92
	Микробиологические препараты	94	95

Анализ результатов по всхожести семян показал, что при обработке семян люпина белого и сои не наблюдается значительного увеличения показателя. Семена кормовых бобов оказались более отзывчивые по инокуляции. Так обработка семян второго года хранения микробиологическими препаратами составила 94%, что выше контроля на 5%. Семена третьего года хранения показали 97% всхожесть при применении инокулянтов, на контроле данный показатель на 9% ниже.

Полученные результаты, говорят о возможности применения инокулянтов, содержащих почвенный гриб рода *Trichoderma* и комплекс бактерий рода *Lactobacillus*, по семенам кормовых бобов длительного хранения с целью увеличения лабораторной всхожести семян.

Параллельно учитывалась пораженность семян плесневых грибов. Процент пораженности между вариантами не различался, а каждому варианту в отдельности составлял менее 5%, что свидетельствует о хорошем качестве семян и правильном хранении. Данный процент пораженности плесневыми грибами характеризуется – слабая степень пораженности.

Таким образом, применение биологических препаратов на основе почвенного гриба рода *Trichoderma* и комплекса бактерий рода *Lactobacillus* увеличивают энергию прорастания семян люпина белого, кормовых бобов и сои.

Обработка семян кормовых бобов положительно сказалась на лабораторной всхожести семян, при этом положительный эффект заметен больше на семенах длительного хранения.

Использование инокулянтов с целью увеличения лабораторной всхожести семян сои и люпина белого не выявлено.

Использовать обработку семян биологическими препаратами с целью улучшения посевных качеств семян надо с учетом индивидуальных особенностей культуры (желательно с предварительным проведением лабо-

раторных испытаний), так как полученные результаты показали неоправданность использования почвенного гриба рода *Trichoderma* и комплекса бактерий рода *Lactobacillus* по люпину белому и сое. Экспериментальные семена данных культур обладали хорошими посевными качествами и не требуют инокуляции, не смотря на длительное хранение.

Список используемой литературы

1. Борискин И.А. Влияние биопрепаратов и стимуляторов роста на посевные качества семян ярового тритикале // Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». 2023. №6 (119). С. 26-36. DOI: 10.51.215/1999-3765-2023-199-26-36

2. Глинушкин А.П. Влияние протравителей на всхожесть семян яровой пшеницы в лабораторных условиях // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. №1. С. 68-70.

3. Хахулина Ю.А., Кувшинова Е.К., Хронюк В.Б., Хронюк Е.В. Эффективность использования различных препаратов для предпосевной обработки семян озимого ячменя // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (207). С. 12-18. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-12-18.

4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. 1985. – 351 с.

УДК 631.417:631.445.4:633.15

Н.А. Чуян *д-р. с.-х. наук,*

ФГБНУ «Курский Федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ИНТЕНСИВНОСТЬ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Ключевые слова: побочная продукция, азотные удобрения, известь, микробиологические препараты, эмиссия кукуруза.

Key words: by-products, nitrogen fertilizers, lime, microbiological preparations, corn emissions.

Аннотация. По результатам исследований установлено, что интенсивнее процесс продуцирования CO₂ почвой в среднем за период вегетации кукурузы наблюдался при совместном применении микробиологических препаратов Трихоплант, СК и Биогор-Ж. и минерального азота на фоне побочной продукции, что в 2,6 раза превышало контроль. По резуль-

татам дисперсионного анализа выявлена высокая доля вклада фактора влажности почвы – 33 % в варьирование показателя эмиссии CO₂ в посевах кукурузы по отношению к другим факторам опыта.

Annotation. According to the research results, it was established that a more intense process of CO₂ production by soil on average during the growing season of corn was observed with the combined use of microbiological preparations Trichoplant, SK and Biogor-Zh. and mineral nitrogen against the background of by-products, which was 2.6 times higher than the control. According to the results of analysis of variance, a high share of the contribution of the soil moisture factor was revealed – 33% in the variation of the CO₂ emission indicator in corn crops in relation to other experimental factors.

Продуцирование углекислоты может быть объективным индикатором интенсивности разложения органического вещества. Важным параметром, по величине которого можно судить о напряженности микробиологических процессов в почве и интенсивности минерализации органического вещества, является интенсивность эмиссии CO₂ [1, 2].

Почвенное дыхание представляет собой суммарный поток двух основных компонентов: дыхание корней и дыхание почвенной микрофлоры [3]. Интенсивность дыхания почвы во времени зависит не только от роста надземной и корневой массы растений, но и от температуры и влажности почвы

Основным фактором, определяющим скорость разложения соломы, является содержание в почве минерального азота. Внесение азотных удобрений восполняет дефицит азота, минерализуемого из почвенного органического вещества с меньшей скоростью при неблагоприятных гидротермических условиях [4]. Поэтому, стимулирующая роль минерального азота, внесенного в форме аммиачной селитры в процессе биотрансформации растительных остатков будет экспериментально подтверждена в нашем опыте.

Полевой опыт по применению микробиологических препаратов Трихоплант, СК и Биогор-Ж и побочной продукции с участием азотных удобрений и известки для изучения влияния их на динамику эмиссии углекислого газа почвой заложен 2018 году на опытном поле ФГБНУ «Курский ФАНЦ», расположенном в с. Панино Медвенского района Курской области. В 2022 году на опытном участке, представленном зернопропашным севооборотом возделывали кукурузу на зерно (*Zea mays L.*), сорта «Делитоп» (предшественник – озимая пшеница).

Почва опытного поля – чернозем типичный малогумусный слабоэродированный тяжелосуглинистый на карбонатном лессовидном суглинке.

В опыте были задействованы микробиологические препараты Трихоплант, СК (на основе *Trichoderma*) и Биогор-Ж (на основе *Lactobacillus*).

На всех вариантах опыта после уборки предшествующих культур всю побочную продукцию (измельченные растительные остатки) использовали в качестве удобрения путем поверхностной заделки их в почву, кроме контроля, где послеуборочные остатки были удалены с поля без азотных удобрений, извести и биопрепаратов.

Схема опыта представлена в таблице. Размер делянки – 240 м² (40 х 6), повторность – 3-кратная.

Обработку почвы и побочной продукции культур биопрепаратами проводили опрыскивателем ОП-2000/24. За день до посева семена культур обрабатывали биопрепаратами при помощи ранцевого опрыскивателя. Внесение аммиачной селитры осуществляли навесным разбрасывателем РН-0,8 перед заделкой послеуборочных остатков, извести – разбрасывателем РУ-06, Измельченные растительные остатки заделывали в почву дисковой бороной на глубину 10...12 см. Через 30 – 40 дней после этого проводили основную отвальную обработку почвы под зерновые культуры на глубину 20...22 см.

Агрометеорологические условия в апреле и мае 2022 года характеризовались сверхизбыточной увлажненностью, гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК) составляли 4,59 и 2,75, соответственно. Зато июнь отличался очень сильной засушливостью (ГТК = 0,17). Июль, напротив, характеризовался обеспеченным увлажнением (ГТК=1,12), а август был очень засушливым (ГТК = 0,35). Следующий месяц сентябрь отличался сверхизбыточной увлажненностью, ГТК составил 4,15.

Определение эмиссии СО₂ проводили с помощью портативного газоанализатора модели – 7752, адаптированного для оценки дыхания почвы

По кукурузе в период всходов процесс эмиссии углекислого газа протекал более спокойно, где наблюдался тренд увеличения продуцирования углекислоты почвой от контрольного варианта к варианту с комплексным внесением биопрепаратов и извести на фоне использования побочной продукции на удобрение (таблица).

Таблица 1. Показатели эмиссии СО₂ в посевах кукурузы в фазу всходов – 25.05.22 г.

Вариант	t °C воздуха	t °C почвы	Влажность почвы, %	СО ₂ , кг*га / час
Контроль (без побочной продукции и удобрений)	23,2	13,9	25,4	3,40
Измельченная побочная продукция – фон	20,0	13,8	26,8	4,61

Вариант	t °C воздуха	t °C поч- вы	Влажность почвы, %	CO ₂ , кг*га / час
Фон +N ₁₀ на 1 т соломы	21,83	14,8	25,3	6,12
Фон + известь 1,5 т/га	23,3	14,4	25,9	7,46
Фон + биопрепараты Трихо- плант, СК+ Биогор-Ж	20,5	13,1	25,3	8,60
Фон + N ₁₀ на 1 т соломы + Три- хоплант, СК +Биогор-Ж	22,2	13,3	27,1	11,63
Фон + Трихоплант, СК +Биогор- Ж + известь 1,5 т/га	20,6	13,1	27,8	12,89
НСР 05				0,16

В июле месяце в фазу выметывания кукурузы складывались более благоприятные климатические условия для активного развития почвенной микрофлоры (ГТК=1,12), возможно поэтому процесс эмиссии CO₂ протекал динамично, без резких скачков. Все факторы опыта по кукурузе обеспечили активизацию продуцирования углекислого газа почвой. Следует отметить действие совместного внесения азотных удобрений и биопрепаратов с послеуборочными остатками (вариант 6), где отмечена максимальная величина эмиссии CO₂ и имела превышение на 10,9 и 13,4 % по сравнению с применением азотных удобрений (вариант 3) и биопрепаратов Трихоплант +Биогор-Ж (вариант 5). Все факторы опыта (азотные удобрения, биопрепараты и известь) значимо влияли на интенсивность эмиссии CO₂ почвы по отношению к контролю в 3,0 и 3,8 раза в зависимости от фактора.

Интенсивность эмиссии CO₂ почвы на варианте с внесением азотных удобрений (вариант 3) была выше в 3,3 раза показателя продуцирования CO₂ почвой на варианте без применения азота (вариант 1).

Исследования, проведенные в августе месяце по определению интенсивности минерализации органического вещества показали, что процесс эмиссии CO₂ был несколько замедлен, по причине сложившихся гидро-термических условий (ГТК=0,38). Но, по отношению к контролю все факторы опыта положительно воздействовали на интенсивность эмиссии CO₂ почвы. Здесь, как и в предыдущих сроках определения процесса продуцирования углекислоты почвой наиболее выигрышным оказался вариант совместного использования азотных удобрений и биопрепаратов, где интенсивность эмиссии CO₂ была выше в 3 и в 3,5 раза по сравнению с контролем, соответственно.

Действие биопрепаратов (вариант 5) по интенсивности эмиссии CO₂ уступало активности азотных удобрений (вариант 3) и совместному их

использованию с биопрепаратами, но значимо на 45,0 % превышало контроль. Снижение активности биопрепаратов на процесс эмиссии CO_2 по сравнению с другими факторами возможно связано с тем, что значительное усиление минерализации соломы при внесении целлюлозоразлагающей микробной системы также отмечено лишь на ранней стадии инкубации и начало вегетационного периода культур в дальнейшем производительность и выживаемость микроорганизмов падает [5].

В среднем, за вегетационный период кукурузы наблюдалось варьирование показателя эмиссии CO_2 почвы по вариантам опыта. При оптимальных условиях влажности и температуры почвы установлено положительное влияние микробиологических препаратов Трихопланта, СК и Биогора-Ж на разложение послеуборочных остатков, обеспечивая тем самым благоприятные условия для развития биологической активности почвы.

Максимальный синергический эффект, фиксируемый по количеству выделившегося CO_2 в посевах кукурузы в 2,6 раза по сравнению с контролем отмечен при совместном применении биопрепаратов и минерального азота.

По результатам дисперсионного анализа выявлена высокая доля вклада фактора влажности почвы в варьирование показателя эмиссии CO_2 в посевах кукурузы по отношению к другим факторам опыта – 33 %. Установлена эффективность действия совместного внесения биопрепаратов и азотных удобрений по кукурузе на продуцирование CO_2 почвой, где доля их вклада в варьирование данного показателя была выше на 5,7 и 14,4 %, соответственно по биопрепаратам и азотным удобрениям.

Таким образом, даже при неустойчивых почвенно-климатических условиях периода вегетации кукурузы установлено положительное влияние всех факторов опыта (биопрепаратов, азотных удобрений и известки) на интенсивность эмиссии CO_2 почвы. Максимальный эффект, фиксируемый по количеству, выделившегося CO_2 в среднем за период вегетации отмечен при совместном применении биопрепаратов и минерального азота.

Список использованной литературы

1. Русакова И.В., Московин В.В. Микробная деградация соломы под влиянием биопрепарата Багс и приемы повышения эффективности его применения на разных типах почв // Агрохимия. – 2016. – № 8. – С. 56–61.
2. Семёнов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – М.: ГЕОС, 2015. – 233 с.
3. Ананьева Н.Д., Сушко С.В., Иващенко В.И., Васенев И.И. Микробное дыхание почв подтайги и лесостепи Европейской части России: полевой и лабораторный периоды // Почвоведение. – 2020. – №10. – С. 1276–1286. – DOI:10.31857/S003218020100044.

4. Романенков В.А., Павлова В.Н., Беличенко М.В. Оценка климатических рисков при возделывании зерновых культур на основе региональных данных и результатов длительных опытов Геосети // *Агрехимия*. – 2018. – №1. – С. 77–86. – DOI:10.7868/S0002188118010088.

5. Li P., Zwang D.D., Wang X.J., Cui Z.J. Surviva land performance of two cellulose-degrading microbial systems inoculated into wheat straw-amended soil // *Microbiol. Biotechnol.* – 2012 – Vol. 22, P. 126–132.

УДК 004.4

В.В. Матвеев, канд. физ.-мат. наук, доцент,
Учреждение образования «Белорусский государственный институт информатики и радиоэлектроники», г. Минск,
И.П. Матвеев, канд. техн. наук, доцент,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

СИНТЕЗ СВЧ-КАМЕР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ СУШКИ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: СВЧ-камера, электродинамические процессы, электромагнитное поле, математическая модель, компьютерное моделирование, синтез.

Key words: microwave chamber, electrodynamic processes, electromagnetic field, mathematical model, computer modeling, synthesis.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы исследования различных конструкций камер для синтезирования требуемой конструкции СВЧ-камеры энергетических установок, обеспечивающей заданный температурный режим.

Abstract. The article discusses the issues of studying various chamber designs for synthesizing the design of a microwave chamber for power plants, providing temperature conditions.

Благодаря возможности подвести СВЧ-энергию непосредственно внутрь высушиваемого материала удастся полезно использовать открытую закономерность процесса сушки – «диффузионное движение влаги происходит навстречу направлению градиента температуры в высушиваемом материале». При больших температурах создаваемый градиент давления пара внутри материала резко интенсифицирует процесс сушки за

счет включения механизма фильтрации влаги и пара через поры из внутренних областей материала на его поверхность к границе, где традиционные конвективные процессы сушки более эффективны.

Быстрый разогрев в СВЧ-поле также полезно используется для дезинсекции почвы, стерилизации порошковых пищевых и сырьевых фармацевтических материалов, размягчения остатков мазута в цистернах. Основные полезные особенности СВЧ-нагрева – высокая степень поглощения энергии влажных материалов и соответственно скорость роста температуры, бесконтактный избирательный нагрев неоднородных материалов (по мере высушивания определенных участков нагрев в них автоматически уменьшается), большой КПД, отсутствие инерции в подводе мощности и простота автоматизации процесса. Эти преимущества определяют необходимость создания промышленных установок для СВЧ-обработки и сушки материалов.

Наибольший интерес для промышленного использования представляют СВЧ-камеры с размером рупора L , значительно превосходящим рабочую длину волны λ , в которых реализуется многомодовый режим возбуждения СВЧ-электромагнитных полей. Проблема конструирования таких установок состоит в том, что сложная форма многомодовых камер и расположение обрабатываемого материала в них не позволяет найти точное распределение ВЧ-полей внутри нагреваемого материала.

Было исследовано три варианта конструкций СВЧ-камер:

- вариант 1: рупор, излучающий в свободное пространство;
- вариант 2: рупор нагружен на поглощающий диэлектрик;
- вариант 3: резонансная камера с диэлектрической поглощающей вставкой.

Уравнения для расчетной области представлены уравнением Максвелла в виде [1]:

$$\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\dot{\vec{D}}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\dot{\vec{A}}}{\partial t}$$

Учитывая соотношения $\vec{D} = \epsilon_a \vec{E}$, $\vec{B} = \mu_a \vec{H}$ и $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ получим:

$$\nabla \times \vec{H} = \sigma \vec{E} + \epsilon_a \frac{\dot{\vec{E}}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \vec{E} = -\mu_a \frac{\dot{\vec{H}}}{\partial t}$$

На проводящих стенках заданы условия идеального проводника:

$$\vec{n} \cdot \vec{E} = 0$$

П.В. Кардашов, канд. техн. наук, доцент,

В.С. Корко, канд. техн. наук, доцент,

И.Б. Дубодел, канд. техн. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА

Ключевые слова: кукурузный силос, консервант, электрическая энергия, мембранный электролиз, анолит, католит, обменная энергия, кормовая единица.

Key words: corn silage, preservative, electrical energy, membrane electrolysis, anolyte, catholyte, exchangeable energy, feed unit.

Аннотация. Рассмотрены сущность и процессы консервирования кормовых материалов. Приведены результаты исследований консервирования кукурузного силоса с использованием электроактивированных растворов.

Abstract. The essence and processes of preservation of fodder materials are considered. The results of studies of corn silage preservation with the use of electroactivated solutions are given.

В соответствии с Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [1], в Республике Беларусь планируется интенсивное развитие кормопроизводства, предусматривающее ряд мероприятий: обеспечение крупного рогатого скота высокоэнергетическими кормами путем производства ежегодно не менее 45 ц. к. ед. на условную голову (из них травяных кормов – не менее 38 ц, включая заготовку кормов на зимне-стойловый период в объеме не менее 28 ц. к. ед. на условную голову); заготовку в полимерную пленку не менее 9% сенажа ежегодно на уровне общего объема заготовки и др.

Одним из основных и перспективных методов консервирования, помимо заготовки сена и сенажа, считается силосование, при котором важное значение имеет применение химических и биологических консервантов (сочетание бактериальных заквасок и ферментных препаратов).

Силос представляет собой сочный корм из свежескошенной или провяленной зеленой массы, законсервированный в анаэробных условиях и сохраненный в герметичных условиях. Технологические приемы закладки

и хранения силоса направлены на преимущественное развитие молочнокислых бактерий, синтезирующих из водорастворимых сахаров молочную и частично уксусную кислоты, которые снижают величину рН до 4,2–4,3, способствующую стабилизации качественных характеристик силоса.

Известно, что химическое консервирование растений позволяет получить корм высокого качества и сократить потери питательных веществ до 5,8%. Широкое распространение в качестве химических консервантов получили такие органические кислоты и их соли, как муравьиная, пропионовая и бензойная (AIV 2000 ПЛЮС). Однако они токсичны, требуют применения дорогого оборудования и специально оборудованных мест хранения, а также средств индивидуальной защиты. Такие консерванты отличаются дороговизной, поэтому ежегодно снижаются объемы их продаж. Они постепенно вытесняются биологическими и другими консервантами, например, активированными растворами (анолит), которые отличаются низкой себестоимостью и простотой применения [2].

Анолит, получаемый при электролизе раствора поваренной соли, имеет $\text{pH} = 2,3 \dots 3,5$, содержит высокоактивный хлор, свободные радикалы, кислород, озон, губительно действует на все виды микроорганизмов. В активированном состоянии кислотные свойства анолита можно эффективно использовать при раскислении, обеззараживании различных сред и продуктов, а также в качестве дешевого и доступного консерванта. Он является экологически чистым продуктом, при хранении через 2...3 недели теряет активные свойства и превращается в обычную воду.

Эффективность использования анолита в качестве консерванта оценивалась методом проведения сравнительных экспериментов по заготовке кукурузного силоса в хозяйственных условиях. В качестве базового варианта принята технология консервирования биологическим консервантом AiVi .

Для приготовления консерванта – анолита использовали экспериментальную электрохимическую установку производительностью 60 л/ч. В качестве объекта активирования использовали слабоминерализованный водный раствор поваренной соли. В результате электрохимических превращений в анодных камерах установки образуется смесь оксидантов с параметрами: $\text{pH} = 3,08$; окислительно-восстановительный потенциал 259 мВ; концентрация активного хлора не менее 170 мг/л.

Консервант хранили в емкости из инертного полиэтилена с плотно закручивающейся крышкой, для предотвращения разложения и улетучивания хлора.

При закладке силоса консервант равномерно распределяли в силосуемой массе, уплотняли и герметизировали в соответствии с принятой в хозяйстве ОАО «Лебедево» Молодечненского района технологией.

Для подтверждения результатов экспериментальных исследований были заложены две траншеи кукурузного силоса вместимостью по 5,0 т каждая. Одна траншея обработана консервантом – анолитом, вторая – биологическим консервантом AiVi.

Основными критериями оценки эффективности применения консервантов при заготовке корма являются значения величины обменной энергии и кормовых единиц. Результатам испытаний кукурузного силоса, обработанного анолитом и биологическим консервантом AiVi на показатели кормовой ценности (изменения обменной энергии W и кормовых единиц k) кукурузной массы от времени силосования приведены на рисунках 1 и 2.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующий вывод: использование анолита при силосовании хоть и не значительно, но способствует увеличению обменной энергии и кормовых единиц кукурузной массы по сравнению с более дорогостоящим биологическим консервантом AiVi.

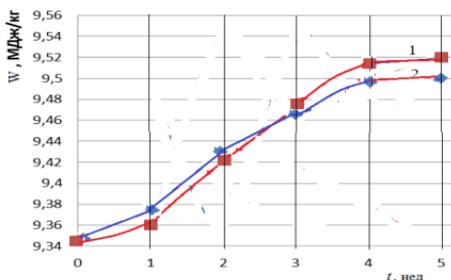


Рисунок 1. Кинетика изменения обменной энергии кукурузной массы в процессе силосования: 1– опытный образец; 2 – контроль

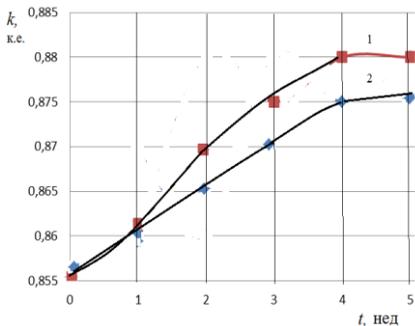


Рисунок 2. Кинетика изменения кормовых единиц кукурузной массы в процессе силосования: 1– опытный образец; 2 – контроль

Список использованной литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. №59 о Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы.
2. Корко В.С., Кардашов П.В. Исследование электротехнологии активации растворов в кормоприготовлении и поении животных. Агронарама, 2019, № 3. – с. 14-17.

УДК 629.36.019

Г.И. Гедроить, *канд. техн. наук, доцент,*

С.В. Занемонский, *ст. преподаватель,*

Т.А. Варфоломеева, *ст. преподаватель, А.А. Блохин*, *студент,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ

Ключевые слова: трактор, гусеничный движитель, почва, технология.

Key words: tractor, caterpillar propulsion, soil, technology.

Аннотация. в статье дана оценка перспектив развития и применения гусеничных тракторов в сельском хозяйстве.

Abstract. the article assesses the prospects for the development and use of tracked tractors in agriculture.

Переуплотнение почвы, снижающее урожайность основных полевых культур и затрудняющее обработку, с каждым годом становится все более заметным негативным фактором земледелия. Одним из наиболее эффективных инструментов противодействия этому является использование в технологиях сельскохозяйственного производства современных тракторов с гусеничными движителями [1, 2].

Гусеничные движители в сельском хозяйстве чаще встречаются на энергонасыщенных тракторах (таблица). Основная причина заключается в текущих тенденциях сельского хозяйства: посевные площади расширяются, агрегаты становятся все более широкозахватными, а тракторы – мощными и тяжелыми. Все это влияет на возникновение важного негативного фактора земледелия – переуплотнения почвы. Оно пагубно сказывается на урожайности сельхозкультур и плодородии полей, а также обуславливает

количество потребляемой техникой топлива. Полностью избежать уплотнения в ходе сельскохозяйственных работ невозможно, но машины с шинами низкого давления [3] и резиноармированными гусеницами позволяют минимизировать данный фактор.

Гусеничный движитель при прочих равных параметрах трактора позволяет уменьшить давление на почву, которое складывается из двух факторов: массы машины и площади пятна контакта. Использование гусениц сокращает площадь пятна контакта с почвой и снижает эффект ее уплотнения. Данная технология также усиливает сцепление с опорным основанием, позволяя в полной мере реализовать потенциал возросшего тягового усилия тракторов, с которым агрегируют все более тяжелые сельскохозяйственные машины. Еще одним фактором, способствующим распространению гусеничных движителей и имеющим территориальную характеристику, является возможность более раннего выхода тракторов в поле весной.

Таблица 1. Технические характеристики гусеничных тракторов

Модель трактора	Fendt 900 Vario MT	John Deere 8RT	Challenger MT 700E	БЕЛА-РУС-3503
Эксплуатационная мощность, кВт (л.с.)	317 (431)	272 (370)	298 (405)	331 (450)
Эксплуатационная масса трактора (с балластом), кг	15169	16425	13667	15000
Давление на почву, кПа	38–45	41–77	32–82	25–41,2
Энергонасыщенность, л.с./т	28,4	23,0	29,6	24,0
Управление поворотом	Бесступенчатое, с гидрообъемным приводом			
Трансмиссия, тип	Автоматич. бесступенч. двухпоточная VarioDrive	Механическая, ступенчатая, с переключением передач под нагрузкой (Powershift)		
Количество передач: вперед/назад	бесступенч.	23/11 или бесступенч.	16/4	30/12
Скорость движения, км/ч	0,02–40,0	0,05–42,0	0,02–39,6	0,34–40,0
Габаритные размеры, мм:				
длина	5993	6912	5992	6337
ширина	2667–2997	2463–3683	2540–4923	2780
высота	3515	3530	3663	3300
Дорожный просвет, мм	368	392	385	400
Колея, мм	1829–3048	1828–3048	1829–4064	2080–2200
Ширина гусеницы, мм	405–864	410–762	335–864	700–900
Подвеска, тип	Полужесткая			

Классической для гусеничных тракторов является схема с передним расположением двигателя и задним расположением поста управления.

Традиционные металлические гусеничные движители с овальным обводом и задним расположением ведущего колеса (звездочки) наряду с положительными качествами обладают и существенными недостатками. Основными из них являются:

- сравнительно большая масса и стоимость гусениц;
- небольшой срок службы в результате износа шарниров; для устранения данного недостатка применяют резинометаллические шарниры (РМШ);
- значительные потери мощности, прогрессивно возрастающие с увеличением скорости движения;
- привод гусеничного движителя звездочкой заднего расположения приводит к быстрому износу звеньев гусеницы и приводной звездочки, т.к. частицы грунта, на котором работает машина, не успевают ссыпаться с гусеницы, и, попадая в место зацепления гусеницы и звездочки, вызывают их быстрый износ.
- повреждение покрытия дорог гусеницами, вследствие чего для перевозки тракторов необходимо использовать трал.

Указанные недостатки заставляют искать новые решения с целью создания гусениц более легких, износостойких и в то же время обеспечивающих тракторам хорошую маневренность.

Одним из направлений в решении этой задачи является замена металлической цепи гибкой лентой. Бесконечные гибкие ленты из прорезиненной ткани, а также армированные тросами, известны давно и нашли применение на тракторах, автомобилях, танках и в авиации.

ОАО «Мозырский машиностроительный завод» наладил серийный выпуск тракторов с резиноармированными гусеницами. Главное преимущество таких движителей – возможность эксплуатации на дорогах общего пользования, а также работа на переувлажнённых почвах

Сейчас производственные мощности предприятия позволяют собирать десять гусеничных тракторов в месяц. В перспективе планируется нарастить объёмы до двадцати тракторов.

Ведущие производители выпускают тракторы 5, 6 тягового класса с резиноармированными гусеницами с треугольным обводом: Fendt 1100 Vario MT (рисунок, а), Challenger MT 775E, John Deere 8RT 410. Данную схему может быть реализована и на Минском тракторном заводе для перспективного гусеничного трактора 6 тягового класса «БЕЛАРУС 3503» (рисунок, б) [4].



а



б

Рисунок. Серийный трактор Fendt 1100 Vario MT (а) и перспективный трактор «БЕЛАРУС 3503» (б) с гусеницами с треугольным обводом и нижним расположением ведущего колеса

Преимущества гусеничных движителей с треугольным обводом над привычной гусеницей с овальным обводом:

- наиболее рациональное, среди всех типов компоновок, расположение центра масс и как следствие самая большая навесоспособность [5];
- обеспечивается длительное движение по неровной поверхности на сравнительно высокой скорости до 12 км/ч;
- уменьшается буксование;
- развивается большее тяговое усилие.

Рассматривая современные гусеничные тракторы, можно прийти к выводу, что при более дорогостоящей эксплуатации и стоимости подобные машины обладают неоспоримыми преимуществами. Минимизация уплотнения почвы, более высокий тяговый КПД, низкое буксование, уменьшение расхода топлива – все это напрямую ведет к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и рентабельности производства. Наиболее перспективными являются гусеничные тракторы 5 и 6 тягового класса с двумя или четырьмя треугольными резиноармированными гусеницами.

Список использованной литературы

1. Русанов, В. А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения / В.А. Русанов. – М.: ВИМ, 1998. – 368 с.
2. Гедроить, Г. И. Агроэкологические свойства тракторов «БЕЛАРУС» / Г. И. Гедроить, С. В. Занемонский, В. С. Леванюк // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, Минск, 9-10 июня 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 99–103.
3. Гедроить, Г. И. Применения шин низкого давления на тракторах / Г. И. Гедроить, С. В. Занемонский, В. С. Леванюк // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник науч-

ных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 263-266.

4. МТЗ-ХОЛДИНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belarus-tractor.com> – Дата доступа: 25.03.2024.

5. Fendt [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fendt.com> – Дата доступа: 01.04.2024.

УДК:633.2

В. Л. Сельманович, канд. с.-х. наук, доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ПОДСЕВ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В ДЕРНИНУ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВЫХ ТРАВСТОЕВ

Ключевые слова: травосмеси, почвы, многолетние бобовые травы, подсев, урожайность, ширина междурядий, прибавка урожая

Key words: grass mixtures, soils, perennial leguminous grasses, sowing, yield, row spacing, yield increase

Аннотация. В статье изложены многолетние наблюдения применения экологически безопасного и экономически эффективного продления продуктивного долголетия луговых травостоев, повышения качества заготавливаемых кормов путем видоизменения ботанического состава травостоев через подсев в старовозрастные травостои многолетних бобовых трав.

Abstract. The article presents long-term observations of the use of environmentally safe and cost-effective prolongation of productive longevity of meadow grasslands, improving the quality of harvested forages by modifying the botanical composition of grasslands through sowing perennial legumes into old-age grasslands.

Одним из приоритетных направлений в области земледелия и растениеводства является разработка и освоение комплексных, адаптивных энергосберегающих, экологически безопасных систем землепользования, обеспечивающих продуктивность пашни 75-85, луговых земель – 35-45 ц/га к. ед., снижение энергозатрат на 17-25 % на основе принципов воспроизводства почвенного плодородия.

Основными многолетними бобовыми культурами полевого и лугового травосеяния на дерново-подзолистых почвах в Беларуси следует признать клевер луговой, люцерну, которые без затрат азотных удобрений пре-

восходят по продуктивности, экономической и энергетической эффективности как злаковые травы, так и бобово-злаковые травосмеси. Клевера, люцерна и другие многолетние бобовые травы играют большую роль в повышении плодородия почв, обогащая почву биологическим азотом. В настоящее время во всех индустриально развитых странах проблема «биологического» азота является актуальной как в области биологических, так и сельскохозяйственных исследований. Так как, несмотря на рост производства минеральных удобрений, все еще наблюдается недостаток азота; биологически связанный азот дает богатую полноценным белком продукцию, обогащает почву и практически не затрагивает окружающую среду. Многолетние бобовые травы, как естественный источник саморегулирования почвенного плодородия, являются одним из средств экономии азотных удобрений и энергетических ресурсов [1,3].

В луговодстве дефицит азота возможно успешно компенсировать за счет максимального использования биологического азота многолетних бобовых трав. Замена минерального азота биологическим является важным резервом сокращения затрат энергии, так как в технологиях возделывания многолетних злаковых трав на долю минеральных азотных удобрений приходится около 45-80% совокупных затрат [4].

Наиболее перспективным способом ввода бобовых компонентов в старовозрастные травостой сеяных сенокосов и пастбищ является подсев многолетних бобовых трав в дернину [4,5].

Цель исследований – установить влияние видоизменения ботанического состава многолетних травостоев на урожайность и качество зеленой массы, путем подсева клевера лугового и других видов многолетних бобовых трав в дернину.

Исследования по изучению подсева пяти видов бобовых трав (клевер луговой, клевер гибридный, клевер ползучий, козлятник восточный восточный и лядвенец рогатый) в дернину сеялкой СПУ-6Д с дисковыми сошниками. Высевались семена на различную ширину междурядий на старовозрастных травостоях (15,30,45,60см). Опыты проводились на дерново-подзолистой супесчаной, подстилаемой с глубины 30-50 см песком почве, в производственных посевах ОАО «Нача» и опытном поле ОСП «Ляховичский государственный аграрный колледж» УО «Барановичский государственный университет» Ляховичского района Брестской области в 2016-2019 гг.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя дерново-подзолистой супесчаной почвы: pH_{KCl} 6,0-6,2; содержание подвижных P_2O_5 и K_2O – 190-290 и 180-250 мг/кг почвы; гумус – 2,3-2,9 %.

Закладка опытов, наблюдения и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями [2].

Изучали влияние видоизменения ботанического состава травостоя подсева в дернину пять видов бобовых трав на урожайность и качество зеленой массы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными, но в целом благоприятными для роста и развития подсеянных видов многолетних бобовых трав.

В год подсева проводился учет урожайности двух подкашиваний, проведенных для подавления конкуренции исходного травостоя и одного укоса в конце августа, скошенного в фазе бутонизации – начала цветения многолетних бобовых трав. На втором и третьем годах жизни трав проводились учеты урожаев трех укосов.

Анализ данных урожайности сухой массы сформировавшихся злаково-бобовых травостоев показал, что уже в год подсева отмечалось увеличение урожайности улучшенных травостоев по сравнению с фоном без подсева.

Подсев семян многолетних бобовых трав сеялкой СПУ6Д существенно повысил урожайность травостоев, однако на первом году жизни она несколько уступала варианту с внесением полного минерального удобрения. Наиболее урожайными оказались варианты с подсевом клевера лугового, клевера гибридного и лядвенца рогатого. Более низкая урожайность была получена на первом году жизни при подсеве клевера ползучего и козлятника восточного.

Существенное влияние на урожайность изучаемых вариантов при подсеве всех видов многолетних бобовых трав оказала ширина междурядий. Высокая урожайность многолетних бобовых трав в год подсева наблюдалась при ширине междурядий 15 и 30 см. Однако, в варианте с подсевом клевера ползучего с шириной междурядий 45 см не выявлено существенного снижения урожайности.

Второй год жизни злаковых травостоев, улучшенных подсевом многолетних бобовых трав, отличался наиболее высокой урожайностью. Все варианты с подсевом бобовых трав значительно повысили свою урожайность. Наиболее высокой она оказалась при подсеве клевера лугового (10,09 т/га сухой массы) и более чем в 2 раза превысила контроль (без подсева). Значительно повысилась урожайность клевера ползучего и лядвенца рогатого, она составила, соответственно, 8,32 и 8,89 т/га сухой массы (контроль 4.8 и 5.5 т/га сухой массы). Клевер гибридный и козлятник восточный во всех изучаемых вариантах имели более низкие показатели урожайности. При внесении на контрольном варианте полных доз минеральных удобрений урожайность повысилась на 1,59 т/га сухой массы, или на 33% в сравнении с фоном.

Подсев бобовых трав позволяет на втором году жизни резко повысить урожайность старовозрастных злаковых травостоев почти в 2 раза и суще-

ственно превысить прибавку, достигаемую при внесении **N46**. Клевер луговой, клевер гибридный и лядвенец рогатый имели наиболее высокую урожайность при ширине междурядий 15 см. Варианты с шириной междурядий 30 см существенно уступали им по урожайности. При подсевах этих видов трав с шириной междурядий 45 и 60 см происходит значительное снижение урожайности. Козлятник восточный наиболее высокий урожай сформировал при подсевах с шириной междурядий 30 см, а при ширине их 15 см она существенно не снизилась. Несколько иная ситуация сложилась в вариантах с подсевом клевера ползучего. В них более высокие результаты урожайности наблюдаются при ширине междурядий 15 и 30 см, хотя и вариант с шириной 45 см существенно не уступает им. Это в первую очередь связано с тем, что клевер ползучий обладает большой способностью к образованию дополнительного количества стеблей, т.е. происходит усиленное его ветвление и в сформированном агрофитоценозе он с течением времени занимает большее пространство.

На втором году жизни проявляется тенденция к снижению продуктивного долголетия у клевера гибридного. Это связано с тем, что трехукосное использование травостоев оказывает отрицательное действие на ход его отрастания во втором и третьем укосах.

Урожайность злаково-бобовых травостоев на третьем году проведения опытов была значительно ниже. Особенно резкое снижение урожайности проявляется во всех вариантах с подсевом клевера гибридного. Это происходит потому, что он начинает выпадать из травостоев и заменяться дикорастущим клевером ползучим, незначительным количеством лядвенца рогатого и клевера лугового.

Снижение урожайности наблюдалось и в вариантах с подсевом клевера лугового и козлятника восточного. И только варианты, где подсевались клевер ползучий и лядвенец рогатый, обеспечивают высокую урожайность. Она превышает вариант (фон) с внесением фосфорно-калийных удобрений без подсева трав в 1,5-1,8 раза и значительно превосходит прибавку урожая (1,74 т/га сухой массы), полученную от внесения **N46**.

На третьем году повысилась урожайность во всех вариантах с подсевом бобовых трав. Более высокая прибавка от подсева семян бобовых трав этой сеялкой с дисковыми сошниками наблюдалась при подсевах клевера лугового и козлятника восточного. Ширина междурядий оказывала существенное влияние на урожайность бобовых трав при подсевах в дернину. Так, при подсевах клевера лугового, клевера гибридного и лядвенца рогатого более высокую урожайность обеспечили варианты с шириной междурядий 15 см. существенно не уступали им по урожайности и варианты с шириной 30 см. При подсевах этих видов трав с шириной междурядий 45 и 60 см наблюдалось существенное снижение урожайности.

При подсева козлятника восточного более высокую урожайность обеспечивала ширина междурядий 30 см.

Клевер ползучий наиболее высокую урожайность на третьем году жизни обеспечил при ширине междурядий 15 см, но варианты с 30 и 45 см существенно не уступали им. При подсева клевера лугового, клевера гибридного, лядвенца рогатого и козлятника восточного более высокую урожайность обеспечивают варианты с шириной междурядий при подсева 15 и 30 см, а при подсева клевера ползучего – 30 и 45 см.

В целом, за три года жизни подсеваемых бобовых трав наиболее высокую урожайность обеспечили варианты с подсевом клевера лугового, клевера ползучего и лядвенца рогатого (соответственно, 7,84; 7.80 и 7.74 т/га сухой массы). Более низкие показатели урожайности отмечены в вариантах с подсевом семян клевера гибридного и козлятника восточного (7,11 и 7,77 т/га сухой массы). Однако все изучаемые виды трав, при подсева семян их в дернину старовозрастных сенокосов, способствуют повышению их урожайности в 1,5-1,7 раза по сравнению с вариантом на фоне фосфорно-калийных удобрений без подсева и существенно превзойти контрольный вариант, где кроме фосфорно-калийных удобрений вносили и минеральный азот в дозе N46. Прибавка от его внесения составила в среднем за три года 1,39 т/га сухой массы, или способствовала повышению урожайности на 33%. Подсев семян бобовых трав дисковой зерновой сеялкой СПУ6Д в первый год жизни не способствует необходимому увеличению урожайности сенокосных травостоев, но на второй и третий год происходит увеличение ее и в целом за три года проведения исследований эта величина составляет около 29%. При этом видоизменялся ботанический состав травостоя и соответственно это повлияло на качество заготавливаемых кормов.

Подсев многолетних бобовых трав в дернину является экологически чистым, энергосберегающим и ресурсосберегающим приемом создания бобово-злаковых травостоев на старосеяных сенокосах и пастбищах, позволяет решить важную в кормопроизводстве задачу – продлить продуктивное долголетие луга, повысить качество заготавливаемых кормов с этих травостоев.

Содержание бобовых в травостое на второй-третий год после подсева доходило до 46-61%, а плотность в данном старовозрастном травостое дернины после разреза дисковыми сошниками достигла 10-13 тыс. побегов на один метр квадратный (при 8-7 тыс. побегов до подсева).

Подсев многолетних бобовых трав в дернину сенокосов и пастбищ, по данным опытов, позволяет ежегодно экономить 60-120 кг/га азота. Выход обменной энергии и переваримого протеина повышается в 1.4-2.1 раза.

Для подсева пригодны сеянные луговые угодья с наличием в травостоях ценных видов злаковых трав, включая и бобово-злаковые травостои,

на которых бобовые компоненты сильно изрежнены или полностью выпали. Подсев возможен на суходолах, пойменных и низинных лугах с дерново-подзолистыми, дерново-глеевыми и торфяными почвами. При этом гарантированные результаты достигаются при ранневесеннем сроке подсева при хорошей влагообеспеченности почв.

Оптимальной шириной междурядий при подсеве многолетних бобовых трав в дернину является 15 и 30 см.

Список использованной литературы

1. Бирюкович, А.Л. Многолетние травы в сырьевом сенокосном конвейере / А.Л.Бирюкович // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. агр. наук. – 2004. – с.59-61.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1985. — 415 с.

3. Сельманович В.Л. Кормопроизводство: учеб.пособие / В.Л. Сельманович. – Минск: РИПО, 2021. – 262 с.

4. Сельманович, В.Л. Формирование укусных бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в условиях запада Республики Беларусь / В.Л. Сельманович // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 3—4 июня 2021 года) / [редколлегия: Н. Н. Романюк и др.] – С. 350–355.

5. Сельманович, В.Л. Влияние различных приемов возделывания на продуктивность козлятника восточного / В.Л.Сельманович // Агропанарама – Минск, 2022. – №3 (151). – С. 21 – 24.

УДК 62-541.42

А. А. Ананчиков, канд. техн. наук, доцент,

Л. Д. Бельчик, канд. техн. наук, доцент,

В. А. Козловский, инженер-механик, **Д. В. Семашко**, магистр,
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Ключевые слова: трактор, система, рабочие органы, навесное устройство, внешние потребители.

Key word: *tractor, system, working parts, attachment, external consumers.*

Аннотация. Определена структура системы позиционирования рабочих органов тракторного агрегата для управления навесным устройством и внешними потребителями.

Abstract. The structure of the tractor unit working parts positioning system for controlling the attachment and external consumers is developed.

На рынке сельскохозяйственных мобильных машин и технологического оборудования существует потребность в высокоэффективных средствах управления гидрофицированными рабочими органами, способных обеспечить выполнение технологий точного земледелия, которое, в свою очередь, требует высокого уровня автоматизации, реализуемого на сегодняшний день, как правило, по средствам применения электрогидравлических систем управления [1]. Широкое применение электрогидравлических систем управления в промышленности и мобильных машинах требует проведения теоретических и экспериментальных работ, связанных с их абстрактным и техническим синтезом [2, 3]. Одной из важных научно-технической задачей является синтез структуры современных систем позиционирования рабочих органов. Это объясняется большим количеством элементов различной природы (гидравлические, механические, электронные, электрические), входящих в систему и сложными взаимосвязями между ними.

В исследовании [4] рассмотрены проблемы автоматизации тракторной техники с использованием электронных средств. Указано, что тракторы с мощностью двигателя более 40 кВт, как правило, оборудованы системами регулирования положения навесного устройства и содержат электрические датчики тягового усилия, положения и низкоскоростные радары для коррекции буксования движителей. Электронная аппаратура этих систем обеспечивает обмен информацией с другими микропроцессорами трактора.

При автоматизации тракторной техники, неизбежным является применение большого числа датчиков и различных контроллеров. Контроллеры работают по определенным циклам, которые состоят из автоматически повторяемых фаз считывания информации с датчиков, характеризующей состояние объекта, логической обработки информации, формирования и выдачи команд управления на исполнительные механизмы агрегатов в соответствии с временными логическими функциями [5,6].

В работе [7] проектирование систем и компонентов обосновываются модульные концепции, согласно которым датчики и элементы управления интегрируются в исполнительные механизмы, а электрические и гидравлические компоненты объединяются, чтобы получить максимальную эффективность и производительность.

Кроме того, на эффективность работы трактора влияет и процесс управления оператором. Во время работы трактора на почвообрабатывающих операциях перед оператором возникает необходимость выполнять помимо обязательных технологических функций постоянно повторяющуюся последовательность действий, связанных с разворотом в конце гона, что является причиной большой нагрузки на оператора. При этом после разворота тракторного агрегата оператору приходится осуществлять различные функции управления, связанные с настройкой рабочих режимов гидрофицированных органов нескольких внешних потребителей. Все это приводит к непроизводительным потерям энергии которые можно избежать путем оборудования трактора системами управления электрогидравлическими распределителями внешних потребителей, которые позволяют программировать последовательность выполняемых операций и автоматически воспроизводить их при работе агрегата.

Структурная схема системы позиционирования рабочих органов изображена на рисунке.

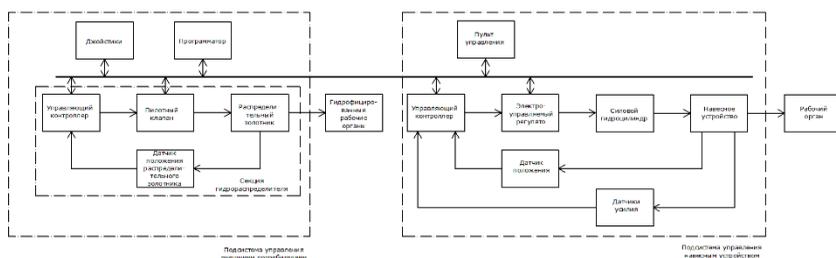


Рисунок. Структурная схема системы позиционирования рабочих органов

В состав указанной системы входят подсистемы управления внешними потребителями и навесным устройством мобильной машины. Подсистема управления внешними потребителями включает: секцию гидрораспределителя с пилотным клапаном, распределительный золотник и датчиком его положения, а также управляющий контроллер, программатор и блок джойстиков. Структура подсистемы предполагает управление положением рабочих органов с помощью блока джойстиков. Угол наклона джойстика анализируется управляющим контроллером, который по определенному алгоритму формирует величину и знак управляющих сигналов для пилотного клапана. Пилотный клапан распределяет потоки рабочей жидкости, находящейся в канале управления под постоянным давлением, и перемещает распределительный золотник в заданное положение, которое контролируется датчиком положения. В зависимости от по-

ложения указанного золотника формируется необходимая величина потока рабочей жидкости, поступающей от насоса к рабочей полости исполнительного механизма или отводимой из нее.

Программатор предназначен для ввода последовательности и времени выполняемых операций и воспроизведения их в автоматическом режиме при нажатии соответствующих клавиш.

Структура подсистемы управления навесным устройством предполагает управление по замкнутому контуру. В результате измерения выходных сигналов датчиков обратной связи (датчика положения навесного устройства и датчиков усилия) и их сравнения с заданным при помощи пульта управления значением регулируемой величины в управляющем контроллере определяется величина и знак управляющих сигналов. Указанные сигналы формируют по определенному алгоритму посредством электроуправляемого регулятора управляющее воздействие в виде потока рабочей жидкости, поступающего в рабочую полость силового гидроцилиндра или вытесняемого из нее. Это приводит к изменению положения навесного устройства и рабочего органа.

Определена структура системы позиционирования рабочих органов тракторного агрегата, которая позволяет выполнять энергоемкие работы в сельском хозяйстве. Указанная система состоит из подсистем управления внешними потребителями и управления навесным устройством. Причем в разработанной системе позиционирования существует возможность программировать последовательность выполняемых операций и в автоматическом режиме воспроизводить их при работе агрегата.

Список использованной литературы

1. Тракторы и автомобили. Практикум : учебно-методическое пособие : в 4 ч. / Г. И. Гедроить [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2023. – Ч. 2. – 236 с.
2. Гурбан, О. К. Выбор критериев оптимальности гидроблоков управления технологического оборудования / О. К. Гурбан, В. В. Пинчук, А. А. Гинзбург // Актуальные вопросы машиноведения. – 2023. – Т. 12. – С. 71-74.
3. Жданович, Ч. И. Математическая модель навесного устройства трактора в составе пахотного агрегата / Ч. И. Жданович // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии : Сборник научных статей / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет. Том Выпуск 4. – Минск : Белорусский национальный технический университет, 2022. – С. 74-82.
4. Шипилевский, Г. Б. Первоочередные задачи автоматизации и электронизации в отечественном тракторостроении / Г. Б. Шипилевский // Тракторы и сельхозмашины. – 2001. – № 1. – С. 15–16.

5. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова.— Минск: БГАТУ, 2007. — 592 с.

6. Шило И.Н., Толочко Н.К., Нукашев С.О., Романюк Н.Н., Есхожин К.Д. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие, – Астана, Издательство КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2018. – 174 с.

7. Frerichs, L. Efficient and high performing hydraulic systems in mobile machines / L. Frerichs, K. Hartmann // International Fluid Power Conference. – Dresden, 2016. – P. 33–41.

УДК 338

В.В. Цвирков, канд. с.-х. наук,

*ГНУ «Научно-исследовательский экономический институт
Министерства экономики Республики Беларусь», г. Минск*

ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНОВОЛОКНА В БЕЛАРУСИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНОСЫРЬЯ

Ключевые слова: льняной подкомплекс, льнозаводы, льноволокно, костра

Key words: flax subcomplex, flax mills, flax fiber, fire

Аннотация. Льняной подкомплекс является одним из системообразующих элементов АПК Беларуси и имеет важное народно-хозяйственное значение. Продукция из льносырья имеет весьма широкий спектр использования. В статье рассмотрены тенденции производства льноволокна в республике и предложены новые сферы использования продукции льноводства.

Abstract. The flax subcomplex is one of the system-forming elements of the agro-industrial complex of Belarus and is of great national economic importance. Products made from flax raw materials have a very wide range of uses. The article examines trends in the production of flax fiber in the republic and proposes new areas for the use of flax products.

Развитие льнопродуктового подкомплекса является одним из важнейших направлений повышения эффективности агропромышленного комплекса. Республика Беларусь располагает благоприятными почвенно-климатическими условиями для производства льна. Кроме этого, продукция его переработки востребована как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Однако на протяжении ряда лет сокращаются валовое производство льноволокна и посевные площади, продолжают оставаться

на низком уровне урожайность тресты и ее качество. Из высокодоходного вида деятельности выращивание льна превратилось в низкорентабельную, а по отдельным предприятиям – в убыточную.

Главой государства поставлена задача загрузить мощности РУПТП «Оршанский льнокомбинат» под полную потребность, ежегодно обеспечивать получение 180 тыс. тонн льнотресты и соответственно 55 тыс. тонн льноволокна.

Для получения вышеуказанных объемов льнотресты и льноволокна, сев льна-долгунца в 2023 году необходимо было обеспечить на площади 49,6 тыс. га (в рамках утвержденного 15 января 2021 года Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Планом мероприятий по повышению эффективности функционирования льняной отрасли Республики Беларусь на 2021-2025 годы).

Вместе с тем, согласно данным статистической отчетности фактическая посевная площадь льна-долгунца по республике составила 45,7 тыс. га, или 92% к плану [1].

Недосев в 2023 году 4,266 тыс. га льна-долгунца льносеющими организациями Витебской (2849 га), Гродненской (27 га) и Минской (1390 га) областей привел к недобору продукции. В целом по республике собрано 37,2 тыс. тонн льноволокна или 78,2%.

Наряду с сокращением посевных площадей под льном, не отмечено за анализируемый период и роста урожайности льноволокна. В среднем она колеблется с разницей в 3,5 ц/га, минимальная урожайность в 8,5 ц/га отмечалась в 2023 г., в 2022 г. она была выше предшествующих лет и составляла 10,7 ц/га, хотя и этот показатель в 2 раза ниже, чем в странах ЕС и недостаточен для эффективного ведения отрасли [2, 3].

Не на должном уровне находятся качественные показатели льнопродукции. Более половины льносырья заготавливается с повышенной засоренностью, а средний номер тресты в разрезе льнозаводов колеблется от 0,26 до 1,34, треста номером 1,0 и выше не превышает 50% в общем объеме, в то время как в европейских странах средний номер составляет 2,5-3,0. Выход длинного волокна 50% и выше можно обеспечить лишь при номерности тресты не менее 1,5. Имеющиеся объемы производства льнопродукции и уровень ее качества находятся в явном противоречии с потребностями льнозаводов в сырье.

Рост урожайности и повышение качества льноволокна не обеспечивается в связи с низкой технологической дисциплиной и невысокой культурой земледелия, а также слабой материально-технической базой льнозаводов.

По состоянию на 01.01.2024 г. льнозаводы имели 314 льнокомбайнов, 152 льнотеребилки, 244 оборачивателя, 113 погрузчиков рулонов льна,

686 пресс-подборщиков. Парк льнокомбайнов за пять лет сократился на 31,1%, льнотеребилоч – на 15,6%, погрузчиков рулонов льна – на 15,7%, оборачивателей – на 24%, пресс-подборщиков – на 11,8%. Причины такого сокращения – высокие цены на технику и, вместе с тем, отсутствие на льнозаводах финансовых средств на её приобретение [4].

Технический уровень отечественной промышленности первичной обработки льна не отвечает современным требованиям. В отрасли эксплуатируется значительное количество морально устаревшего, малопроизводительного, физически изношенного оборудования. Выработка льноволокна ведется на 20 технологических линиях из 41, срок эксплуатации которых составляет 15-39 лет. Только на восьми предприятиях установлено более высокопроизводительное оборудование компаний Van Dommele и Depoortere, лишь 6 технологических линий по выработке волокна находятся в эксплуатации менее 10 лет. Износ оборудования большинства технологических линий по выработке льноволокна составляет около 80%. Переработка сырья на таких линиях снижает выработку льноволокна на 15-20% и ухудшает его качество. Морально устаревшее и физически изношенное оборудование половины льноперерабатывающих предприятий не обеспечивает должного уровня экономической эффективности производства и конкурентоспособности вырабатываемого льноволокна как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

В 2018-2023 гг. закуплено и установлено две линии (производства России) по выработке длинного льноволокна, и одна линия по производству короткого льноволокна (Depoortere). Однако этого недостаточно для модернизации устаревшей производственно-технической базы отрасли.

Модернизация производственно-технической базы отрасли сдерживается недостатком финансовых средств. Потребность в техническом и технологическом переоснащении производства остается высокой. Недостаток финансовых ресурсов у предприятий, неразвитость рыночных механизмов препятствуют развитию спроса на научные исследования, взаимодействию между участниками инновационных процессов. В результате медленно осваиваются как отечественные, так и передовые зарубежные разработки. Инновации и инвестиции взаимосвязаны и взаимодействуют, но эффект достигается лишь при условии, когда инвестиции обеспечивают приоритетное направление развития высших технологических укладов.

Из-за дефицита сырья, неполной загрузки производственных мощностей, физического и морального износа оборудования,

используемых технологий убыточными остаются 8 из 19 предприятий (филиалов) по первичной обработке льна.

Причин снижения объемов производства и эффективности льнопродукции много, но основными являются отсутствие действенной государственной поддержки, высокая трудоемкость, диспаритет цен на материально-технические ресурсы и сельскохозяйственную продукцию, повлекшие за собой финансовую несостоятельность производителей и отсутствие у них экономической заинтересованности в выращивании и переработке льна. На эффективность функционирования льноперерабатывающих организаций отрицательно влияет ведомственная разобщенность интересов субъектов анализируемого подкомплекса АПК по цепочке формирования конечного продукта: земледельцев, льнозаводов, РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и ОАО «Гронитекс».

При обеспечении условий для эффективного развития организаций подкомплекса продукция льноводства – один из продуктовых брендов Беларуси – может при максимальной реализации потенциала импортозамещения стать важным источником поступления валютной выручки и наполнения консолидированного бюджета республики.

Однако, удержать позиции на рынке и обеспечить стабильный рост производства льноволокна и продукции из него возможно лишь путем повышения урожайности и качества льноволокна, снижения издержек производства, создания из льна высококачественных потребительских товаров с высокой конкурентной устойчивостью. Эффективная работа льнозаводов может быть обеспечена только при полном обеспечении комплексом новейших высокопроизводительных технических средств для возделывания, уборки, хранения и первичной обработки льнопродукции.

Для вывода льнопродуктового подкомплекса из кризиса необходим комплекс мер как на макро-, так и на микроуровне, способствующих повышению его эффективности. В отрасли первичной обработки льна стоит задача использования всех компонентов льносырья и увеличения выпуска продукции из отходов производства. Однако эти возможности используются недостаточно. Удельный вес прочей продукции в 2018-2023 гг. составлял 10,9-14,3%. На основе всестороннего анализа состояния и проблем льноводства, промышленности по первичной обработке льна и производству продукции из него, изучения зарубежного опыта предлагаются к реализации проекты-предложения, направленные на повышение эффективности льнопродуктового подкомплекса:

1. Изготовление на основе льняной костры конструкционных строительных и мебельных плит, комбинированных древесно-стружечных плит, теплозвукоизоляционных плит малой плотности и плит сухого формирования с малым содержанием связующего компонента (т. н. плиты

MDF) с мелкоструктурной поверхностью и необходимой формой, плит с минеральными вяжущими компонентами (цементом) для строительного комплекса, плит без вяжущего компонента, обладающих высокими звуко–теплоизоляционными свойствами, использование костры льна в производстве композиционной фанеры, организация производства подстилки для животных из льняного сырья с использованием оборудования (установка «Хомяк») российской компании «Биоэнергия и К».

2. Производство из короткого льноволокна целлюлозы, полуфабрикатов для бумажной промышленности, бумаги, в том числе дорогих видов бумаги (сигаретной, денежные банкноты и др.). Использование льняной целлюлозы в медико-косметологических целях, а также производстве биоразлагаемых материалов, например, биоразлагаемой посуды. Изготовление порохов из льносырья.

Производство нетканых и композитных материалов:

тепло– и звукоизоляционных панелей и матов, применяемых для внешней и внутренней изоляции стен, перекрытий, полов и крыши;

использование в качестве наполнителя матрасов в сочетании с другими материалами;

производство автомобильных частей: буфер, тормозные накладки, муфты и т.д.

Реализация предложенных проектов будет фактором стабилизации финансово-экономической ситуации и развития районов, на территории которых расположены льнозаводы, путем создания новых рабочих мест, увеличения поступлений в местные бюджеты и освоения новых технологических компетенций.

Список использованной литературы

1. Посевная площадь сельскохозяйственных культур / Белстат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=140827> Дата доступа: 25.04.2024.

2. Урожайность сельскохозяйственных культур / Белстат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=140830> Дата доступа: 25.04.2024.

3. Инфографика "Основные показатели производства отдельных видов продукции растениеводства" / Белстат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/oficial_statistika/2023/infografik-rastenievodstvo-2023.pdf Дата доступа: 25.04.2024.

4. Наличие сельскохозяйственной техники, машин, оборудования и энергетических мощностей в Республике Беларусь на 1 января 2024 года / Статистический бюллетень. Белстат. – Минск, 2024 – С. 57.

УДК 338.43 (476)

И.Н. Русак, канд. экон. наук, доцент,
С.М. Алейникова, д-р полит. наук, доцент,
Белорусский институт стратегических исследований, г. Минск

СЕЛЬСКАЯ МЕСТНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: сельское хозяйство, АПК, сельская местность, видение будущего.

Key words: agriculture, agriculture, rural areas, vision of the future.

Аннотация. В статье рассмотрены основные показатели развития сельского хозяйства, проанализирована зависимость развития АПК от инфраструктуры и трудовых ресурсов сельской местности, представлены результаты социологических опросов работников сферы АПК, проживающих в сельской местности.

Abstract. The article considers the main indicators of agricultural development, analyzes the dependence of the development of agriculture on the infrastructure and labor resources of rural areas, presents the results of sociological surveys of agricultural workers living in rural areas.

Развитию сельской местности Республики Беларусь за последние годы уделяется значительное внимание, в том числе и на уровне Главы государства. Исторически сложилось так, что наша страна позиционировалась аграрно-промышленным государством.

В 2023 году доля сельского хозяйства в ВВП составила 6,5%, а в общей численности занятых – 7,1% [1]. Доля сельского хозяйства в ВВП отражена на рисунке 1.

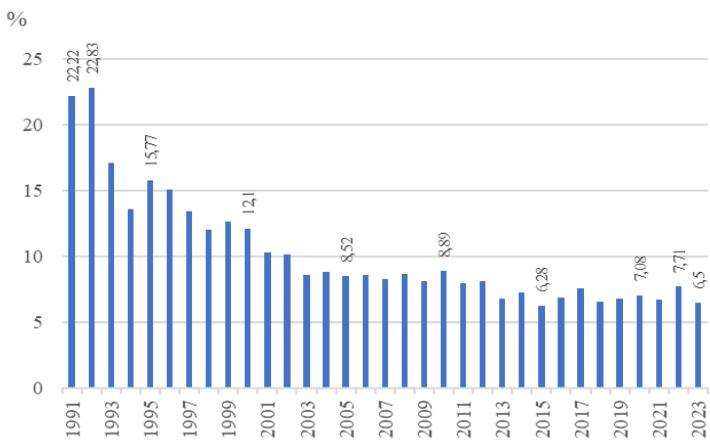


Рисунок 1. Доля сельского хозяйства в ВВП, %

Источник: собственная разработка на основе данных Всемирного банка

Как видно из рисунка 1, доля сельского хозяйства в ВВП снизилась более чем в 3 раза с 1991 по 2023 годы. Рассмотрим более подробно стоимостное выражение произведенной продукции сельского хозяйства (рисунок 2).

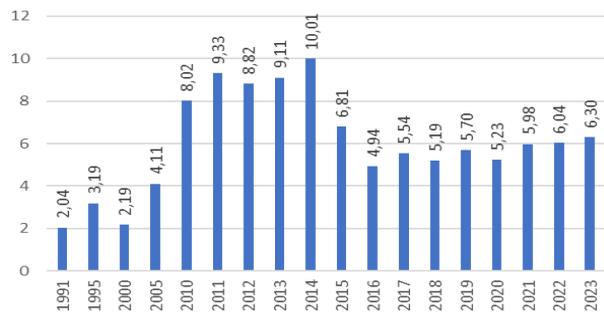


Рисунок 2. Продукция сельского хозяйства, млрд.долл.США

Источник: собственная разработка на основе данных Всемирного банка

Как видно из рисунка 2, в стоимостном выражении резкого сокращения за последние годы не наблюдается пик объема производства продукции сельского хозяйства пришелся на 2014 год.

На фоне сокращения доли в ВВП в 2023 году в сравнении с 2022 годом, в стоимостном выражении объем производства продукции увеличивается.

Таким образом, сельское хозяйство играет важную роль в экономическом росте страны, обеспечении продовольственной безопасности. Для

развития сельского хозяйства важную роль играет сельская местность как инфраструктура и основной источник земель для производства продуктов питания. Численность сельского населения Беларуси сократилась более чем в три раза: с почти 70% в 1959 году до 22% в 2022 году [1]. Темпы цифровизации позволяют сделать выводы о том, что в сельском хозяйстве не все поля оцифрованы, беспилотные технологии используются точечно для растениеводства и функционирует единичное число «умных ферм». Республика Беларусь только на начальных этапах цифровизации сельского хозяйства. Следовательно, необходимо рассматривать более традиционные методы и механизмы удержания кадров на селе, привлечения рабочей силы в сельское хозяйство, обеспечение необходимых показателей урожайности культивируемых в стране культур, технологий выращивания крупного рогатого скота и т.п.

Проводимые Белорусским институтом стратегических исследований опросы работников сферы АПК показали, что при ответе на вопрос *«Как изменилось качество жизни в сельской местности, на ваш взгляд, за последние три года?»*, только 31,4% опрошенных считают, что ситуация улучшилась, а 64,7% ответили не изменилась или ухудшилась, 3,9% затруднились ответить.

При этом в стране создана инфраструктура для развития села. Государство реализовало значительное число программ, стимулирующих и бизнес в сельской местности, и реконструкцию дорог, и развитие сети агрогородков как опорных пунктов инфраструктуры на селе [2]. Остается открытым вопрос стимулов по переезду населения в сельскую местность. Портрет сельского жителя в настоящий момент характеризуется рядом новых черт, которые необходимо учитывать при принятии управленческих решений по развитию сельского хозяйства в стране и сельской местности в целом [3].

В качестве решения уже предложена реализация программы «Деревня будущего», «Один район-один проект», применяются механизмы стимулирования бизнеса в сельской местности, есть изменения в Кодексе Республики Беларусь о земле и др. [4].

Как видно, данных решений пока недостаточно и требуется более кардинальное видение образа будущего сельской местности исходя из существующих условий развития сферы АПК, миграции населения, экономики страны в целом.

Список использованной литературы

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 02.07.2022.

2. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// pravo.by/](https://pravo.by/)– Дата доступа: 30.03.2024.

3. Алейникова, С. М. Ценностный портрет современного белорусского общества / С.М. Алейникова // Проблемы национальной стратегии. – 2021. – №5 (68). – С. 1–13.

4. Русак, И. Н. Сельская местность как одно из направлений региональной политики Беларуси / И.Н. Русак // Известия Гом. гос. унив-та. – Сер. 2. Социально-экономические и общественные науки. – 2024. – № 2. – С. 137-141.

УДК 504: 630*266; 631.4

И.В. Дудкин, д-р с.-х. наук

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет», г. Курск

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Ключевые слова: плодородие почв, агролесомелиорация, эрозия почв, агроэкосистема, урожайность

Key words: soil fertility, agroforestry, soil erosion, agroecosystem, productivity

Аннотация. В комплексе противозерозионных мероприятий важное место занимают полезащитные лесные насаждения. Показано положительное действие лесных полос на снижение эрозионных процессов, содержание в почве гумуса и питательных веществ, влагообеспеченность территории, биологические свойства почвы, урожайность сельскохозяйственных культур.

Abstract. Field-protective forest plantings occupy an important place in the complex of anti-erosion measures. The positive effect of forest belts on reducing erosion processes, the content of humus and nutrients in the soil, the moisture supply of the territory, the biological properties of the soil, and the productivity of agricultural crops has been shown.

Агроэкосистемы – это искусственные образования. В отличие от природных систем, где действуют механизмы саморегулирования, для поддержания устойчивости агроэкосистем и достижения их высокой продуктивности требуются значительные усилия со стороны человека. Чем более по своим характеристикам агроэкосистемы приближены к природным си-

стемам, тем они менее подвержены дестабилизирующим факторам и тем они более стабильны. Одним из главных структурообразующих и стабилизирующих элементов в аграрных экосистемах являются лесные полосы.

Важнейшим направлением в решении проблемы создания устойчивых высокопродуктивных агроландшафтов и сельскохозяйственных экологических систем является защита почв от эрозии [1]. В Центрально-Чернозёмной зоне наибольший ущерб приносит водная эрозия. Так, например, в Курской области эродированные почвы занимают 23 % пашни [2].

Наиболее успешной борьба с эрозией почвы бывает при проведении комплекса противоэрозионных мероприятий. Структурными частями его являются организационно-хозяйственные мероприятия, организация территории, агромелиоративные, гидромелиоративные, луго- и лесомелиоративные мероприятия [3].

Защищая почву от эрозии, полезащитные лесные насаждения предотвращают ухудшение её качественного состояния, снижение содержания в ней гумуса и питательных веществ [4].

Использование агролесомелиорации положительно влияет на микроклимат, снегоотложение, влажность почвы. В зоне влияния полезащитных лесных полос изменяется температурный режим почвы, меняются характеристики замерзания, разморозания, водопроницаемости, неравномерности схода снега при таянии. Длительность такого воздействия на агроэкосистему отражается не только на разнице в урожайности между полем и зоной влияния лесных полос, но и на поступлении в почву органических остатков. В Тамбовской области после зерновых культур в зоне влияния лесных полос (5Н) в почву поступало на 2,6 – 3,3 т/га сухого органического вещества больше, чем на контроле (20Н), после пропашных эта разница составляла 0,5 – 1 т/га. За ротацию севооборота в зоне лесомелиоративного влияния в почве дополнительно оставалось свыше 8 т/га сухих растительных остатков, что является одним из основных факторов биологизации земледелия на данной территории [5].

Под действием полезащитных лесных насаждений значительно улучшается влагообеспеченность территории, в том числе и участков под посевами сельскохозяйственных культур, находящихся в зоне влияния лесных полос [4]. Исследования, выполненные в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева [6] показали, что наибольшее содержание продуктивной влаги в начале вегетации сельскохозяйственных культур было под лесными полосами и на прилегающих к ним полевых участках, наименьшее – в центральной части поля (350 м от лесной полосы).

Результаты определения активности иона натрия под различными угожьями Каменной Степи позволяют констатировать, что с изменением водного режима почв под древесной растительностью происходит изме-

нение концентрации солевых растворов. Отмечается увеличение доли натрия в почвенно-поглощающем комплексе, что может способствовать ощелачиванию или осолонцеванию [7].

Было установлено [8], что на лесомелиорируемой территории наибольшее содержание гидролизующего азота выше в зонах наибольшего влияния полезащитных лесных полос, а в зонах, где их мелиоративное влияние ослабевает или отсутствует (расстояние более 25Н) его количество сопоставимо с вариантом без защитных насаждений.

Определение обеспеченности почвы элементами минерального питания в 40-см слое почвы, проведенное Чеканьшкиным А.С. [9] свидетельствует о том, что их большее содержание отмечается на участках полей, прилегающих к лесным полосам с заветренной стороны.

Изменение плодородия почв в результате действия тех или иных факторов хорошо отражают показатели, характеризующие биологическое состояние почвы. Живые организмы и их метаболиты в ряде случаев являются более чувствительными показателями по сравнению с данными химических и физических анализов почвенного образца [10-12].

В исследованиях, проведенных сотрудниками Воронежского государственного университета [13] зафиксирован достоверный рост уреазной и инвертазной активности почвы от центра межполосного пространства к лесополосе и достоверное снижение активности фосфатазы в том же направлении. При этом была установлена положительная корреляционная связь ферментативной активности чернозёма обыкновенного с содержанием в почве гумуса.

Улучшение комплекса экологических условий окружающей среды на полях, защищённых лесными полосами, благотворно воздействует на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур, являющихся основными критериями по оценке их мелиоративной роли. По многолетним данным, в системе лесных полос Каменной Степи в Воронежской области [14] прибавка урожая зерновых составляет 15 – 20 %, подсолнечника – 10 – 15 %, проса – 26 -29 %, сахарной свёклы и силосных культур – 20 – 36 %, трав – 80 – 90 %.

Благоприятное влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность их выращивания отмечают и другие авторы [15-18].

Рассматривая проблему построения эрозионноустойчивых агроландшафтов и, в том числе, вопросы лесомелиорации Суховеркова В.Е. и Болханцова Э.И. [19] резюмируют, что экономическая эффективность защитных лесных насаждений обеспечивается в результате повышения урожайности сельскохозяйственных культур, снижения ущерба от водной и

ветровой эрозии, улучшения плодородия почв и агрономической эффективности применяемых приемов.

Список использованной литературы

1. Дудкин И.В., Жилияков Д.И. Противоэрозионная организация территории // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: сборник научных статей III Международной научно-практической конференции (Минск, 7-8 июня 2023 г.). – Минск: БГАТУ, 2023. – С.146-150.

2. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ ФАНО России, 2017. – 188 с.

3. Постолюк В.Д. Почвозащитному комплексу – ландшафтно-экологическую направленность // Земледелие. – 1993. – №1. – С.7-8.

4. Дудкин И.В. Агроресомелиорация в системах экологически безопасного природопользования // Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (г. Курск, 31 марта 2023 г., ч. 2). – Курск: Изд-во Курского ГАУ. – С.137-143.

5. Тарасенко П.В., Губов А.И., Уваров А.В. Роль лесных полос в поступлении органических остатков в почву после уборки культур в севообороте // Зональные особенности научного обеспечения сельскохозяйственного производства / Материалы региональной научно-практической конференции (26-27 февраля 2009 г., г. Саратов). Часть 2. – Саратов, 2009. – С. 147-150.

6. Чеканышкин А.С. Мелиорирующая роль лесных полос в агроландшафтах Центрально-Чернозёмной зоны // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / Материалы II Международной научно-практической Интернет-конференции, посвящённой Году экологии в России (28 февраля 2017 г.). – с. Солёное Займище: ФГБНУ ПНИИАЗ, 2017. – С. 373-376.

7. Роль лесных насаждений в изменении свойств чернозёмов / Ю.И. Чевердин, В.С. Вавин, А.Г. Ахтямов, Д.А. Воронин // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №2. – С.11-14.

8. Сарычев А.Н. Особенности пищевого режима ярового ячменя и его продуктивность в зоне влияния лесных полос // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса / Сборник материалов Международной научно-практической конференции (23-25 мая 2019 г.). – с. Солёное Займище, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2019. – С.294-300.

9. Чеканышкин А.С. Лесные полосы – экологический каркас агроландшафтов Черноземья // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2019. – № 6. – С.9-13.

10. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 224 с.

11. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.

12. Дудкина Т.А. О значении биологических свойств почвы при проектировании севооборотов // Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века / Сборник докладов Международной научно-практической конференции. – Курск, 2018. – С.184-189.

13. Девятова Т.А., Румянцева И.В., Антонюк А.Н. Влияние лесных полос на активность гидролитических ферментов в чернозёме обыкновенном Каменной степи // Вестник ВГУ. Серия химия, биология, фармация. – 2013. – №1. – С.115-119.

14. Чеканышкин А.С. Положительные и отрицательные аспекты защитного лесоразведения в Центральном Черноземье // Докучаевское наследие: сохранение и воспроизводство плодородия черноземных почв / Сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 140-летию классического труда В.В. Докучаева «Русский чернозем» (19 октября 2023 г.). – Воронеж: Истоки, 2023. – С.176-180.

15. Башкирова В.Е. Агролесомелиорация. Влияние на экономику страны // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования / Материалы I Международной научно-практической Интернет-конференции, посвящённой 25-летию ФГБНУ ПНИИАЗ (29 февраля 2016 г.). – с. Солёное Займище, 2016. – С.967-969.

16. Батяхина Н.А. Системный подход к решению вопроса агролесомелиорации агроландшафтов // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России / Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвящённой 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. – С.35-39.

17. Китаев Н.С. Влияние защитных лесных насаждений на урожайность сельскохозяйственных культур // // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса / Сборник материалов Международной научно-практической конференции (23-25 мая 2019 г.). – с. Солёное Займище, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2019. – С. 458-464.

18. Белюченко И.С. Лесные полосы и их функционирование в аграрном ландшафте // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2020.

19. Суховеркова В.Е., Болханцова Э.И. Разработка проекта лесных полос при создании эрозионноустойчивого агроландшафта // Сельскохозяйственные ресурсы Алтайского края и повышение эффективности их использования / Сборник научных трудов. – Барнаул, 2000. – С.123-125.

УДК: 631.81.093.337:631.40

О.А. Митрохина, канд. с-х. наук,
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ДИНАМИКА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМНОГО РАЙОНА

Ключевые слова: микроэлементы, медь, цинк, марганец, содержание, почва.

Key words: trace elements, copper, zinc, manganese, content, soil.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований содержания основных микроэлементов в почвах центрального черноземного района (ЦЧР) за изучаемый длительный период времени. Установлено, что исследуемые почвы имеют низкое содержание таких микроэлементов как медь, цинк, марганец. Уровень содержания подвижного цинка за изучаемый период снизился на 88%, содержание подвижного марганца снизилось на 77%, содержание меди снизилось на 95%.

Abstract. The article presents the results of studies of the content of the main trace elements in the soils of the CDR. It was found that the studied soils have a low content of such trace elements as copper, zinc, and manganese. The level of mobile zinc content during the study period decreased by 88%, the content of mobile manganese decreased by 77%, and the content of copper decreased by 95%.

Микроэлементы являются составной частью биосферы. Они участвуют во многих физиологических и биохимических процессах в организме растений, животных и человека. Эти элементы входят в состав ферментов, витаминов, ростовых веществ и обеспечивают нормальное протекание реакций синтеза, распада и обмена органических соединений [1].

Содержание микроэлементов в почве является одним из критериев степени обеспеченности растений микроэлементами. Микроэлементы поступают в почвенные слои разными путями: непосредственно осаждаясь из атмосферы, при выщелачивании, при разложении надземных частей растений, при использовании отходов, применении пестицидов, из речной

воды и осадков. Формы нахождения и локализация микроэлементов в почвах зависят от их химических форм, унаследованных от материнской породы, либо от тех, в которых они поступают в почву [2].

В почвах происходит накопление, поглощение и закрепление большого числа микроэлементов. Поглощение микроэлементов совершается различными путями: они могут входить в состав поглощенных катионов, в кристаллическую решетку первичных и вторичных минералов, могут давать собственные коллоидные минералы, входить в состав органического вещества, образовывать нерастворимые соединения [3].

Как содержание, так и распределение микроэлементов в почвах зависят от течения и степени развития почвообразовательного процесса и поведения микроэлементов в ландшафте. Кроме того характер распределения микроэлементов в почве зависит от гумусности почв, гранулометрического состава, реакции среды, окислительно-восстановительных условий, емкости поглощения, содержания углекислого газа [4].

Молибден теряет свою подвижность в кислой среде, но при таких условиях увеличивается подвижность марганца, меди и цинка. Некоторые микроэлементы (бор и йод), подвижны как в кислой, так и в щелочной среде. Отдельные микроэлементы, например бор, образуют с органическим веществом растворимые соединения, другие (медь) закрепляются и становятся недоступными для растений [5].

Микроэлементы играют важную роль в жизни растений, и всех живых организмов. Без их достаточного количества не могут протекать основные физиологического-биохимические реакции живого организма. Они влияют на действия ферментов и их активность, участвуют в таких важнейших биохимических процессах, как дыхание, фотосинтез, синтез белков и гумуса [6].

Наши исследования проводились на территории Курской области Медвенского района на черноземных почвах Курского ФАНЦА. Объекты исследований расположены в юго-восточном агропочвенном районе Курской области. Рельеф территории сильно волнистый, обусловленный наличием балок и отвершков. Почвы района – тяжелосуглинистые по механическому составу.

В почвенных образцах определяли: Подвижная медь (ГОСТ 50683-94), подвижный марганец (ГОСТ Р 50682-94), подвижный цинк (ГОСТ 50686-94).

В результате проведенной работы установлено, что изучаемые нами пахотные почвы многофакторного полевого опыта ФГБНУ «Курский ФАНЦ» имеют низкую обеспеченность такими микроэлементами как медь, цинк, марганец. Содержание подвижного цинка изначально соответствовало низкому уровню обеспеченности почв. По прошествии 32 лет исследований оно соответствует очень низкому уровню обеспеченности.

Уровень содержания элемента за изучаемый период снизился на 88% (рисунок 1).

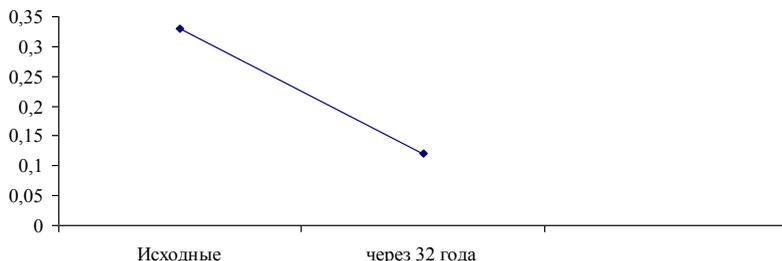


Рисунок 1. Динамика содержания подвижного цинка, мг/кг

Изменение содержания марганца в почвах обусловлены варьированием кислотности почв, органического вещества, гранулометрическим составом, степенью окультуренности почв и его биогенной аккумуляцией в верхних горизонтах почв.

По данным наших исследований содержание подвижного марганца в почвах полевого опыта снижается. Исходное содержание микроэлемента соответствовало высокой степени обеспеченности почв данным элементом. В среднем за 32 года исследований содержание подвижного марганца снизилось на 77% и изучаемые нами почвы можно отнести к почвам с низкой обеспеченностью микроэлементом (рисунок 2).

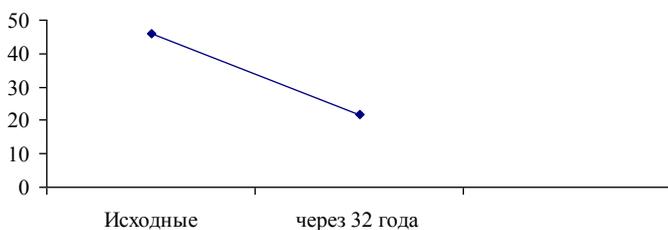


Рисунок 2. Динамика содержания подвижного марганца, мг/кг

Содержание подвижной меди в почвах зависит от ряда факторов – количество гумуса, сумма поглощенных оснований, гранулометрический состав. Исследования показали, что уровень содержания подвижной меди в изучаемых почвах снижался. По прошествии исследуемого периода времени содержание меди снизилось на 95% (рисунок 3).

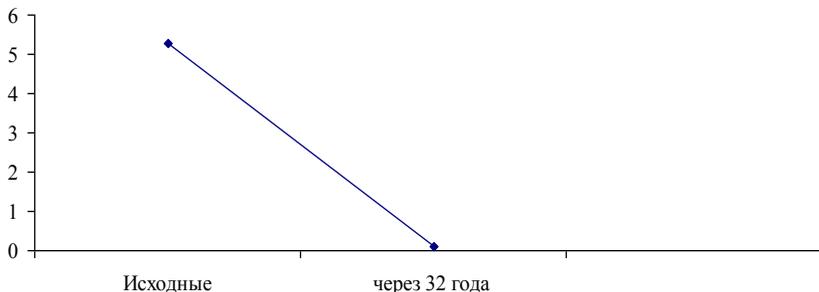


Рисунок 3. Динамика содержания подвижной меди, мг/кг

Таким образом, изучение многолетней динамики подвижных микроэлементов в исследуемых нами почвах показало, что по содержанию таких элементов как медь, цинк и марганец, изучаемые почвы относятся к низкообеспеченным, что в свою очередь может негативно сказаться на уровне урожайности и показателях качества возделываемых сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы

1. Митрохина О.А. Некорневая подкормка микроудобрениями и урожай озимой пшеницы // Земледелие 2013. -№7. С. 41-45
2. Кшникаткина А.Н., Кшникаткин С.А., Аленин П.Г. Оптимизация приемов возделывания зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья. – Пенза: РИОПГСХА, 2014. – 224 с.
3. Микроэлементы в почвах [интернет ресурс] <http://racechrono.ru/osnovy-ucheniya-o-pochvah/5748-mikroelementy-v-pochvah.html> / дата обращения 7.03.2024
4. Котлярова Е.Г., Тохтарь В.К., Чернявских В.И., Думачева Е.В. Динамика растительного покрова агроландшафтов модельных территорий Красногвардейского стационара Белгородской области // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru> (дата обращения: 05.03.2024).
5. Микроэлементы и почвы [интернет ресурс] <http://cozyhomestead.ru/Rastenia/56942.html> / дата обращения 9.03.2024
6. Ишков И.В., Косинова Н.В. Влияние микроэлементных удобрений на качество зерна ячменя в условиях Курской области // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Курск, 2020.с. 115-119

Е.А. Симанчук, *магистр естеств. наук,*
Г.Ж. Султангазина, *канд. биол. наук,*
НАО «КРПУ имени Ахмета Байтурсынұлы», г.Костанай,
А.Н. Куприянов, *д-р биол. наук, профессор*
Кузбасский ботанический сад, ФИЦ УУХ СО РАН, г.Кемерово

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛАХ

Ключевые слова: рекультивация, железорудные отвалы, кормовые культуры, биоразнообразие, самозаращение

Key words: reclamation, iron ore dumps, forage crops, biodiversity, self-overgrowing

Аннотация. В статье представлена оценка перспектив выращивания кормовых культур на отработанных железорудных отвалах Костанайской области (Казахстан) с целью рекультивации. Изучено состояние естественного растительного покрова отвалов, проведен ботанический анализ, который выявил 284 вида растений. На основании исследований сделан вывод, что рекультивация железорудных отвалов кормовыми зональными видами имеет ряд экологических, экономических и социальных преимуществ. Однако, для достижения максимального эффекта необходимо тщательно изучать характеристики каждого отвала и проводить комплексную подготовку на горнотехническом этапе.

Abstract. The article presents an assessment of the prospects for growing forage crops on exhausted iron ore dumps in the Kostanay region (Kazakhstan) for the purpose of reclamation. The state of the natural vegetation cover of the dumps was studied, and a botanical analysis was carried out, which revealed 284 plant species. Based on the research, it was concluded that the reclamation of iron ore dumps with forage zonal species has a number of ecological, economic and social advantages. In order to achieve the maximum effect, it is necessary to carefully study the characteristics of each dump and carry out complex preparation at the mining stage.

Огромные площади земель по всему миру подвержены негативному влиянию горнодобывающей, промышленной и строительной деятельности. Нарушенные земли не только теряют свою продуктивность, но и оказывают негативное влияние на окружающую среду, поскольку на данных

площадах наблюдаются загрязнение почвы, воды и воздуха; эрозия почвы, оползни; снижение биоразнообразия. Также стоит отметить, что техногенные ландшафты занимают значительные территории, выводя их из хозяйственного оборота.

Рекультивация – это комплекс мер, направленных на восстановление нарушенных земель и приведение их в состояние, пригодное для использования. Разработка и внедрение эффективных методов рекультивации снизит негативное влияние на окружающую среду, позволит вернуть эти земли в хозяйственный оборот.

В статье дается оценка перспектив выращивания кормовых культур на отработанных железорудных отвалах Костанайской области (Казахстан) с целью их рекультивации.

На первом этапе исследования было изучено состояние естественного растительного покрова отвалов двух крупных горнодобывающих предприятий Костанайской области – АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение» и АО «Качары руда», расположенных в границах населенных пунктов г. Рудный и п. Качар, были проанализированы шесть отработанных отвалов разных возрастов (от 2 до 50 лет). Общая площадь отвалов – около 6 тысяч гектар. Маршрутно-экспедиционный рекогносцировочный метод был использован в качестве основного для составления 63 геоботанических описаний [1].

На втором этапе нами были изучены литературные источники по типам рекультивации нарушенных земель, в том числе отвалов. Были отобраны наиболее перспективные направления: лесная и сельскохозяйственная рекультивация. В данной статье мы приведем результаты нашего исследования перспектив выращивания кормовых культур на железорудных отвалах.

Изученные отвалы сложены разнообразными по своему механическому и химическому составу породами. Встречаются пески, глины, опоки, андезитовые и базальтовые порфириты, известняки, туфы, диориты, порфириты и другие [2].

В зависимости от характера поверхности отвала можно выделить два типа техногенного элювия: незасоленный с нейтральной реакцией среды: суглинки и супеси четвертичного возраста, известняки, туфы, порфириты и другие скальные породы; сильно засоленный: опоки, чеганские и лигнитовые глины мелового возраста, некоторые глины древней коры выветривания [2].

Естественное зарастание происходит значительно быстрее на незасоленных техногенных элювиях, чем на засоленных [1, 2].

Также помимо уровня засоления почв необходимо учитывать потенциальную токсичность пород, проводить химический анализ почв на раз-

личные загрязнители, токсичные элементы перед включением определенных территорий в проект рекультивации.

Для установления перспективных растительных культур нами был проведен ботанический анализ отвалов, который выявил 284 вида растений, принадлежащих к 163 родам и 44 семействам. Цветковые растения составляют 99,7% от общего числа, с преобладанием двудольных (85,6%) над однодольными (14,1%). Голосеменные представлены лишь одним видом.

Биоморфологический анализ показал, что на данных отвалах доминируют травянистые поликарпики. Вторая по численности группа – травянистые монокарпики, чаще однолетние, что объясняется их быстрым ростом и развитием, что приводит к быстрому заселению нарушенных местообитаний. Группа древесных и полудревесных растений менее многочисленна из-за неблагоприятных условий: низкое плодородие почвы, недостаток влаги, высокое содержание сульфатов [1].

Эти данные подтверждают наличие потенциала для сельскохозяйственной рекультивации.

Ряд исследователей признает возможность выращивания кормовых культур для животноводства [3-6]. Однако стоит учитывать, что условия отвалов суровые: резкие перепады температур суточные и сезонные; ветровая эрозия; низкие влагообеспеченность; нестабильная структура техногенного элювия; рельеф; оползни; вымывание почвенного слоя; низкое содержание питательных веществ. Поэтому отбор культур должен проводиться особенно тщательно на этапе планирования рекультивации. Некоторые виды перечислены в Таблице 1 с указанием преимуществ использования [7-9].

Таблица 1. Примеры кормовых культур для выращивания на отвалах

Виды	Преимущества	Примечания
<i>Medicago falcata</i> , <i>M.sativa</i>	высокая урожайность; высокое содержание белка и др. питательных веществ; увеличивают плодородие почвы; устойчивы к засухе и засолению	обычна на незасоленных грунтах отвалов
<i>Galega orientalis</i>	быстрый рост, хорошо поедается скотом, устойчив к низким температурам, неприхотлив к почве	
<i>Onobrychis arenaria</i> , <i>O.viciifolia</i>	высокая кормовая ценность, устойчивы к засухе и засолению, хорошо разрыхляет почву	обнаружены на незасоленных грунтах
<i>Sorghum sudanense</i>	высокая урожайность, богат белком, хорошо поедается скотом, засухоустойчива	обнаружена в основной отвалов в незначительных количествах

Виды	Преимущества	Примечания
<i>Vicia sativa</i>	богат белком, хорошо поедается скотом, улучшает плодородие почвы	
<i>Lonicera tatarica</i>	высокая урожайность, богат витаминами, хорошо поедается скотом, устойчива к засухе и засолению	обычна на незасоленных грунтах отвалов
<i>Caragana arborescens</i>	неприхотлив к почве, хорошо поедается скотом, улучшает плодородие почвы	
<i>Elaeagnus commutata</i>	устойчив к засухе и засолению, хорошо поедается скотом, дает ценную древесину	

Тот факт, что некоторые из перспективных кормовых культур были обнаружены нами на исследуемых отвалах, говорит о том, что они обладают необходимыми качествами для произрастания на отвалах и могут быть использованы для выращивания в больших объемах для сельскохозяйственных нужд.

Рекультивация железорудных отвалов Костанайской области кормовыми зональными видами представляет собой комплекс мероприятий, сочетающий в себе экологические, экономические и социальные преимущества. С точки зрения экологии происходит восстановление биоразнообразия, снижается эрозия почв, улучшается качество воды, а также создаются новые местообитания для животных. Экономическая выгода выражается в снижении затрат на рекультивацию, получении корма для скота и создании новых рабочих мест. Социальные преимущества включают улучшение эстетического вида и повышение рекреационной ценности территорий.

Однако, для достижения максимального эффекта необходимо тщательно изучать характеристики каждого отвала и проводить комплексную подготовку на горнотехническом этапе.

Список использованной литературы

1. Simanchuk Y., Sultangazina G. Natural vegetation communities on the iron ore dumpsites in Northern Kazakhstan // Biodiversitas. 2023. Vol. 6 (24). P. 3414-3423.
2. Терехова Э.Б. Грунты отвалов Соколовско-Сарбайского железорудного месторождения и оценка их пригодности для развития растений // Растения и промышленная среда. Свердловск, – 1976. – С. 123-131.
3. Кричкер Д.Р., Хазин М.Л. Экономические аспекты агротехнического (биологического) этапа рекультивации нарушенных земель горнорудных предприятий уральского макрорегиона и потенциал его воздействия

на социально-экономическую обстановку в моногородах // Известия УГ-ГУ. 2022. №3 (67).

4. Шишкин А.С., Ефимов Д.Ю., Мурзакматов Р.Т. Биологические ресурсы горных отвалов (на примере Бородинского угольного разреза) // Сибирский лесной журнал. 2019. №5. С. 109-117

5. Андроханов В.А., Лавриненко А.Т., Госсен И.Н., Куляпина Е.Д. Опыт создания опытно-производственной площадки по рекультивации нарушенных земель на разрезе «Заречный» АО «СУЭК-кузбасс» // УГОЛЬ. 2019. С. 60-65.

6. Кожевников Н.В., Заушинцена А.В. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель // Вестник КемГУ. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. №1. С. 43-47.

7. Методические рекомендации по лесной рекультивации нарушенных земель на предприятиях угольной промышленности в Кузбассе / ред. Манаков Ю.А. Кемерово: КРЭОО «Ирбис». 2017. 44 с.

8. Методические рекомендации по реставрации лугово-степной растительности на отвалах угольной промышленности в Кузбассе / ред. Манаков Ю.А. Кемерово: КРЭОО «Ирбис». 2017. 28 с.

9. Бекмухамедов Э.Л., Тореханов А.А. Кормовые растения Казахстана. Алматы: Бастау, 2005. – 304 стр.

УДК 634.14:[634.13:631.541.11]

Н.Г. Капичникова, канд. с.-х. наук, доцент,
И.С. Леонович, канд. с.-х. наук, доцент, **А.В. Буймистрова**,
РУП «Институт плодоводства», аг. Самохваловичи

ФОРМЫ АЙВЫ (*CYDONIA OBLONGA* L.) В КАЧЕСТВЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ГРУШИ В МОЛОДОМ САДУ

Ключевые слова: груша, сорт, подвой, форма, айва, сила роста, площадь поперечного сечения штаба, урожайность, Беларусь.

Key words: pear, variety, rootstock, shape, quince, vigor, cross-sectional area of the headquarters, productivity, Belarus.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований за 2021–2023 гг., целью которых было оценить в молодом саду и выделить лучшие местные формы айвы (*Cydonia oblonga* L.) для использования в качестве клоновых подвоев груши.

В результате проведенных исследований в молодом саду РУП «Институт плодородства», заложенном осенью 2018 г. – весной 2019 г. по схеме посадки 4,5 × 2,0 м однолетними саженцами груши сорта Просто Мария (среднего срока созревания), по комплексу хозяйственно-биологических показателей были выделены формы айвы, используемые в качестве клоновых подвоев: 2-5, 2-6, 2-7 (на 50–90 % превышающие силу роста подвоя ВА-29) и 2-31 (сила роста сравнима с подвоем ВА-29), обеспечившие получение более 5 кг с дерева (или 5 т/га): форма айвы 2-7 – на четвертый год после посадки, формы айвы 2-5, 2-6 и 2-31 – на пятый год после посадки.

Abstract. The article presents the results of research for 2021–2023, the purpose of which was to evaluate in a young garden and identify the best local forms of quince (*Cydonia oblonga* L.) for use as pear clonal rootstocks.

As a result of the research carried out in the young garden of the RUE ‘Institute of Fruit Growing’, established in the fall of 2018 – spring of 2019 according to the planting scheme of 4,5 × 2,0 m with annual pear seedlings of the variety Просто Мария (medium ripening period), according to a complex of economic-biological indicators, quince forms used as clonal rootstocks were identified: 2-5, 2-6, 2-7 (50–90 % greater than the growth vigor of the VA-29 rootstock) and 2-31 (the growth vigor is comparable to the VA-29 rootstock), and ensuring the yield of more than 5 kg per tree (or 5 t/ha): quince form 2-7 – in the fourth year after planting, quince forms 2-5, 2-6 and 2-31 – in the fifth year after planting .

Одной из ведущих, наряду с яблоней, промышленных культур умеренного пояса и не менее ценной плодовой породой является груша, представленная большим количеством сортов разных сроков созревания, плоды которых можно потреблять практически круглый год при наличии хранилищ с холодильными установками.

Более широкое распространение груши сдерживается из-за больших габаритов кроны деревьев. Занять достойное место в промышленных садах груше мешает, прежде всего, недостаток подвойного материала, а именно тех подвоев, которые пригодны к использованию в конкретном регионе. На современном этапе при промышленном возделывании груши внимание привлекают слаборослые клоновые подвои, которые происходят от айвы обыкновенной и существенно влияют не только на силу роста, но и на сроки вступления в плодоношение, урожайность, качество плодов, устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, что упрощает работу по уходу за насаждениями [1–3].

Применению айвы в качестве подвоя для груши уделялось внимание в различных учреждениях стран Западной Европы в начале 40-х, а в государствах СНГ – в начале 50-х годов XX века [4].

В нашей стране изучение айвы в качестве клонового подвоя груши было начато в 70-е годы прошлого столетия. По результатам изучения было выделено две формы айвы – А и С, на которых в 1974 г. был заложен сад. Однако зимой 1978–1979 гг. маточные растения полностью вымерзли [5, 6].

Проведенные в 2005–2008 гг. исследования в РУП «Институт плодородства» позволили оценить в коллекционном маточнике некоторые местные формы айвы и выделить по комплексу хозяйственно-биологических показателей перспективные для дальнейшего изучения формы айвы 1-60, 2-20, 2-31, 2-48, 2-63 [7]. Перспективными для использования в промышленном плодородстве в условиях Беларуси в качестве слаборослых клоновых подвоев в настоящее время являются формы айвы ВА-29 и С1, которые включены в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений для приусадебного возделывания.

Цель исследований – оценить местные формы айвы в качестве клонового подвоя для груши в молодом саду и выделить лучшие для районирования и использования в промышленных садах.

Исследования проведены в 2021–2023 гг. в опытных садах отдела технологии плодородства РУП «Институт плодородства», посаженных осенью 2018 г. – весной 2019 г. однолетними саженцами груши сорта Просто Мария на подвоях айва ВА-29, С1, формах айвы 1-63, 2-1, 2-5, 2-6, 2-7 и 2-31. Повторность 4-кратная, в повторности 4 учетных растения.

Сорт груши Просто Мария – среднего срока созревания, дерево среднерослое, в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений включен в 2011 году [8].

Схема посадки – $4,5 \times 2,0$ м (плотность – 1110 дер/га). Система формирования кроны – свободное веретено. Система содержания почвы: в приствольных полосах – гербицидный пар, в междурядьях – естественный газон с 6–8-кратным скашиванием травостоя за сезон вегетации. Систему мероприятий по защите насаждений груши от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» [9].

Основные учеты и наблюдения: учет урожая (кг/дер. и т/га), сила роста деревьев – площадь поперечного сечения штамба (ППСШ) и ее прирост осуществляли согласно методике [10]. Статистическую обработку полученных данных выполняли методом однофакторного дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [11].

Проведенные исследования и учеты показали, что сила роста деревьев груши сорта Просто Мария зависела от используемых в качестве подвоев

форм айвы. Как видно из таблицы, на пятый год после посадки (2023 г.) достоверно бóльшая ППСШ деревьев груши сорта Просто Мария отмечена на формах айвы 2-5 (19,0 см²), 2-6 (17,2 см²) и 2-7 (15,4 см²) по сравнению с подвоем айва ВА-29: ППСШ была в 1,86 раза, 1,68 и 1,51 раза больше соответственно, а прирост ППСШ – в 1,91 раза, 1,75 и 1,5 раза больше соответственно.

В 2021 г. у деревьев сорта Просто Мария на отдельных формах айвы сформировался слабый урожай (таблица). Больше плодов отмечали на подвое айва ВА-29 и на форме айва 2-1 – 1,08 кг и 1,12 кг соответственно.

На четвертый год после посадки (в 2022 г.) был получен урожай не менее 2 кг с дерева, что можно считать сроком начала вступления в плодоношение, на формах айвы – 1-63, 2-1, 2-6, 2-7 и 2-31, но более чем в 2 раза плодов сформировалось на формах айвы 2-7 и 2-31 – 5,69 и 4,13 кг соответственно.

На пятый год после посадки вступили в плодоношение все остальные изучаемые формы айвы, однако больше 5 кг плодов с дерева было собрано при использовании форм айвы 2-5 (5,74 кг), 2-31 (6,65 кг), 2-7 (6,73 кг) и 2-6 (8,00 кг) по сравнению с подвоем айва ВА-29 (3,50 кг).

Таблица 1. Показатели силы роста и урожайность деревьев груши сорта Просто Мария на формах айвы, используемых в качестве подвоев в молодом саду

Подвой (форма айвы)	ППСШ, см ² , 2023 г.	Прирост ППСШ, см ² , ∑ 2020–2023 гг.	Урожайность, кг/дер.			Урожайность, т/га		
			2021	2022	2023	2021	2022	2023
ВА-29 (к.)	10,2	8,2	1,08	1,45	3,50	1,20	1,61	3,89
С1	13,8	12,0	0,32	1,46	3,85	0,36	1,62	4,28
1-63	6,5	4,5	0,58	2,20	2,00	0,64	2,44	2,22
2-1	11,8	9,1	1,12	2,37	3,70	1,25	2,63	4,11
2-5	19,0	15,7	0,32	1,00	5,74	0,36	1,11	6,38
2-6	17,2	14,5	0,21	2,01	8,00	0,23	2,23	8,89
2-7	15,4	12,7	0,82	5,69	6,73	0,94	6,32	7,48
2-31	12,1	9,6	0,67	4,13	6,65	0,74	4,58	7,39
НСР ₀₅	3,92		0,226	1,319	2,716			

В пересчете на гектар при плотности посадки 1110 дер/га уже на четвертый год после посадки формы айвы 2-7 и 2-31 обеспечили урожайность 6,32 и 4,58 т/га соответственно. На пятый год после посадки урожайность деревьев груши на форме айвы 2-6 была максимальной и составила 8,89 т/га.

вила 8,89 т/га. Урожайность более 5 т/га была получена на формах айвы 2-5, 2-7 и 2-31 – 6,38 т/га, 7,48 и 7,39 т/га соответственно.

Список использованной литературы

1. Радкевич, Т. В. Влияние сорта и плотности посадки на рост и продуктивность деревьев груши на подвое айва S₁ / Т. В. Радкевич, М. Н. Богдан // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 92–97.

2. Радкевич, Т. В. Возделывание сорта груши Просто Мария на слаброслых клоновых подвоях // Пути повышения эффективности современного плодоводства : материалы Междунар. науч. конф., Самохваловичи, 21–23 авг. 2018 г. / Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2018. – С. 45–48.

3. Капичникова, Н. Г. Рост и урожайность деревьев груши в молодом саду на формах айвы в качестве подвоев / Н. Г. Капичникова, И. С. Леонович, А. В. Буймистрова // Плодоводство : сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – Т. 35. – С. 43–47.

4. Седова, Е. И. Слаборослые подвои для груши / Е. И. Седова // Молодые ученые – садоводству России : тез. докл. всерос. совещ., М., 20–21 июня 1995 г. / ВСТИСП ; под ред. В. И. Кашина [и др.]. – М. : ВСТИСП, 1995. – С. 129–132.

5. Самусь, В. А. Хозяйственно-биологическая характеристика клоновых подвоев груши в маточнике / В. А. Самусь, Н. А. Скок // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 148–155.

6. Самусь, В. А. Итоги научных исследований по питомниководству / В. А. Самусь // Плодоводство : науч. тр. / Бел. науч.-исслед. ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1995. – Т. 10. – С. 66–80.

7. Скок, Н. А. Изучение местных форм айвы (*Cydonia oblonga*) в качестве клоновых подвоев груши в маточнике / Н. А. Скок // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 156–165.

8. Генофонд плодовых и ягодных растений Беларуси: атлас сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской, А. А. Таранова. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 542 с.

9. Возделывание груши / В. А. Самусь [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных

культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск, 2010. – С. 194–209.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: Е. Н. Джигадло [и др.] ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

УДК 633.9

Г.М. Дериглазова, д-р с.-х. наук,

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГОРОХА В РОССИИ

Ключевые слова: зернобобовые культуры, горох, посевная площадь, структура посевных площадей, валовой сбор, урожайность.

Key words: leguminous crops, peas, acreage, structure of acreage, gross harvest, yield

Аннотация. Возделывание зернобобовых культур и гороха в России с 2000 по 2022 года имеет положительную тенденцию в увеличении посевной площади, урожайности культур и валовому сбору. Повышение валового сбора у гороха зависит в равной степени от увеличения посевной площади и урожайности, а у зернобобовых культур идет в большей степени от увеличения посевных площадей.

Abstract. The cultivation of leguminous crops and peas in Russia from 2000 to 2022 has a positive trend in increasing the acreage, crop yield and gross harvest, and the increase in gross harvest of peas depends equally on an increase in acreage and yield, and for leguminous crops it is more from an increase in acreage.

Горох имеет большое значение в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности и кулинарии, медицине, а также играет экологическую роль [1, 2]. Горох является важным кормовым культурным растением для скота и птицы. Он используется в сельском хозяйстве для улучшения почвы благодаря способности азотфиксации корневыми бактериями, которые обогащают почву азотом. Может использоваться в севообороте для

предотвращения эрозии и поддержания биоразнообразия. Горох богат источником белка, углеводов, витаминов (особенно витамина С) и минералов. Он широко используется в качестве пищевого продукта в различных кулинарных блюдах, таких как супы, рагу, салаты, пюре и т. д. В некоторых культурах горох используется в традиционной медицине для лечения различных заболеваний, таких как простуда, кашель и даже некоторые виды кожных заболеваний, благодаря своим питательным свойствам и антиоксидантам.

В целом, горох играет важную роль, как в питании человека, так и в сельском хозяйстве и экологии, благодаря своим питательным свойствам, способности улучшать почву и разнообразным применениям в кулинарии и медицине [3].

Возделывание гороха в России имеет древние корни. Горох был одной из первых культур, которые были введены на территорию, на которой сформировалась Российская империя [4, 5]. Первое упоминание гороха в России относится к XI веку. Горох был одной из первых культур, ввезенных на Русь из Восточной Европы и Азии. Это было связано с активными контактами Руси с другими странами, где горох уже был известен и широко использовался в пищу. Он быстро вошел в рацион питания русских людей и стал важным источником питания за счет своей высокой питательной ценности. Горох распространился благодаря своей способности адаптироваться к различным климатическим условиям и различным почвам. В настоящее время горох по-прежнему выращивается в России как важное сельскохозяйственное растение.

Цель исследования – выявить тенденцию возделывания зернобобовых культур и гороха в России по изменению площади посева, структуры посевных площадей, валовому сбору и урожайности. Определить причины повышения валового сбора.

Для мониторинга возделывания зернобобовых культур и гороха в России анализировались статистические данные с сайта «ЕМИСС государственная статистика» [6]. Математическая обработка данных выполнялась методами статистического анализа [7]

Посевные площади зернобобовых культур в Российской Федерации в 2000 году составила 920 тыс. га. За 23 года она изменялась от 920 тыс. га до 2 754 тыс. га и в 2022 году составила 2 350 тыс. га. (рис. 1).

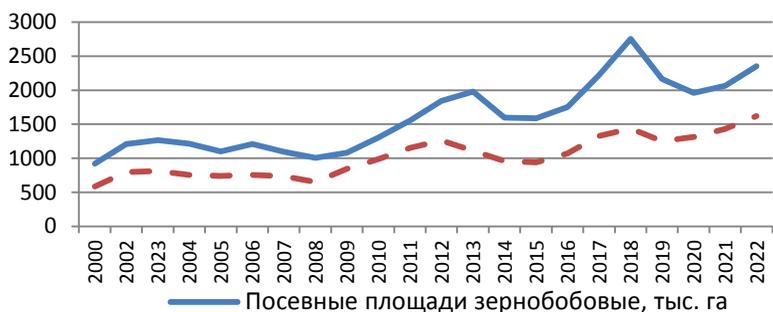


Рисунок 1. Посевные площади зернобобовых культур и гороха в России, тыс. га

Максимальная площадь возделывания наблюдалась в 2018 году. Показатель за 23 года увеличился на 1 430 тыс. га. или в 1,6 раза.

Площадь возделывания гороха в России за этот период изменялась от 584 до 1 622 тыс. га. В 2022 году она по сравнению с 2000 годом возросла на 1 038 тыс. га или в 2,8 раза. Увеличение площадей посева гороха связано с возросшими потребностями в этой культуре и повышением цен на нее. Площади посева гороха от зернобобовых культур составляли от 48 до 22%.

В структуре посевных площадей Российской Федерации доля зернобобовых культур с 2000 по 2022 гг. возросла с 1,1 до 2,9%, а доля гороха с 0,7 до 2,0% (рис. 2).

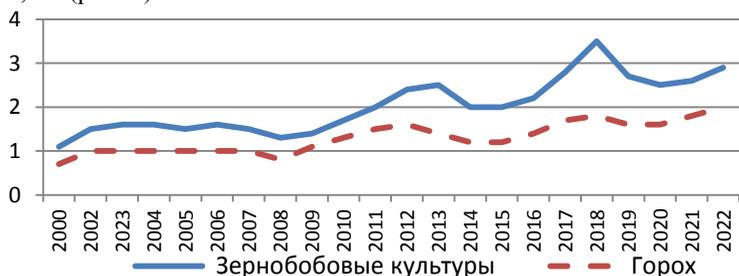


Рисунок 2. Структура посевных площадей (в процентах от посевных площадей в хозяйствах всех категорий) в России, %

Анализ длительного периода данных урожайности культур позволяет исключить влияние погодного фактора и выявить тренд изменения показателя в зависимости от улучшения технологий возделывания и сортосмены. Мониторинг изменения урожайности зернобобовых культур и гороха в России представлены на рисунке 3.

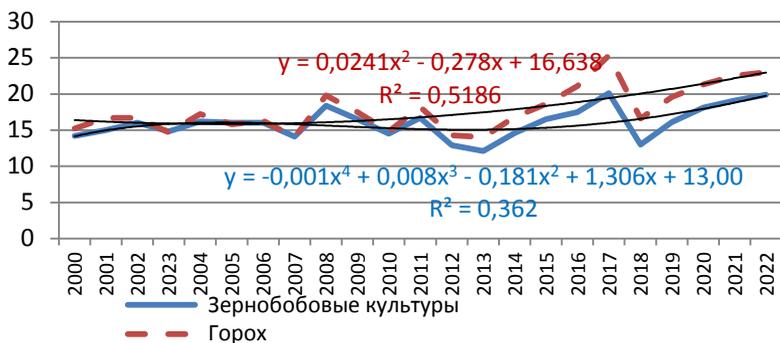


Рисунок 3. Урожайность зернобобовых культур и гороха в России, ц/га

Урожайность зернобобовых культур за 23 года изменялась от 12,1 до 20,1 ц/га, а гороха – от 14,0 до 25,3 ц/га. Выяснено, что урожайность зернобобовых с 2000 года по 2022 увеличилась на 5,7 ц/га или 40%, а гороха – на 7,8 ц/га или 51%.

Изменение урожайность гороха во времени описывается вогнутой полиномиальной линией тренда и имеет несомненную тенденцию повышения. Варьирование же урожайности зернобобовых культур описывается полиномиальной линией тренда 4 порядка, то есть ее рост менее стабилен и подвержен большим колебаниям по годам, поэтому труднее поддается описанию и степень достоверности уменьшается.

Валовой сбор зернобобовых культур и гороха в России в 21 веке за 23 года возрос от 1,2 до 4,6 млн. т. и от 0,8 до 3,6 млн. т. соответственно (рис. 4).



Рисунок 4. Валовой сбор зернобобовых культур и гороха в России, млн. т

Таким образом, рост составил 3,4 и 2,8 млн. т. или 3,8 и 4,5%.

Линейного тренда изменения валового сбора зернобобовых культур и гороха в России отображает стабильный рост показателя. Уравнения регрессии показывают, что повышение валового сбора у зернобобовых культур во времени происходит более стремительно, чем у гороха, о чем говорят показатель наклона (0,136 и 0,116 соответственно) и коэффициент смещения (0,87 и 0,47 соответственно).

Изменение валового сбора зернобобовых культур во времени обусловлено в большей степени увеличением площадей их посева, о чем свидетельствует высокий коэффициент корреляции ($r = 0,85$ $\alpha = 0,05$), но так же и повышением урожайности культур ($r = 0,60$ $\alpha = 0,05$). Повышение валового сбора гороха определялось в равной степени и от увеличения посевной площади и урожайности ($r = 0,87$ $\alpha = 0,05$ и $r = 0,85$ $\alpha = 0,05$ соответственно).

Таким образом, выяснено, что возделывание зернобобовых культур и гороха в России с 2000 по 2022 года имеет положительную тенденцию в увеличении посевной площади, урожайности культур и валовому сбору. Причем повышение валового сбора у гороха зависит в равной степени от увеличения посевной площади и урожайности, а у зернобобовых культур идет в большей степени от увеличения посевных площадей.

Список используемой литературы

1. Ладнова О.Л., Корячкина С.Я., Корячкин В.П., Большакова Л.С. Разработка технологии функциональных хлебобулочных изделий // Техника и технология пищевых производств. 2023. №3. С. 576–590.
2. Смит И.Н. Потенциал развития возделывание гороха в условиях Орловской области // Селекция и сорторазведение садовых культур Т. 8, № 1-2, 2021 С. 70-78.
3. Зотиков В.И., Бударина Г.А., Голопятов М.Т. Опасные болезни гороха и особенности технологии возделывания культуры в условиях Центрального и Южного федеральных округов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3(11). С. 25–31
4. Воскобулова Н.И. Влияние элементов технологии на рост и развитие растений гороха в условиях Оренбургской области // Известия ОГАУ. 2018. № 4(72). С. 98–100.
5. Лысенко А.А., Коробов А.П., Шапошникова Ю.В. Влияние погодных условий на урожайность сортов гороха в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Известия ОГАУ. 2017. №3 (65). С. 37-40.
6. <https://fedstat.ru/indicators/search.searchText>
7. Сухановский Ю.П., Акименко А.С., Дудкина Т.А., Прущик А.В. Использование методов математической статистики для повышения информативности данных урожайности сельскохозяйственных культур

севооборотах многофакторного полевого опыта // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020 № 6 (378) С. 94-97. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-16124.

УДК 637.112.5

Е. Л. Жилич, канд. техн наук, доцент,

Ю. Н. Рогальская, В.В. Никончук,

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

К ПРОБЛЕМЕ ОБНАРУЖЕНИЯ СОСКОВ КОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ключевые слова: сосок, матрица вращения, обнаружение, алгоритм, камера, набор данных.

Key words: nipple, rotation matrix, detection, algorithm, camera, dataset.

Аннотация. Процесс обнаружения сосков вымени коров состоит из ряда этапов обработки и анализа изображений, которые вместе образуют общий алгоритм. От выбранного метода обнаружения, алгоритма анализа, обработки и используемого оборудования напрямую зависит результат эффективности процесса доения.

Abstract. The process of detecting cow udder teats consists of a number of stages of image processing and analysis, which together form a general algorithm. The efficiency of the milking process directly depends on the selected detection method, analysis algorithm, processing and equipment used.

Мировой опыт молочного скотоводства подтверждает устойчивую тенденцию развития роботизированного доения как одного из перспективных направлений, обладающих целым рядом очевидных преимуществ. Разработка собственных простых и оригинальных решений обеспечит гораздо более высокий уровень локализации выпускаемого оборудования по сравнению с копированием готовых продуктов, предполагающим использование дорогостоящих элементов, устройств и целых агрегатов.

С целью снижения времени позиционирования доильных стаканов на сосках вымени коров лабораторией механизации процессов производства молока и говядины РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с ООО «Полиэфир АГРО» при разработке отечественной роботизированной системы доения, на основе теоретических и аналитических исследований, определен метод обнаружения сосков.

Метод состоит из ряда этапов обработки и анализа изображений, которые вместе образуют общий алгоритм обнаружения сосков. Алгоритм использует в качестве входных трехмерный набор данных с 3D камеры, а также информацию о положении и ориентации камеры, полученную от роботизированного манипулятора, на котором установлена камера. В результате обработки входных данных алгоритм генерирует набор обнаруженных сосков, включая их положение, размер и ориентацию [1, 2].

С точки зрения обработки изображения оптимальное расположение камеры прямо под выменем коровы, смотрящей вверх на сосок. Это обеспечит обзор всего вымени и возможность измерения точек данных со всех сторон вымени [3]. Однако из-за особенностей расположения роботизированной руки и физиологии коровы камера будет расположена позади коровы и смотрит на соски под углом, который отклоняется от вертикали на угол α . Первый шаг алгоритма – компенсация этого угла (нормализация угла обзора, рисунок 1).

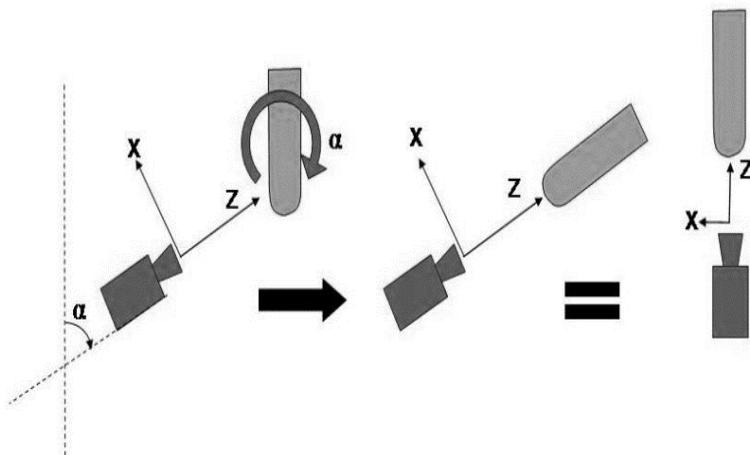


Рисунок 1. Нормализация угла обзора

Поворот на α градусов вокруг оси x с последующим поворотом на β градусов вокруг оси y вычисляется с помощью матрицы вращения R .

$$R = \begin{bmatrix} \cos(\beta) & 0 & \sin(\beta) \\ \sin(\alpha)\sin(\beta) & \cos(\alpha) & -\sin(\alpha)\cos(\beta) \\ -\cos(\alpha)\sin(\beta) & \sin(\alpha) & \cos(\alpha)\cos(\beta) \end{bmatrix}. \quad (1)$$

С помощью XYZ-представления точек данных применяется вращение:

$$XYZ_{\text{вращ}} = XYZ \cdot R. \quad (2)$$

Для получения исходного набора данных определяется обратное вращения путем интегрирования исходной матрицы.

$$XYZ = XYZ_{\text{вращ}} \cdot R^{-1}. \quad (3)$$

Несмотря на то, что набор данных повернут и соски висят близко к вертикали, эти операции только имитируют вид прямо из-под соска и не восстанавливают ранее скрытые части.

Также на обнаружение сосков влияют помехи при видеонаблюдении (шумы). Для удаления шума из изображений используется низкочастотная фильтрация. Шум имеет гораздо более высокую частоту, чем основные характеристики изображения. В промышленном контроллере используется усредняющий фильтр, производится вычисление среднего значения интенсивности пикселя в области каждого пикселя для вычисления конечно-го отфильтрованного значения в каждом пикселе.

Для устранения размытости усредняющего фильтра используется алгоритм сглаживания каналов.

В ходе подключения стаканов животное может менять положение в боксе и положение сосков будет меняться, поэтому алгоритм работает постоянно, отправляя команды на корректировку положения манипулятора.

Возможности обработки полученных XYZ-данных на данный момент достаточно ограничены. Большая часть анализа должна производиться после преобразования их в изображение. При разработке роботизированных систем доения необходимо уделить особое внимание нахождению и распознаванию сосков, поскольку без данной опции осуществить процесс доения будет невозможно.

Список использованной литературы

1. Скворцов, Е. А. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока / Е. А. Скворцов, Е. Г. Скворцова // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 4. – С. 31.

5. Хуршудов, А. А. Построение трехмерных карт признаков на основе видеофрагментов методом оптического потока / А. А. Хуршудов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2015. – № 2–3(217–222). – С. 115–124.

6. Юрочка, С. С. Разработка методов определения биометрических и температурных параметров вымени лактирующих животных на основе оптических технологий : автореферат дис. кандидата технических наук : 05.20.01 / Юрочка Сергей Сергеевич; [Место защиты: ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»]. – Москва, 2022. – 24 с.

М.И. Перепичай, канд. с.-х. наук, доцент,

И.Н. Романова, д-р с.-х. наук, профессор,

К.В. Мартынова, канд. с.-х. наук,

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ

Ключевые слова: ячмень, корреляция, полевая всхожесть, сорта.

Key words: barley, correlation, field germination, varieties.

Аннотация. Исследования по изменчивости полевой всхожести и продолжительности периода посев – всходы у сортов ячменя, выявили существенное изменение этих показателей по годам, что напрямую зависит от тепло– и влагообеспеченности в период прорастания семян и от содержания продуктивной влаги в пахотном слое почвы и температуры воздуха.

Summary. Studies on the variability of field germination and the duration of the sowing – germination period in barley varieties have revealed a significant change in these indicators over the years, which directly depends on the heat and moisture supply during seed germination and on the content of productive moisture in the arable soil layer and air temperature.

Полевая всхожесть – один из основных показателей при формировании урожайности ячменя. Установлено влияние гидротермического режима, влагообеспеченности почвы, качества семян, нормы высева семян, срока посева на прорастание ячменя и становление проростка [1]. В Смоленской области основные лимитирующие урожай факторы – короткий безморозный период, дефицит или избыток влаги в почве в первую половину вегетации и избыточное увлажнение в конце, возврат холодов (май, июнь).

Создание оптимальных условий для роста и развития ячменя можно регулировать сроками посева и нормой высева. Растения контрастных сроков попадают в разные условия по освещенности, влаго– и теплообеспеченности. В зависимости от этих факторов определяется длительность вегетационного периода в целом и характер отдельных этапов развития [2]. При оптимальном сочетании этих факторов ячмень прорастает на 6-ой...10 дни. Условия в период всходов влияют на полевую всхожесть се-

мян, мощность проростков, а впоследствии – на рост, развитие растений и их урожайность [1,2].

Цель исследований – изучить влияние условий выращивания на прорастание и полноту всходов ячменя, чтобы свести к минимуму отрицательное воздействие климатических факторов.

Исследования проводили в 2020-2022 гг. в шестипольном севообороте на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве и в лабораторных условиях. Сорта ярового ячменя оценивали по комплексу признаков как на уровне целого растения, так и агроценоза по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989) с использованием дисперсионного и корреляционного анализов, статистической обработки результатов.

Для получения высокой урожайности ячменя с хорошими семенными и технологическими качествами очень важно иметь дружные полноценные всходы оптимальной густоты, обеспечивающие высокую сохранность растений к уборке. Всходы – критический период в отношении влаги, так как в это время интенсивно растут корешки и ростки. Как недостаток, так и избыток воды при прорастании семян и становлении проростков вызывает нарушения метаболических процессов и снижение урожайности [1,2].

За 2020-2022 гг. изучение по ячменю Владимир показало тесную зависимость между продолжительностью периода посев – всходы и содержанием продуктивной влаги в пахотном слое почвы (более 49 – 63 мм), $r = 0,7878$. При высокой влажности почвы и низких среднесуточных температурах период посев – всходы удлиняется. Поэтому температурный режим значительно влияет на длительность прорастания, установлена обратная зависимость между этими параметрами, $r = -0,5205...-0,7708$. При повышении среднесуточных температур в период посев – всходы до 12°C ячмень прорастал на 7-й день, при температуре 8-10°C – на 8-й...9-й день.

Исследования 2021-2022 гг. на сортах: Надежный, Рафаэль, КВС Орфелия, Ярунчик, Памяти Чепелева также показали обратную зависимость между температурным режимом воздуха и продолжительностью периода посев – всходы, $r = -0,6600...-0,6876$. Так, в 2021 г. при среднесуточной температуре воздуха 6,2 °C продолжительность прорастания ячменя была 9 дней (первый срок сева – 27 апреля); 8,4°C – 8 дней (второй – 3 мая); 9,3°C – 7 дней (третий – 10 мая); в 2022 г., соответственно, 5,8°C — 10 дней (срок сева – 30 апреля); 8,6°C – 8 дней (5 мая); 10,2°C – 7 дней (12 мая). При поздних сроках посева среднесуточная температура воздуха наиболее стабильна, в сильной степени она варьировала от 6,0 до 9,8°C при ранних сроках. Влагообоченность изменялась в период прорастания семян в меньшей степени, чем температура. Полевая всхожесть колеба-

лась от 74-86%. Семена в холодной почве набухают медленно и сильно поражаются грибными болезнями, значительная часть их погибает.

При избыточном количестве влаги в почве образуется почвенная корка. Истощенные проростки, ослабленные фузариозом, не пробиваются на поверхность. Количество проросших, но не взошедших семян ячменя достигает 15...25 %.

Благоприятные условия влажности почвы и температурного режима для прорастания семян и появления всходов сложились по годам во втором сроке посева, полевая всхожесть в данном случае имеет высокие показатели – 82...87 %. При оптимальной температуре, но высокой влажности почвы в изреженных посевах количество взошедших растений по отношению к числу всхожих высеянных семян ниже, чем при более высоких нормах высева. В этом случае одиночным проросткам труднее преодолеть сопротивление уплотненной почвы. При норме высева 4,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га полевая всхожесть составила 77 %, при увеличении до 4,5-5 млн. шт. – 85 %.

Повышенные температуры почвы при посеве третьих сроков негативно влияли на полевую всхожесть, которая снизилась в 2020 году до 53...60 % ($r = -0,5572-0,8902$).

При температуре почвы выше 17°C каждый градус значительно снижает суточный прирост проростков. Недостаток влаги также вызывает резкое снижение полевой всхожести. В наших исследованиях при содержании влаги в горизонте 0...40 см 50 мм, а в метровом слое – 240 мм полевая всхожесть составила 76...80%, при увеличении в пахотном слое до 63 мм, в метровом она повысилась до 264 мм.

Установлена тесная корреляция между содержанием продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы и полевой всхожестью семян ячменя сорта Владимир, $r = 0,8222...0,9091$. Исследования с пивоваренными сортами ячменя подтвердили влияние гидротермических условий на прорастание семян.

Густота стояния растений по всходам определяет сохранность растений к уборке. При низкой полевой всхожести появляются не только более редкие всходы, но из них вырастают ослабленные растения, посевы изреживаются. Между густотой стояния растений по всходам и их количеством к уборке имеется тесная зависимость. При изучении сортов – Надежный, КВС Орфелия (2021-2022 гг.) коэффициент корреляции между двумя этими показателями составил 0,8086...0,9660 при первом сроке посева; 0,9271...0,9338 – при втором, и 0,8601...0,9744 – при третьем. Также тесная взаимосвязь отмечена между количествами взошедших растений и продуктивных стеблей к уборке, $r = 0,6065 ...0,9434$, в зависимости от условий года и срока посева.

Количество растений по всходам, в свою очередь, имеет прямую зависимость от нормы высева, $r = 0,9228...0,9809$, ее увеличение снижает продуктивную кустистость ячменя, $r = -0,8066$ (первый срок посева), $r = -0,5742$ (второй), $r = -0,7943$ (третий). При формировании урожайности культуры наиболее стабильны корреляционные связи с количеством сохранившихся продуктивных стеблей к уборке, $r = 0,4168...0,8253$ (первый срок посева), $r = 0,3982...0,7432$ (второй), $r = 0,5912...0,7392$ (третий). Корреляционный анализ обосновывает значительное влияние полевой всхожести семян на формирование продуктивности ячменя.

Полевая всхожесть в зависимости от года изменялась незначительно $V = 7,79...11,7\%$, в зависимости от нормы высева $V = 2,5...9,8\%$. В сухие годы отмечено увеличение степени изменчивости показателя полевой всхожести в разреженных посевах, $V = 11,7...19,5\%$ (4 млн шт. всхожих семян на 1 га), размах варьирования при первом сроке сева составил 73...86 %, втором – 75-88 %, третьем – 62,...78,6 %. Ранние сроки сева обеспечили наиболее дружное прорастание семян ячменя.

Список использованной литературы

1. Порфирьев, С. Д. Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность ярового ячменя в зависимости от приемов обработки почвы / С. Д. Порфирьев, Л. Г. Шашкаров // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 207-212.

2. Влияние агрометеорологических изменений климата на зерновую продуктивность ярового ячменя в условиях Нечерноземной зоны РФ / О. В. Левакова, И. А. Дедушев, Л. М. Ерошенко [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2022. – Т. 17, № 1(62). – С. 128-135. – DOI 10.18470/1992-1098-2022-1-128-135. – EDN APZPOW.

3. Формирование продуктивности зерновых культур в зависимости от условий выращивания / И. Н. Романова, М. И. Перепичай, А. А. Перегонцева, Р. В. Степуров // Инновационный путь развития АПК : Сборник научных трудов по материалам XXXIX Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Ярославль, 24–25 февраля 2016 года / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 2016. – С. 94-99. – EDN FFWGXL.

С.М. Ведищев, *д-р техн. наук, профессор,*
А.В. Прохоров, *канд. техн. наук, доцент,*
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет,
г. Тамбов

А.И. Завражнов, *д-р техн. наук, профессор, академик РАН,*
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-
технологический институт использования техники и нефтепродуктов
в сельском хозяйстве», г. Тамбов

А.А. Кажияхметова, *канд. техн. наук,*
ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инновационно-технологический
университет», г. Уральск

ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМЕСИТЕЛЯ СУХИХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ КФХ

Ключевые слова: комбикорм, классификация, признак, смеситель
Key words: compound feed, classification, feature, mixer.

Аннотация. Одной из основных операций технологического процесса приготовления концентрированных кормов является смешивание компонентов. Смесители кормов классифицируют по следующим признакам: виду кормов; кинематическому режиму; характеру смешивания; конструктивному признаку; конструктивному признаку; количеству смешивающих валов; расположению рабочего органа; способу смешивания; виду движения смешиваемых компонентов; типу рабочего органа. Перспективная конструкция смесителя: по виду кормов – для сухих; по кинематическому режиму – тихоходный; по характеру смешивания – периодического действия; по конструктивному признаку – с неподвижным корпусом; по количеству смешивающих валов – двухвальный; по расположению рабочего органа – наклонный; по способу смешивания – принудительного действия; по виду движения смешиваемых компонентов – циркуляционный; по типу рабочего органа – винтовой с активным каналом обратного хода и шнеково-ленточным рабочим органом.

Abstract. One of the main operations of the technological process of preparing concentrated feeds is the mixing of components. Feed mixers are classified according to the following criteria: type of feed; kinematic mode; nature of mixing; design feature; design feature; number of mixing shafts; location of the working body; mixing method; type of movement of the components being mixed; type of working body. A promising mixer design: by type of feed – for

dry; by kinematic mode – slow–speed; by the nature of mixing – periodic action; by design – with a fixed body; by the number of mixing shafts – two–shaft; by the location of the working body – inclined; by the method of mixing – forced action; by the type of movement of the mixed components – circulating; by the type of working body – screw with an active return channel and screw-belt working body.

Дозирование и смешивание компонентов – важнейшие операции в кормоприготовлении.

Процесс смешивания занимает особое место в технологии приготовления комбикормов в виду прямого влияния на качество приготавливаемой смеси. К смешивающим устройствам предъявляют два основных требования: обеспечить заданное соотношение компонентов в готовой смеси с отклонениями, не превышающими установленных допусков; перераспределить частицы смешиваемых компонентов так, чтобы показатель неравномерности их распределения был в пределах технологических требований.

С учетом ранее разработанных классификаций [1, 2, 5, 7] разработана уточненная классификация (рис. 1) по классификационному признаку: типу рабочего органа.

Существенное влияние на энергозатраты оказывает кинематический режим рабочих органов. При высокой частоте вращения рабочих органов (быстроходные ($k > 30$)) происходит дополнительное измельчение компонентов корма, что недопустимо зоотехническими требованиями [4, 5].

Получение качественной смеси в смесителях непрерывного действия требует качественного дозирования компонентов.

Смесители периодического действия позволяют получить высококачественную смесь и реализовать высокую точность дозирования компонентов применением весового дозирования.

Под действием многократного принудительного воздействия рабочих органов на компоненты кормовой смеси достигается заданное качество, оцениваемое коэффициентом неоднородности [6].

Смесители с вращающимся корпусом относятся к тихоходным машинам. Они позволяют перемешивать абразивные компоненты без истирания и разрушения формы. Продолжительность смешивания высокие удельные затраты энергии сдерживают их применение [3].

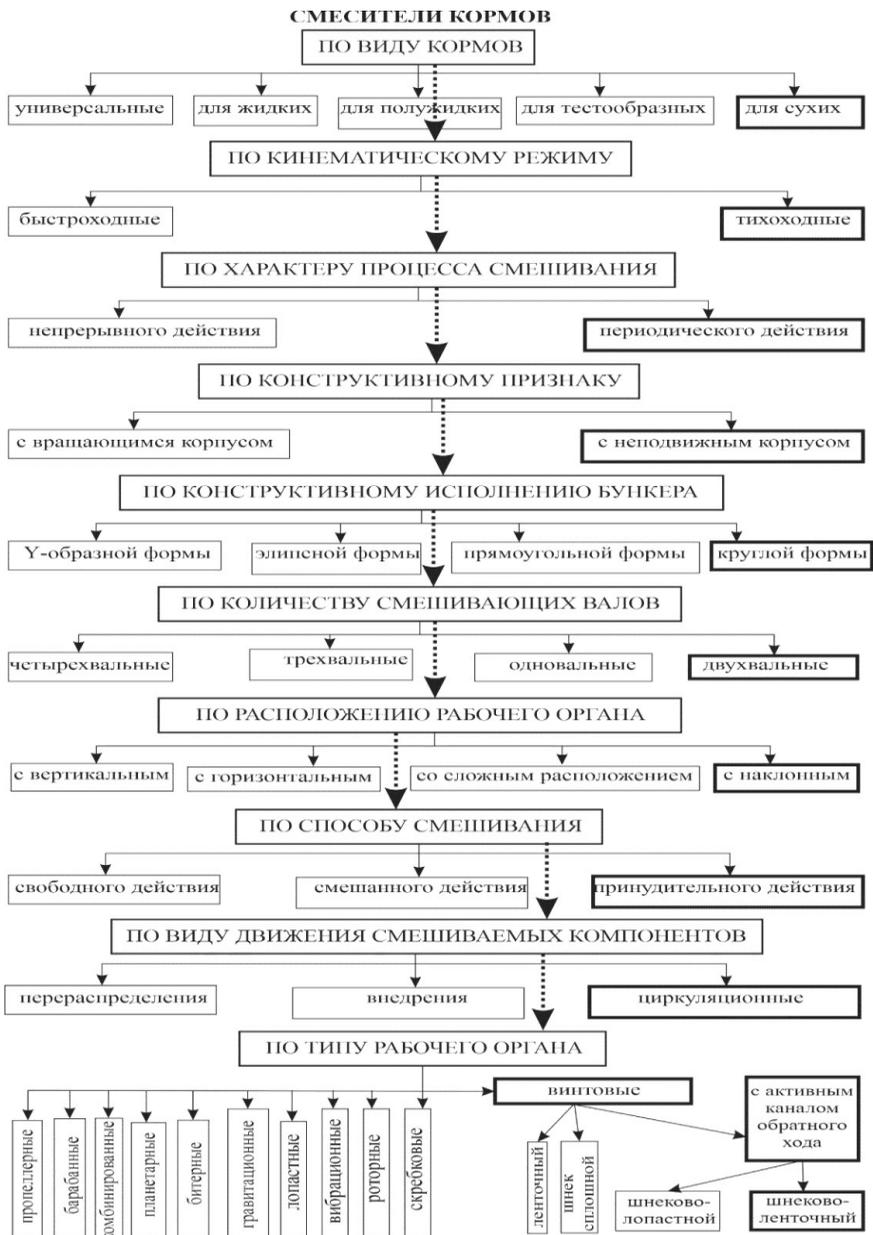


Рисунок 1. Схема классификации смесителей комбикормов

Два рабочих органа наиболее рациональное количество. Большое количество – усложняет конструкцию и привод [2].

Меньшее количество отказов наблюдается у вертикальных рабочих органов. Горизонтальные рабочие органы позволяют достигать высокого качества смеси с пониженными удельными затратами энергии, но приводит к повышенному износу корпуса смесителя [8].

Высокую энергоэффективность достигают применяя гравитационные смесители. Ограничения в смешиваемых компонентах, низкое качество получаемой смеси ограничивают их использование в приготовлении кормовых смесей [1, 9, 10].

Смесители со винтовыми рабочими органами: ленточные спирали; лопастные; шнековые – показывают высокое качество смешивания (коэффициент вариации не превышает неоднородность 5 %), высокую производительность, универсальность в использовании смешиваемых компонентов [11].

В случае применения в смесителе различных типов рабочего органа – их относят к коомбинированным типам рабочего органа [1].

Наиболее перспективной является разработка и исследование следующей конструкции смесителя сухих рассыпных кормосмесей: тихоходный двухвальный смеситель с горизонтальным неподвижным корпусом периодического действия с циркуляционным видом движения компонентов, с винтовым рабочим органом и активным каналом обратного хода.

Список использованной литературы

1. Хольшев, Н.В. Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных кормосмесей шнекопластным смесителем: автореферат. – канд.техн.наук: 05.20.01 / Н.В.Хольшев. – Мичуринск-Наукаград РФ, 2015. – 19с.

2. Обзор и анализ конструкций смесительных устройств / С. М. Ведищев, А. И. Завражнов, А. В. Прохоров, Е. Б. Ложкина // Наука в центральной России. – 2022. – № 4(58). – С. 91-101.

3. Ревякин, Е.Л. Опыт освоения современных технологий и оборудования для внутривладельческих комбинированных предприятий [текст] / Е.Л. Ревякин, В.И. Пахомов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.

4. Шаршунов, В.А. Машины и оборудование для производства комбикормов: Справ.пособие [текст] / В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, С.А. Бортник, Ю.А. Пономоренко. – М: Эксперспектива, 2005. – 487 с.

5. Техническое обеспечение животноводства : учебник для вузов / А. И. Завражнов, С. М. Ведищев, М. К. Бралиев [и др.] ; под редакцией А. И.

Завражнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 516 с. — ISBN 978-5-8114-9894-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201596> (дата обращения: 09.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мальцев, А.К. Изыскание и исследование способов интенсификации процесса смешивания сыпучих кормов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Мальцев А.К. — Ростов-на-Дону, 1970. — 21 с.

7. Чупшев, А.В. Повышение качества смешивания сухих микродобавок с обоснованием конструктивных и технологических параметров смешивания: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Чупшев Алексей Владимирович. — Пенза, 2009. — 19 с.

8. Астапов, С.Ю. Повышение эффективности смешивания в аппаратах: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Астапов Сергей Юрьевич. — Мичуринск-Наукаград, 2007. — 179 с.

9. Иванова, А.П. Научно-технические аспекты повышения эффективности работы вибросмесителей: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / Иванова Анастасия Петровна. — Оренбург, 2005. — 38 с.

10. Сабиев, У.К. Интенсификация технологических процессов приготовления комбикормов в условиях сельскохозяйственных предприятий: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / Сабиев Уахит Калыжанович. — Барнаул, 2012. — 43 с.

11. Гришков, Е.Е. Шнеково-лопастной смеситель для приготовления кормов [текст] / Е.Е. Гришков, В.М. Ульянов, В.В. Утолин, А.А. Полункин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2013. — №6. — С.11 — 12.

УДК 622.271

Н.Н. Романюк, *канд. техн. наук, доцент,*

В.Н.Еднач, *канд. техн. наук, доцент,*

В. А. Агейчик, *канд. техн. наук, доцент, И.А. Гошко,*

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

КОВШОВЫЙ ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕВАТОР ДЛЯ КУСКОВЫХ ГРУЗОВ

Ключевые слова: элеватор; груз кусковой; ковш, крепежные элементы.

Key words: elevator; lumpy cargo; bucket, fasteners.

Аннотация. В статье рассматриваются вопрос разработки конструкции ковшового элеватора для кусковых грузов.

Abstract. The article discusses the issue of developing the design of a bucket elevator for lumpy cargo.

Ковшовые элеваторы получили большое распространение в сельскохозяйственной технике и используются в основном для ярусного перемещения материала в тех случаях, когда для обеспечения компактности установки технологический процесс позволяет перемещать материал по вертикали. Ковшовые элеваторы применяются как на стационарных, так и на мобильных машинах и агрегатах. Для примера рассмотрим случай применения ковшového элеватора в картофелеуборочном комбайне. Существующие модели картофелеуборочных комбайнов применяют довольно сложные и громоздкие механизмы, одним из основных недостатков которых является необходимость применения дополнительных транспортеров для снижения скорости выгрузки клубней и стабилизации равномерности их подачи на другие рабочие органы. Применение такого рода устройств приводит к увеличению стоимости машины и снижению надежности технологического процесса. А их отсутствие вызывает повреждения клубней и последующие потери урожая при хранении. Такие же недостатки ковшových элеваторов наблюдаются на комбайнах для уборки моркови и многих других корнеплодов. Необходимо отметить, что к недостаткам известных устройств являются ограниченные размеры и вместимость ковшей из-за возможности отрыва ковшей от ленты за счет ударных сил при огибании ковшами барабанов и взаимодействии с их поверхностями головок крепежных элементов, а также при загрузке клубней в нижней части элеватора, ограничение производительности элеватора из-за малой несущей способности ковшей.

Для решения поставленной задачи предлагается оригинальное устройство, позволяющее увеличить вместимость ковшей и транспортировать как корнеплоды, так и любой другой кусковой материал больших размеров при достаточной производительности, что обеспечит повышение надежности работы элеватора за счет существенного повышения прочности крепления ковшей к ленте.

Предлагаемая конструкция ковшového элеватора для кусковых грузов (рисунок 1, а) включает бесконечно замкнутую в вертикальной плоскости на приводном 1 и натяжном 2 барабанах прорезиненную ленту 3 с прикрепленными к ней с одинаковым шагом ковшами 4, кожух 5, загрузочный 6 и разгрузочный 7 патрубки.

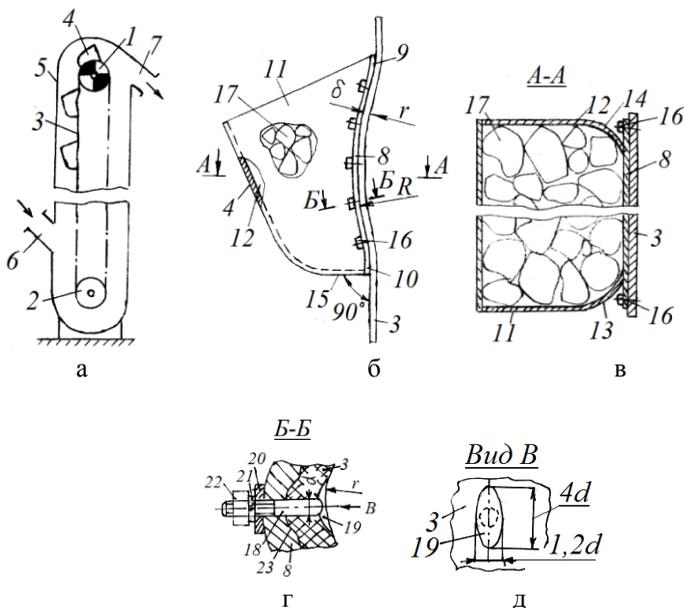


Рисунок 1. Ковшовый элеватор:

1 – приводной барабан, 2 – натяжной барабан, 3 – лента, 4 – ковши, 5 – кожух, 6 – загрузочный патрубок, 7 – разгрузочный патрубок, 8 – стенка, 9, 10 – кромки, 11, 12 – боковые станки ковша, 13, 14 – прогибы, 15 – дно ковша, 16 – крепежный элемент, 17 – груз, 18 – болт, 19 – головка болта, 20 – опорная шайба, 21 – шайба, 22 – гайка, 23 – выемка

Отличительной особенностью конструкции является, то, что примыкающая к ленте внутренняя стенка ковша выполнена с прогибом внутрь ковша с радиусом кривизны (рисунок 1, б) что снижает давление на элементы ковша и его крепления к ленте

$$R=r+\delta,$$

где r - радиус наружной поверхности приводного и натяжного барабанов;

δ - толщина ленты.

Плоское днище ковша располагается под прямым углом к ленте элеватора, для обеспечения полной разгрузки ковша. Ковши 4 закреплены на ленте элеватора крепежными элементами 16 (рисунок 1, в, г). В свою очередь крепежные элементы располагаются вдоль боковых кромок внутренней стенки.

Для повышения прочности крепления ковша к ленте крепежный элемент 16 имеет сложную конструкцию. Головка 19 болта 18 имеет форму эллипса со следующими размерами – малая ось больше диаметра болта в 1,2 раза (рисунок 1, д), а большая ось эллипса головки в четыре раза больше диаметра болта. Кроме того наружная поверхность головки 19 болта 18 выполнена с прогибом внутрь ковша 4 с радиусом кривизны r и сопряжена своим внешним контуром с цилиндрической поверхностью болта 18 с помощью боковой поверхности прямого эллиптического конуса, наружной поверхности приводного 1 и натяжного 2 барабанов.

Ковшовый ленточный элеватор работает следующим образом. Груз 17 подается внутрь кожуха, поочередно заполняя ковши разгрузка осуществляется центробежным способом через патрубков 7.

Представленная разработка позволяет увеличить вместимость ковшей и обеспечивает транспортирование корнеплодов и любых других крупнокусковых грузов при увеличенной производительности и повышенной надежности работы элеватора за счет существенного увеличения прочности соединения ковшей с лентой, снижения нагрузки на элементы крепления и сам ковш при отгибании лентой барабанов.

Список использованной литературы

1. Подъемно-транспортные машины и механизмы. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие для студентов УВО группы специальностей 74 06 Агроинженерия / БГАТУ, Кафедра механики материалов и деталей машин : [сост.: Н. Н. Романюк и др.]. - Минск : БГАТУ, 2019. - 304 с.

2. Еднач, В. Н. Расчет технических параметров роликового калибратора / В. Н. Еднач, Д. Н. Бондаренко, Ю. М. Урамовский // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 8-9 июня 2016 г. – Минск : БГАТУ, 2016. – С. 87-90.

УДК 631.333 –189.2

А.А. Жешко, канд. техн. наук, доцент,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Ключевые слова: разбрасыватели минеральных удобрений, побудители, технологические емкости, подающие устройства.

Key words: mineral fertilizer spreaders, stimulators, process tanks, feeding devices.

Аннотация. В статье представлена схема основных элементов машин для внесения удобрений.

Annotation. The article presents a diagram of the main elements of fertilizer application machines.

Технологические схемы машин для внесения минеральных удобрений схожи по функциональному назначению составляющих их элементов. Различия наблюдаются в зависимости от типа рабочих органов, их привода, количества, способа агрегатирования машины с энергетическим средством,

наличия вспомогательных узлов и механизмов для повышения качества внесения удобрений и ряда других особенностей.

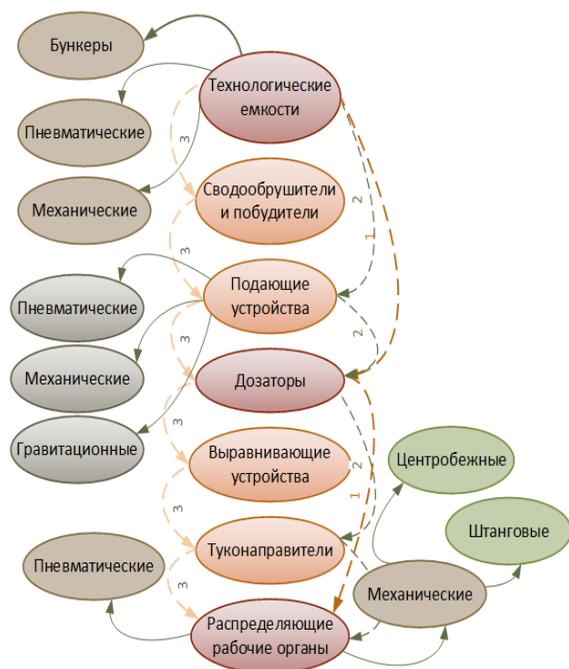


Рисунок 1. Схема основных элементов машин для внесения удобрений

В общем случае работу машины химизации можно представить последовательностью приема, накопления и временного хранения материала в технологической емкости (кузове, цистерне, бункере), подачу материала в зону распределяющих рабочих органов, дозирования и распределения по поверхности поля. В этой связи существующие исследования по обоснованию параметров машин химизации можно разделить

на исследования вспомогательных узлов и механизмов – накопительных емкостей, подающих устройств, дозаторов, туконаправителей, привода машин химизации, а также распределяющих рабочих органов.

В соответствии со схемой, представленной на рисунке 1, основными элементами машин для внесения удобрений являются технологические емкости, дозаторы и распределяющие рабочие органы. В минимальной исполнении разбрасывателя, удобрения самотеком могут поступать через дозатор на распределяющий рабочий орган и разбрасываться по поверхности поля.

К вспомогательным элементам, которые предназначены для качественной подачи материала к основным рабочим органам являются сводообрушители, побудители, подающие устройства (питатели), выравниватели потока удобрений и туконаправители.

Можно выделить следующие теоретические блоки, которым уделено особое внимание в работах отечественных и зарубежных ученых. Прежде всего это движение минеральных удобрений от технологических емкостей к распределяющим рабочим органам: от питателя к туконаправителю и движение удобрений по последнему; взаимодействие распределяющих рабочих органов с удобрениями различного вида и гранулометрического состава; разгон удобрений распределяющими рабочими органами и движение удобрений от рабочих органов к поверхности поля, кроме того, отдельно можно выделить блок исследований направленных на моделирование процесса внесения минеральных удобрений, а также исследование влияния внешних воздействий на качество внесения удобрений.

Таким образом, предложенная классификация основных элементов машин для внесения удобрений позволяет обобщить и структурировать существующие результаты исследований по обоснованию параметров основных элементов машин для внесения минеральных удобрений.

Список использованной литературы

1. Степук, Л.Я. Построение машин химизации земледелия / Л. Я. Степук, А.А. Жешко. – Минск: НАН Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2012. – 443 с.
2. Степук, Л.Я. Научно-технические основы построения машин химизации земледелия / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец, П. П. Бегун, А.А. Жешко, В.В. Голдыбан. – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и УО «БГСХА». – Горки : БГСХА, 2022. – 410 с.

В.В. Двойных, *мл. научн. сотрудник,
ФГБНУ «Курский Федеральный Аграрный Научный Центр», г. Курск*

ДИНАМИКА НИТРИФИКАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ В АГРОЛАНДШАФТЕ

Ключевые слова: нитрификационная способность почв, азот, температура почвы, плодородие, микроорганизмы.

Key words: nitrification capacity of soils, azote, soil temperature, fertility, microorganisms.

Аннотация. В данной статье представлены исследования по изучению нитрификационной активности почв по методу Кравкова в посевах озимой пшеницы и сои в склоновом агроландшафте на полигоне с куполообразной формой рельефа (Курская область, Медвенский район).

Abstract. This article presents studies on the nitrification activity of soils using the Kravkov method in winter wheat and soybean crops in a sloping agricultural landscape at a landfill with a domed relief shape (Kursk region, Medvensky district).

Нитрификация является важным микробиологическим показателем, который отражает уровень азотного питания растений. Нитрификационный процесс завершает трансформацию органических азотсодержащих соединений в почве, при этом образуются нитраты и нитриты [1]. От интенсивности нитрификации зависит степень обеспечения растений азотом. Наблюдается взаимосвязь между нитрификацией в почве и потреблением нитратов растениями. Различные исследователи отмечают взаимосвязь между интенсивностью нитрификации и развитием целлюлозоразлагающих микроорганизмов [2].

Агрофизические показатели являются одним из важных факторов, влияющих на процессы нитрификации. Скорость процессов нитрификации при температуре почвы от 10 до 30°C резко увеличивается. Последующее повышение температуры почвы до 35 градусов отмечается резким замедлением процесса нитрификации, поскольку нитрифицирующие бактерии не могут выносить высокие температуры.

Степень обеспеченности растений азотом, как известно, зависит от интенсивности процесса нитрификации. Большинство исследователей считают уровень нитрифицирующей способности почвы достоверным показателем ее плодородия, отмечая связь этого процесса с урожаем поле-

вых культур [3]. Черноземные почвы, как правило, обеспечены общими запасами азота, а содержание подвижных форм его в значительной степени зависит от метеорологических условий вегетационного периода и агротехнических мероприятий. Самым кардинальным приемом повышения в почве минерального азота является внесение удобрений.

На территории опытного поля Курского федерального аграрного научного центра (Медвенский район, Курская область) проводилась агроэкологическая оценка почв, в том числе их нитрификационная способность. Для этого был выбран участок с куполообразной формой рельефа с выраженной волнистостью площадью 86 га. Почва данного участка представлена черноземами различной степени смывости. Отбор исследуемых образцов осуществляли в весенний период. Нитрификационную способность почв определяли по методу Кравкова. По динамике нитрификационной способности нет однозначной тенденции. В период вегетации озимой пшеницы в 2019г отмечалось ее возрастание, а в посевах сои в 2023г. наблюдался обратный процесс.

Диапазон значений нитрификационной способности за весь период на исследованном полигоне в 2019 году был наибольшим и варьировал от 10,2 до 83,8 мг N-NO₃/кг почвы, а в 2023 году – наименьшим и варьировал от 7,45 до 19,65 мг N-NO₃/кг почвы. Это объясняется комплексом факторов, связанных как с температурой почвы, ландшафтной характеристикой земель, так и с сельскохозяйственным использованием данных почв. Наиболее низкая нитрификационная способность установлена на юго-западном склоне.

Влагообеспеченность почвы, наряду с температурными показателями, является необходимым фактором в почвообразовательном процессе, аккумуляции азота и активности биологических процессов. Результаты опытов подтвердили, что нитрифицирующие бактерии начинают свою работу уже при влажности почвы в 5 %. Влажность почвы в 2019 году варьировала от 21,2% на склоне южной экспозиции до 26,5% – на склоне северной экспозиции. В слое 10-20см наименьшая влажность была 23,4% на склоне восточной экспозиции, наибольшая 28,6% – на склоне западной экспозиции. В 2023 году запасы влаги были наименьшими на юго-западном склоне и составили 20,9% в слое 0-10см; в слое 10-20см – 23,7%. Наибольшая влажность составила 29,9% в слое 0-10см на северо-восточном склоне и в слое 10-20 на юго-восточном склоне. Накопление нитратного азота прослеживается при влажности почвы 20-25%, но при этом отмечается снижение аммонийного азота. При увлажненности почв выше 25% нитрификационные процессы замедляются [3].

Установлена достоверная корреляционная связь ($R=0.52$) нитрификационной способности почв с их прогреваемостью. Выявлена также тесная

корреляционная связь нитрификационной способности почв с экспозицией склона в 2019 году.

Наблюдения за содержанием нитратного азота в почве позволили выявить следующие особенности (рис. 1, 2).

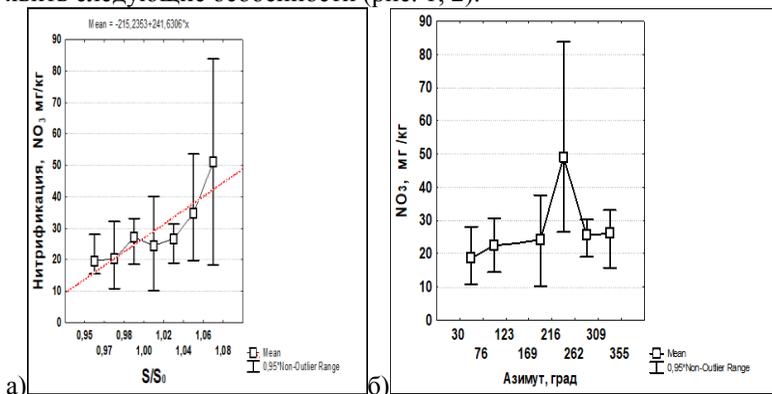


Рисунок 1. Влияние нитрификационной способности почвы в сгруппированных данных по теплообеспеченности и экспозициям склонов в 2019 году (а), (б).

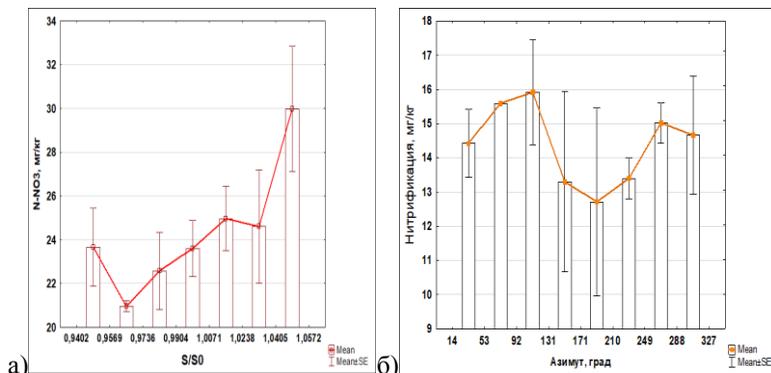


Рисунок 2. Изменение нитрификационной способности почвы в сгруппированных данных по экспозициям и теплообеспеченности склонов в 2023 году (а), (б).

Содержание нитратного азота в 2023 году в слое почвы 0–20 см было в основном низким и зависело от способности почв к прогреваемости. Не выявлено дифференциации нитрификационной активности по склонам. Фактические значения рН составили 5.2-7.2. При этом также не выявлено достоверной связи кислотно-щелочного состояния почв с их нитрифика-

ционной способностью. Высокая кислотность среды безусловно замедляет нитрификационные процессы. Для развития нитрифицирующих бактерий оптимальный pH среды составляет 7,0-8,0 ед.

Список использованной литературы

1. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Нитрификационная активность почв при различных условиях агротехнического воздействия // Вестник Рязанского государственного агротехнического университета им. П.А. Костычева. 2015. №2(26).С.21-26.
2. Валько, В. П. Особенности биотехнологического земледелия [Текст] / В. П. Валько, А. В. Щур. – Минск : БГАТУ, 2011. – 196 с
3. Андреева Д. М., Детковская Л. П., Тарасенко С.А. и др. Нитрифицирующая способность почвы и урожай яровых зерновых культур. — В кн. Приемы повышения плодородия почв в БССР. Тез. докл. научно-произв. конф. Минск: Ураджай, 1979, с. 80—83.

УДК 631.3

Б.Ф. Тарасенко, *д-р техн. наук, профессор*, **А.А. Букарев**, *аспирант*,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар,
С.А. Войнаш, *мл. научн. сотрудник*,
Казанский федеральный университет, Казань

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СТРЕЛЬЧАТЫЕ ЛАПЫ ДЛЯ КПС-4

Ключевые слова: почва, предпосевная обработка, рама, стрельчатые лапы, режущий клин, энергозатраты.

Key words: soil, pre-sowing treatment, frame, pointed shares, cutting wedge, energy consumption.

Аннотация. При производстве зерновых колосовых необходимо уделять большое внимание выбору необходимых технологических операций, способам обработки почвы, новым техническим средствам для их осуществления и вопросам технического обеспечения технологий возделывания. Необходимой составляющей повышения эффективности в современных условиях является сокращение энергозатрат. Однако механизированные процессы почвообработки и технические средства характеризуются наращиванием энергетических затрат, которые резко обозначают энергетическую проблему Экологическую проблему обозначает качество обработки почвы.

Abstract. When producing cereal grains, it is necessary to pay great attention to the selection of necessary technological operations, methods of soil cultivation, new technical means for their implementation and issues of technical support for cultivation technologies. Necessary component of increase. A necessary component of increasing efficiency in modern conditions is reducing energy costs. However, mechanized tillage processes and technical means are characterized by an increase in energy costs, which sharply indicate an energy problem. An environmental problem is indicated by the quality of tillage.

Культиваторы КПС-4.0 предназначены для сплошной предпосевной и паровой обработки всех типов минеральных почв с одновременным боронованием на участках с засорённостью камнями не более 60 мм. Рабочая ширина захвата составляет 4 метра с глубиной обработки до 12 см, производительность до 4,65 га/ч, рабочая скорость до 12 км/ч. По устройству культиватор КПС-4 очень прост, при этом производителен, благодаря чему отличается хорошей надёжностью. Состоит из рамы, перемещение которой осуществляется благодаря пневматическим колесам. Рабочими органами культиватора являются универсальные лапы стрельчатого типа шириной захвата 27 см и 33 см. Стрельчатые лапы устанавливаются на грядилках в 2 ряда. Однако, необходимой составляющей повышения эффективности в современных условиях является сокращение энергозатрат [1]. Экологическую проблему обозначает качество обработки почвы [2].

В связи, с чем в настоящее время актуально обеспечение правильной и своевременной обработки почвы, как важнейшее условие возделывания культур.

Цель исследований – обеспечение ресурсосбережения, выравнивания почвы, уничтожения сорняков, а также сокращение проходов. Для решения обозначенной цели поставлены следующие задачи исследований.

1. Осуществить краткий анализ аналогов.
2. Разработать модернизированные стрельчатые лапы для КПС-4.

Материалы и методы для реализации задач исследований осуществляется на основании поисковых исследований. При анализе определили аналоги: «Лапа культиватора» патент РФ №2452155 [3], «Рабочий орган культиватора» патент РФ №170937 [4]. К недостаткам данной конструкции лап относится высокие затраты энергии процесса культивации из-за большого сопротивления почвы о носок и крыльям лапы, а также дороговизна процесса наплавления износостойкого слоя, в том числе проблемность наплавления в условиях сельских мастерских, в том числе низкое качество рыхления из-за размещения долота в одной плоскости со щеками.

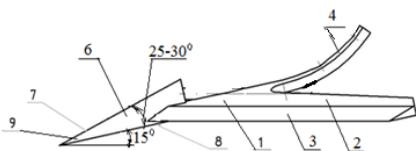
Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому экономическому эффекту является «Стрельчатая лапа культиватора» [5] изготовленная из износостойких марок стали, содержащая носовую часть, оснащенную накладным элементом для внедрения в почву с углом постановки к горизонту меньше или равным 15° , и углом заострения равным $25-30^\circ$, с выступанием заостренной части от основания носовой части – 30-40 мм, симметричные крылья с лезвийными частями и элемент крепления лапы к стойке культиватора. При этом носовая часть лапы культиватора выполнена сборной и включает накладной элемент в виде заостренного бруса, закрепленного в носовой части лапы культиватора. Причем элементы лапы культиватора выполнены из легированной стали 40ХС, 40Х или 65Г при поверхностной твердости в диапазоне HRC 48-55, а накладной элемент изготовлен из износостойкой легированной стали X12, X12МФ, другой износостойкой стали или износостойкого чугуна.

Недостатком представленной стрельчатой лапы культиватора является относительно сложная форма накладного элемента для внедрения в почву из-за операций обработки одного конца заготовки на конус, причем с двух сторон и разрезания на две половинки, что влияет на рост трудозатрат при изготовлении накладного элемента.

Техническим результатом заявляемой полезной модели является упрощение формы и снижение трудозатрат на изготовление элемента для внедрения в почву

К недостаткам представленной стрельчатой лапы культиватора относятся: высокие затраты энергии процесса культивации из-за большого сопротивления почвы о крылья и сборную часть в виде заостренного бруса, закрепленного в носовой части лапы, потому что из-за расклинивающего эффекта накладного бруса, имеющего треугольное сечение, нет четкого разрывания (разделения) пласта почвы, и низкую эксплуатационную надежность из-за крепление накладного бруса болтами.

На основании анализа и патентного поиска приняли решение, что для упрощения формы и снижения трудозатрат на изготовление элемента он имеет вид треугольной, полученной в результате разрезания пополам по диагонали пластины, призмы, которая вертикально установлена в прорези, выполненной в носовой части лапы культиватора и образует своими прямоугольными передней и задней гранями выступающий вперед и в глубину режущий клин, причем толщина пластины равна $0,05...0,1A$, где A – ширина захвата стрельчатой лапы.



а

б

Рисунок 1. Модернизированная стрелчатая лапа

1 – носовая часть, 2 – крылья, 3 – лезвийные часть, 4 – элемент крепления к стойке, 5 – прорезь, 6 – треугольная призма, 7 – передняя грань, 8 – задняя грань, 9 – режущий клин

На рисунке 1 схематично представлены чертежи модернизированной стрелчатой лапы вид сбоку, а и фотография, б.

Стрелчатая лапа культиватора работает следующим образом: вначале клин 9, образованный призмой 6 с передней 7 и задней 8 гранями, внедряется в почву и выполняет функцию прорезания бороздки в почве, разрезает пожнивные остатки, корни и сорняки. Это способствует снижению нагрузки на начало лезвийной части симметричных крыльев, которые врезаются своими гранями в почву и отрывают полученные полоски соответствующей высоты в зависимости от заданной глубины. При этом выполняется подрезание сорной растительности, рыхление и крошение верхнего слоя почвы, перемешивание пожнивных остатков и удобрений с верхним слоем почвы.

Технические характеристики данного устройства включают размеры, материалы, вес и другие параметры, которые могут быть адаптированы в соответствии с конкретными требованиями и условиями применения.

В результате использования данного устройства с культиваторными лапами, оснащенными в носовой части элементами для внедрения в почву, с упрощенной формой, то есть изготовленных с меньшими затратами труда, будет обеспечено снижение себестоимости процесса поверхностной обработки почвы.

Выводы:

1. Задачи, поставленные в начале исследований выполнены.
2. Анализ показал необходимость модернизации стрелчатых лап культиватора.
3. Технические характеристики данного устройства включают размеры, материалы, вес и другие параметры, которые могут быть адаптированы в соответствии с конкретными требованиями и условиями применения.
4. В результате использования данного устройства для поверхностной обработки почвы следует ожидать улучшения качества обработки

почвы, снижение затрат энергии на процесс культивации и повышение эксплуатационной надежности.

Список использованной литературы

1. Бланко-Канки Х., Руис С.Дж. No-till и физическая среда почвы // Геодерма. 2018. Том. 326. С. 164-200.
2. Сурин Р.О., Соколов М.С., Михайлов А.В., Щитов С.В., Кузнецов Е.Е. Факторы переуплотнения почвы и их влияние на формирование условий произрастания сельскохозяйственных культур // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства Пензенской области, Пензенский государственный аграрный университет [и др.]; под науч. ред. Кухарева О.Н., Носова А.В., Галиуллина А.А. – Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2023. С.204-208.
3. Патент РФ 2452155 МПК А01В 35/20 Лапа культиватора / Ветер В.В., Бондаренко В.В., Белкин Г.А. и др. – ООО "НПП "ВАЛОК" Оpubл. 2012.06.10, Бюл. № 16.
4. Патент РФ № 170937 МПК А01В 35/20 Рабочий орган культиватора / Мяло В.В., Мазуров В.В., Мяло О.В. и др. – ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Оpubл. 2017.05.16. Бюл. № 14.
5. Устройство для безотвальной обработки почвы /Тарасенко Б.Ф., Карпенко В.Д., Горовой С.А., Харченко С.Н.– Сельский механизатор. 2022. № 1. С. 14-15.

УДК 636.082

Ш.А. Гулиева, *ст. научн. сотрудник*, **Э.Г. Алиева**, *научн. сотрудник*,
К.А. Мамедов, *научн. сотрудник*,
Научно-исследовательский институт животноводства, п. Фирузабад

УСТРАНЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПТИЦЕВОДСТВА

Ключевые слова: птица, мясо птицы, племенные яйца, бройлеры, мясные породы, птицеводческие фермы, гибридизация.

Key words: poultry, poultry meat, breeding eggs, broilers, meat breeds, poultry farms, hybridization.

Аннотация. Обеспечение населения Азербайджана качественными и здоровыми продуктами питания является одним из основных приоритетов государственной политики. В этой статье рассматривается текущая ситуа-

ция в птицеводстве Азербайджана, особенно в секторе племенного птицеводства, законодательство, государственная политика и механизмы регулирования в этой области, текущая ситуация в отношении импорта-экспорта, проблемы, с которыми сталкивается отрасль, факторы, влияющие на нее, были затронуты вопросы устойчивого развития птицеводческой отрасли в контексте новых глобальных вызовов и других важных вопросов.

Abstract. Providing the population of Azerbaijan with high-quality and healthy food products is one of the main priorities of state policy. This article discusses the current situation in the poultry industry of Azerbaijan, especially in the poultry breeding sector, legislation, government policies and regulatory mechanisms in this area, the current situation regarding import-export, problems faced by the industry, factors affecting it have been touched upon issues of sustainable development of the poultry industry in the context of new global challenges and other important issues.

Быстрый рост населения планеты потребовал решения ряда серьезных проблем, стоящих перед сельскохозяйственной системой XXI века. Эта необходимость направила внимание ведущих стран мира на ликвидацию продовольственного дефицита, с которым человечество может столкнуться в ближайшем будущем, за счет производства продуктов питания, кормов и кормовых добавок, сырья для закупки биоэнергии, широкого применения более эффективных и устойчивых технологических методов производства, реагирующих на изменения климата. Обеспечение населения продуктами питания, которое считается важнейшим из этих вопросов, напрямую зависит от устойчивого развития сельского хозяйства. Устойчивое развитие сельского хозяйства, в свою очередь, зависит от защиты окружающей среды, создания среды равенства в социальной и экономической сферах, достижения положительных результатов экономической эффективности.[1.2]

С этой точки зрения обеспечение населения безопасными продуктами питания является одной из важнейших задач, стоящих перед Азербайджанским государством, как и перед всеми другими странами. Развитие птицеводства, занимающего важное место в аграрном секторе, имеет особое значение в решении этой важной задачи, поскольку птицеводство позволяет обеспечить население более дешевым и качественным животным белком и незаменимыми аминокислотами (яйца, птица и мясные продукты) за короткий период времени. Для дальнейшего развития и обеспечения устойчивости птицеводства необходимо постоянное и регулярное обеспечение отрасли высококачественным генетическим материалом (гибридные птицы, родительское стадо, суточные цыплята, яйца).

Этого можно достичь благодаря развитию и расширению племенного птицеводства. Задача селекционной работы в птицеводстве состоит в том, чтобы в короткие сроки увеличить поголовье высокопродуктивных птиц, получить от них качественную и большую продукцию в короткие сроки[3].

Опытом и практической работой доказано, что высокая продуктивность птицы обеспечивается, если племенная работа проводится на должном уровне. Поэтому на каждой птицефабрике должно быть организовано специальное стадо племенных птиц, способное адекватно удовлетворить потребность хозяйства в инкубационных яйцах. Птицы, отобранные в племенную группу, должны быть высокопродуктивными. Производство на специализированных птицефабриках носит закрыто-периодический характер. В таких хозяйствах, как правило, содержится отдельное стадо кур-наседок для закупки инкубационных яиц, там же создаются цеха по инкубации, молодняку птицы, яичный и убойный цеха. Яйца для инкубации берут после того, как цыплятам исполнится 8 месяцев. Такой технологический процесс требует четкого выполнения ветеринарно-санитарных и зоотехнических мероприятий по профилактике различных инфекционных заболеваний в хозяйствах. Основной задачей технологии производства на птицефабриках по производству мяса и яиц является производство одинакового количества продукции в течение года. Целью организации промышленного стада на птицефабриках для яйценоскости является получение инкубационных яиц от куриного стада в течение всего года. Это стадо составляет 10-12% от всего промышленного поголовья. В курином стаде петухи — одной линии, а курочки — другой линии. Птицы, полученные от скрещивания совместимых линий, обладают высокой продуктивностью и жизнеспособностью.[4.5]

Президент Ильхам Алиев заявил на конференции, посвященной итогам первого года реализации «Государственной программы социально-экономического развития регионов Азербайджанской Республики в 2009-2013 годах», что уровень самообеспеченности республики мясом птицы составляет 74%. В то время, когда существуют проблемы в деятельности птицефабрик республики, важна поддержка птицеводства со стороны государства. В стране возникла благоприятная возможность для производителей мяса птицы, в том числе племенных яиц. Увеличение производства мяса птицы и создание племенных ферм в республике за счет средств фонда, несомненно, создаст условия для роста производства мяса птицы и поставок племенного яйца на местные птицефабрики. При этом одним из важных вопросов является широкое применение гибридизации путем создания племенных ферм в птицеводстве. Развитие птицеводства должно

осуществляться преимущественно с учетом направления его специализации (мясные породы несушек и бройлеров).[6,7]

В настоящее время потребность птицефабрик, действующих в республике, в племенных яйцах составляет около 60 млн штук, из них 28 млн штук покрываются за счет отечественного производства, а 32 млн штук – за счет импорта. Качественные племенные яйца лежат в основе качественного птицеводства. К сожалению, приходится констатировать, что импортные племенные яйца в большинстве случаев относятся к группе продукции 3-4 класса и имеют очень низкое качество. Потому что зарубежные страны, являющиеся основными производителями племенных яиц, ориентируются на продукцию более высокого качества и продукты 1-й категории направляют на удовлетворение своих внутренних потребностей. Другой вопрос связан со стоимостью племенных яиц. Так, в настоящее время импортная цена 1 штуки племенного яйца находится на уровне 0,35-0,40 маната, что достаточно дорого. Организовав указанную производственную деятельность в республике, можно снизить отпускную цену 1 племенного яйца до 2 раз.

В целях устранения спроса на мясо птицы и племенные яйца рассматривается инициатива по оказанию финансовой поддержки Национальным фондом поддержки предпринимательства для создания в ряде экономических районов республики птицефабрик по производству и разведению бройлеров или восстановления производственных возможностей существующих ферм можно рассматривать как своевременный шаг.

В соответствии с «Государственной программой по надежному продовольственному обеспечению населения Азербайджанской Республики на 2008-2015 годы», утвержденной указом Президента Азербайджанской Республики от 25 августа 2008 года, одной из основных целей является повышение ежегодного производства мяса птицы до 80 тысяч тонн промышленным способом – увеличить производство яиц до 1,3 млрд. Учитывая это, необходимо поддерживать действующие в республике птицефабрики, а также создавать новые племенные фермы. 8,9].

В частности, поддержка производства мяса птицы и племенного яйца в республике позволит добиться следующих положительных результатов:

- Удовлетворение спроса страны на мясо птицы за счет 100-процентного местного производства в ближайшие несколько лет;
- Обеспечение продовольственной безопасности страны;
- Защита прав потребителей путем обеспечения населения качественной продукцией птицеводства;
- Самостоятельное развитие птицеводства независимо от внешних факторов;

- Обеспечение действующих в республике птицефабрик племенным яйцом за счет местного производства в целом;
- Ускорение развития других направлений сельского хозяйства (сельское хозяйство – пшеница, ячмень, кукуруза, соя);
- Открытие новых рабочих мест.

Все это свидетельствует о том, что принимаются целенаправленные меры по устранению существующих проблем птицеводства республики. Конкретные задачи, связанные с развитием этой области, уже вносят свой вклад.

Список использованной литературы

1. В 2008-2015 годах население Азербайджанской Республики было обеспечено продовольственными товарами об утверждении Государственной программы по обеспечению «Азербайджанской Республики» Указ Президента Баку от 25 августа 2008 года №3004.
2. Сельское хозяйство Азербайджана. Статистическая компиляция. Баку: АЗКТН. 2018
3. Птица. Акбар Джаббаров Сардар Гаджиев 2017.
4. Райт. А. Птицеводство для начинающих. Полный справочник. Изд. Эксма, 2017
5. Азербайджанская Ассоциация Птицеводов. Баку, 2020.
6. Сергиенко Ю. В. Куры. Разведение и уход. М., изд. Вече, 2017, 192 с.

УДК 577.175.1

*Ступин А.С., канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань*

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: гормоны, ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота.

Key words: hormones, auxins, gibberellins, cytokinins, ethylene, abscisic acid.

Аннотация. Дана краткая характеристика фитогормонов растений. Показана их роль в жизни растений. Отмечена роль этилена при воздействии стресс-факторов на растение.

Abstract. A brief description of plant phytohormones is given. Their role in plant life is shown. The role of ethylene in the effects of stress factors on the plant is noted.

Основным средством межклеточной коммуникации внутри растений являются гормоны. Гормоны это сигнальные молекулы, которые индивидуально или совместно направляют развитие отдельных клеток или переносят информацию между клетками, координируя их рост и развитие [1].

Основным природным ауксином является индолил-3-уксусная кислота (ИУК), наиболее распространенный природный ауксин, синтезируется в меристемах, молодых листьях, развивающихся плодах и семенах. Биосинтез ИУК связан с быстрым делением и ростом тканей, особенно в побегах. Хотя практически все ткани растений, по-видимому, способны вырабатывать низкие уровни ИУК, апикальные меристемы побегов и молодые листья являются основными местами синтеза ауксина. Апикальные меристемы корней также являются важными участками синтеза ауксина, особенно по мере того, как корни удлиняются и созревают, хотя корень остается зависимым от побега для большей части своего ауксина. Молодые плоды и семена содержат высокий уровень ауксина, но неясно, синтезируется ли этот ауксин заново или транспортируется из материнских тканей во время развития.

Гиббереллины (ГА) наиболее известны тем, что они способствуют удлинению стебля, их структура состоит из изопреноидных единиц, и они синтезируются по терпеноидному пути. Терпены – функционально и химически разнообразная группа молекул. С почти 15 000 известными структурами терпены, вероятно, являются самым большим и разнообразным классом органических соединений, обнаруженных в растениях. Семейство терпенов включает абсцизовую кислоту и брассиностероиды, каротиноидные пигменты (каротин и ксантофилл), стеролы (например, эргостерол, ситостерин, холестерин) и производные стеролов (например, сердечные гликозиды), латекс (основа натурального каучука) и многие эфирные масла, которые придают растениям их характерные запахи и ароматы.

ГА –дитерпеноиды, которые образуются из четырех изопреноидных единиц, каждая из которых состоит из пяти атомов углерода. Биосинтез ГА происходит во многих органах растений, таких как прорастающие эмбрионы, молодые саженцы, верхушки побегов, развивающиеся семена.

Общепризнано, что существует три основных места биосинтеза гиббереллина: (1) развивающиеся семена и плоды, (2) молодые листья развивающихся почек и удлиняющихся побегов и (3) апикальные области корней. Незрелые семена и плоды являются важными участками биосинтеза

гиббереллина. Местом биосинтеза гиббереллина может быть развивающийся эндосперм, молодые семядоли бобовых или щитки злаковых зерен. Гиббереллины подвижны и могут действовать как локально, так и на расстоянии от мест их синтеза. Гиббереллины были обнаружены как во флоэме, так и в ксилеме. Транспорт гиббереллинов не является полярным, как это происходит с ауксином, и вероятно, что любые гиббереллины, синтезированные в кончике корня, распределяются по надземным частям растения через поток ксилемы. Гиббереллины способствуют прорастанию семян, прерывая период покоя.

Встречающиеся в природе цитокинины – производные аденина с боковой цепью, связанной с изопреном, или ароматической (циклической) боковой цепью. Первые называются изопреноидными цитокининами, а вторые – ароматическими цитокининами [2].

Цитокинины синтезируются в корнях, развивающихся зародышах, молодых листьях, плодах, но основным местом биосинтеза цитокининов в высших растениях является корень. Высокие уровни цитокинина были обнаружены в корнях, особенно в митотически активном кончике корня, и в соке ксилемы корней из различных источников.

Незрелые семена и развивающиеся плоды также содержат высокие уровни цитокининов; некоторые насекомые выделяют цитокинины, которые играют определенную роль в формировании галлов, которые эти насекомые используют в качестве мест кормления. Галловые нематоды также продуцируют цитокинины, которые могут быть вовлечены в манипулирование развитием хозяина для производства гигантских клеток, из которых питается нематода [3].

Этилен – класс гормонов с одним представителем. Это простой газообразный углеводород с химической структурой $H_2C=CH_2$. Этилен, по видимому, не требуется для нормального вегетативного роста, хотя он может оказывать значительное влияние на развитие корней и побегов. Этилен синтезируется главным образом в ответ на стресс и может вырабатываться в больших количествах тканями, подвергающимися старению или созреванию. Он обычно используется для улучшения созревания бананов и других фруктов, которые также собирают зелеными для отправки.

Этилен содержится во всех органах растений корнях, стеблях, листьях, луковичах, клубнях, плодах, семенах и т. д. Производство этилена увеличивается во время опадения листьев и старения цветков, а также во время созревания плодов. Любой тип поранения может вызвать биосинтез этилена, как и физиологические стрессы, такие как болезни, температурный или водный стресс.

В повседневном употреблении термин "созревание фруктов" относится к изменениям в фруктах, которые делают их готовыми к употреблению.

Такие изменения обычно включают размягчение из-за ферментативного разрушения клеточных стенок, гидролиз крахмала, накопление сахара и исчезновение органических кислот и фенольных соединений, включая дубильные вещества,

Из-за их важности в сельском хозяйстве подавляющее большинство исследований по созреванию плодов было сосредоточено на съедобных плодах. Этилен уже давно признан гормоном, ускоряющим созревание съедобных плодов.

Все плоды, созревающие в ответ на этилен, демонстрируют характерный подъем дыхания, называемый климактерическим до фазы созревания. Такие плоды также демонстрируют всплеск производства этилена непосредственно перед дыхательным подъемом. Яблоки, бананы, авокадо и помидоры являются примерами климактерических фруктов. В отличие от этого, такие фрукты, как цитрусовые и виноград, не демонстрируют повышения дыхания и производства этилена и называются неклимактерическими фруктами. В климактерических плодах обработка этиленом заставляет плод производить дополнительный этилен, ответ, который можно описать как автокаталитический.

При концентрациях выше 0,1 мкл/л этилен изменяет характер роста проростков, уменьшая скорость удлинения и увеличивая боковое расширение, что приводит к набуханию гипокотилия или эпикотилия, и, хотя этилен ингибирует цветение у многих видов, он вызывает цветение у ананаса и его родственников, используется в коммерческих целях для синхронизации завязывания ананаса. Цветение других видов, таких как манго, также инициируется этиленом. На растениях, имеющих отдельные мужские и женские цветки (однодомные виды), этилен может изменять пол развивающихся цветков [4].

Этилен также называют гормоном стресса и гормоном старения.

Абсцизовая кислота играет основную регулируемую роль в инициации и поддержании покоя семян и почек, а также в реакции растения на стресс, особенно на водный стресс. Кроме того, АБК влияет на многие другие аспекты развития растений, взаимодействуя, как правило, в качестве антагониста, с ауксином, цитокинином, гиббереллином, этиленом и brassinosterоидами.

Содержание АБК в семенах очень низкое в начале эмбриогенеза, достигает максимума примерно на полпути, а затем постепенно падает до низкого уровня, когда семя достигает зрелости. Таким образом, наблюдается широкий пик накопления АБК в семенах, соответствующий среднему и позднему эмбриогенезу. Еще одной важной функцией АБК в развивающихся семенах является содействие приобретению толерантности к высушиванию. По мере того как созревающие семена начинают терять воду,

эмбрионы накапливают сахара и так называемые белки позднего эмбриогенеза.

Покой семян и их прорастание контролируются соотношением АБК к гиббереллиновой кислоте (ГА). Во время созревания семян эмбрион высыхает и переходит в фазу покоя. Прорастание семян можно определить как возобновление роста зародыша зрелого семени. Прорастание зависит от тех же условий окружающей среды, что и вегетативный рост: вода и кислород должны быть доступны, температура должна быть подходящей, и не должно присутствовать ингибирующих веществ.

Во многих случаях жизнеспособное (живое) семя не прорастет, даже если будут удовлетворены все необходимые условия окружающей среды для роста. Это явление называется покоем семян. Период покоя семян приводит к временной задержке процесса прорастания, что обеспечивает дополнительное время для рассеивания семян на большие географические расстояния. Он также максимизирует выживаемость проростков, предотвращая прорастание в неблагоприятных условиях [5].

С другой стороны, АБК явно участвует в старении листьев, и, способствуя старению, она может косвенно увеличивать образование этилена и стимулировать старение.

Брассиностероиды (BRs) – это стероидные гормоны с химической структурой, аналогичной стероидным гормонам у животных. Брассиностероиды вызывают впечатляющий набор реакций развития, включая увеличение скорости удлинения стеблей и пыльцевых трубок, увеличение скорости деления клеток (в присутствии ауксина и цитокинина), прорастание семян, морфогенез листьев, апикальное доминирование, ингибирование удлинения корней, дифференцировку сосудов, ускоренное старение и гибель клеток.

Брассиностероиды – это полигидроксилированные растительные стеролы липоидные вещества, биосинтетически связанные с гиббереллинами и абсцизовой кислотой. Растения синтезируют большое количество и разнообразие стероидов, включая ситостерин, стигмастерол, холестерин и кампестерол.

Список использованной литературы

1. Левин, В. И. Физиологические основы технологии послеуборочного хранения семян зерновых культур / В. И. Левин, С. А. Макарова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2011. – № 2(10). – С. 26-29.

2. Левин, В. И. Влияние регуляторов роста и биогумуса на показатели качества картофеля / В. И. Левин, А. С. Петрухин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 1(9). – С. 53-59.

3. Левин, В. И. Комплексное применение регуляторов роста и биогумуса при выращивании картофеля / В. И. Левин, А. С. Петрухин, Т. В. Хабаровова // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – № 10. – С. 321-326.

4. Антипкина, Л. А. Обоснование эффективности обработки семян и растений дайкона регуляторами роста / Л. А. Антипкина, Я. В. Костин, В. И. Левин // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань, 2017. – С. 231-235.

5. Левин, В. И. Фитогормональная регуляция прорастания семян хлебных злаков / В. И. Левин, Н. Н. Дудин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 180-184.

УДК 631.171

*Е.С. Якубовская, ст. преподаватель, А.И. Бородин, студент,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск,*

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА В ЛИНИИ СКВАШИВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕФИРА

Ключевые слова: система автоматического регулирования, температура пастеризации, качество регулирования.

Key words: automatic control system, pasteurization temperature, control quality.

Аннотация. В статье показана важность точного поддержания технологических параметров для обеспечения качества продукции. Раскрыты результаты моделирования работы системы автоматического регулирования температурой пастеризации молока при производстве кефира.

Abstract. The article shows the importance of accurately maintaining technological parameters to ensure product quality. The results of modeling the operation of an automatic temperature control system for milk pasteurization in the production of kefir are disclosed.

пастеризации можно в процессе моделирования работы системы автоматического регулирования, реализованной программно. Для этого необходимо получить математическое описание такой системы и представить в виде, удобном для анализа в пакете MATLAB (рис. 2).

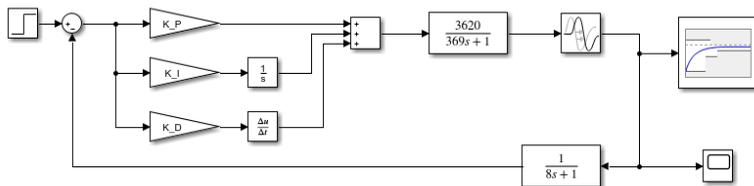


Рисунок 2. Структурная алгоритмическая схема системы автоматического регулирования температуры пастеризации молока

В процессе моделирования необходимо подобрать параметры программного регулятора, обеспечивающие наилучшее качество регулирования, чтобы затем использовать в программе управления.

Для оптимизации системы регулирования воспользуемся блоком Signal Constraint. Воспользуемся методом градиентного спуска [3, с. 90]. При этом начальной точкой эксперимента будет: $K_P = 0,001$, $K_I = 0$, $K_D = 0$, что соответствует пропорциональному закону регулирования. В данной точке переходной процесс в системе характеризуется следующими параметрами: наличие статической ошибки (20 %), время регулирования – 200 с, перерегулирование отсутствует. В качестве критерия оптимизации выбраны показатели качества, определяемые по графику переходного процесса: отсутствие статической ошибки, перерегулирование – не более 20 %, время регулирования не более 150 с. В результате подбора параметров заикливание произошло в точке со следующими значениями коэффициентов: $K_P = 0,0025$; $K_I = 6 \cdot 10^{-6}$; $K_D = 0,046$. График переходного процесса оптимизированной системы автоматического регулирования приведен на рисунке 3 и характеризуется следующими показателями: статическая ошибка отсутствует, перерегулирование – 10%, время регулирования 130 с. Таким образом, при установке в программном регуляторе (рисунок 4) найденных коэффициентов настройки будет обеспечено приемлемое качество регулирования.

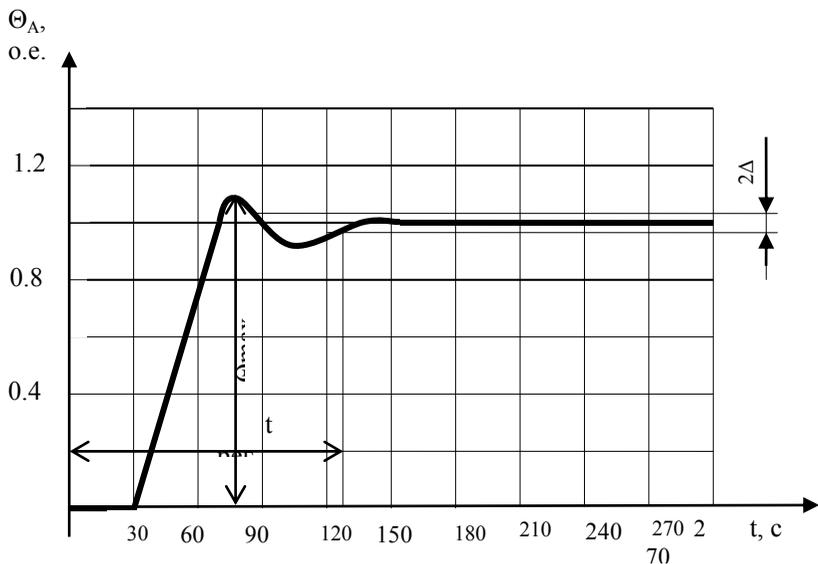


Рисунок 3. Переходной процесс оптимизированной системы автоматического регулирования

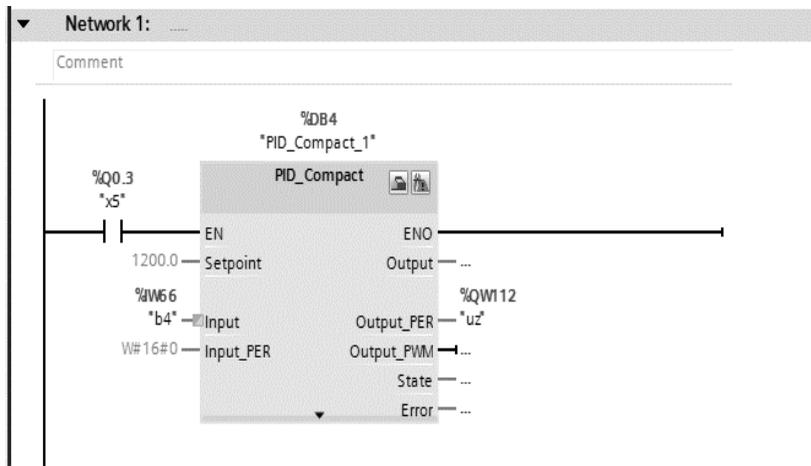


Рисунок 4. Организация программного ПИД-регулятора в блоке Cyclic Interrupt

Точное поддержание технологических параметров в процессе сквашивания молока обеспечит качество производимой продукции.

Результаты моделирования работы системы автоматического регулирования показали приемлемое качество регулирования выражаемое следующими параметрами: статическая ошибка отсутствует, перегулирование – 10%, время регулирования 130 с. Использование современных технических средств автоматизации позволяет обеспечить визуальный контроль за технологическим процессом, оперативное удаленное управление и в целом комплексную автоматизацию.

Список использованной литературы

1. Производство кефира / Русская ферма. ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://russkayaferma.ru/stati/proizvodstvo_kefira/?sphrase_id=1759967. – 3.04.2024.
2. Карпеня, М.М. Технология производства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 410 с.
3. Якубовская, Е.С. Проектирование систем автоматизации: учебное пособие / Е.С.Якубовская. – Минск : БГАТУ, 2018. – 360 с.

УДК:631.95:631.5

*В. Л. Сельманович, канд. с.-х. наук, доцент,
Учреждение образования «Белорусский государственный
аграрный технический университет», г. Минск*

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ БИОЛОГИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ИНТЕНСИФИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Ключевые слова: сельское хозяйство, экология, гумус, плодородие почв,биологизация,интенсификация,агросистема,кормопроизводство,минерализация.

Key words: agriculture, ecology, humus, soil fertility, biologization, intensification, agricultural system, feed production,mineralization.

Аннотация. Современное сельское хозяйство находится на таком этапе развития, когда следует серьезно задуматься об экологической безопасности производства продукции сельского хозяйств, подумать о сохранении и воспроизводстве плодородия почв, о биологизации земледелия и пересмотре технологических подходов в ведении сельскохозяйственного производства.

Abstract. Modern agriculture is at a stage of development when one should seriously think about the environmental safety of agricultural production, think about the preservation and reproduction of soil fertility, about the biologization of agriculture and the revision of technological approaches in agricultural production.

Прошрое столетие вошло в историю как век научно-технической революции. К концу 80-90 х годов прошлого столетия сельское хозяйство передовых стран достигло вершин техногенной интенсификации. Опасность глобальной экологической катастрофы от техногенных перегрузок привело к пониманию необходимости смены парадигмы природопользования в сельском хозяйстве и других сферах производства. Однако, признавая приоритетность решения социально-экономических задач сельскохозяйственного производства, следует указать на необходимость увязки их с вопросами земледелия в целом и современной, более совершенной технологической политики в частности [1].

В земледелии человек может рационально пользоваться действием сил природы лишь в том случае, когда будет полностью познан механизм их действия. И не случайно в результате процесса интенсификации сельского хозяйства определенные воздействия на природные комплексы и их компоненты привели к отрицательным изменениям в окружающей природной среде. Стремление к росту продуктивности сельскохозяйственных культур, игнорируя почвообразовательные процессы, привело к неблагоприятным изменениям в агроэкосистемах и уменьшению содержания гумусового вещества и питательных веществ, ухудшению физических свойств почвы. Генезис почвенного плодородия в агроэкосистемах происходит в режиме, отличающемся от естественного почвообразовательного процесса, и во многом зависит от антропогенной деятельности, которая может приводить как к повышению, так и снижению плодородия. При таких условиях важнейшей задачей земледелия является обеспечение бездефицитного баланса гумуса в почве, его расширенное воспроизводство[5].

Парадоксальность нынешней, преимущественно химико-техногенной стратегии интенсификации сельского хозяйства состоит в том, что эта основная отрасль жизнеобеспечения человека, базирующаяся на использовании практически неисчерпаемых и экологически безопасных ресурсов энергии Солнца и атмосферы, стала к концу 20 столетия основным фактором разрушения и загрязнения природной среды при росте затрат не возобновляемой энергии на каждую дополнительную единицу продукции (Нечипорович,1982).В основе сохранения и повышения почвенного плодородия агроценозов лежат свободно протекающие процессы фотосинте-

за, поскольку 90-95% растительной биомассы составляют элементы С, N, H, O, запасаемые в органических продуктах фотосинтеза[2].

Современные процессы интенсификации аграрного хозяйства характеризуются высокой энерго- и ресурсоёмкостью. В итоге всё больше возрастают в стоимостном выражении энергетические затраты на производство пищевой калории. Так, например, если на производство пищи, имеющей энергетическую ценность 1 Дж к концу 80-х годов расходовалось до 15-17 Дж эмиссионной энергии, то сегодня на увеличение этой энергии от 2 до 4 единиц требуется уже 10-кратное повышение этих затрат[5]. Однако существует природно-обусловленный предел допустимого привнесения в агроэкосистемы искусственной энергии и возможность ее наращивания не безгранична. Об этом говорит закон «убывающего плодородия почв» Мальтуса и Тюрго: «Каждое добавочное вложение труда и капитала в землю сопровождается не соответственным, а все уменьшающим количеством добавочного продукта».

Отчасти с Мальтусом и Тюрго можно согласиться исходя из следующих причин: 1) у каждого растения имеется заложенный генетический потенциал продуктивности, выше которого растение не может повысить продуктивность, при любых благоприятных условиях роста и развития; 2) некоторые почвы, особенно не богатые органическим веществом, слабо отзываются на внесение минеральных удобрений. Вносимые удобрения слабо или вообще не закрепляются почвой, в этом случае они просто вымываются из расположения корневой системы растений, то есть безвозвратно теряются, не принося никакой пользы, кроме вреда окружающей среде.

В истории развития цивилизаций неоднократно подтверждалось, что расцвет и крушение их проходили через подъём и через спад развития земледелия. Об этом писал и Ю. Либих в 1840 г.: что «...причина возникновения и падения наций лежит в одном и том же. Расхищение плодородия почвы обуславливает их гибель, поддержание этого плодородия — их жизнь, богатство и могущество».

Адаптированные (максимально учитывающие природный ландшафт) системы сельского хозяйства, как правило, менее вредны для окружающей природной среды и энергоёмки. По В.И. Кирюшину [2]: «Адаптивно ландшафтная система земледелия определяется как система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) и производственными потребностями, природными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия».

Загрязнение природной среды хозяйственными отходами и различными химическими веществами, созданными промышленностью для эф-

фективности сельского хозяйства, быта и т.д., а также нерачительное использование природных богатств породили процессы, которые несут в себе опасность возникновения такой экологической ситуации, когда живые организмы далее уже не смогут существовать. Опасность здесь заключается том, что загрязнение приводит к разрушению генетической структуры человека и других живых организмов (к хромосомным патологиям). Известный русский эколог П.Г. Олдак пишет: «Встав на путь преобразования природы, человечество «открыло тур великого состязания» – кто придет к финишу первым? Общество, создав предпосылки высокоразвитой природоохранной ступени развития, или Природа, которая, исчерпав свои возможности, должна нести бремя самоедских цивилизаций. Десять тысяч лет, более трехсот поколений творили материальное богатство путем разрушения природных богатств (экосистем всех уровней) и вконец промотали резервы развития за счет Природы, так и не подготовившись жить в согласии с ней» [3].

Очень серьезные противоречия экологического характера за последние несколько десятилетий возникли в современном аграрном секторе. Сущность этих противоречий определяется в основном следующими факторами:

- расширение посевов зерновых культур;
- неразумное по площади использование почв не совсем пригодных для земледелия, что частично привело к их необратимым изменениям;
- создание крупных животноводческих комплексов и ферм с непродуманной до конца утилизацией отходов привело к загрязнению окружающей среды и подземных вод;
- увеличение энерговооруженности отрасли растениеводства (выпуск сверхтяжелой техники для проведения операций по возделыванию культур) явилось причиной сильного переуплотнения и распыления почвы;
- применение интенсивной химизации земледелия привело к отрицательным последствиям в системе почва – растение – среда – живые организмы [5].

Экологические издержки экстенсивного земледелия связаны с несовершенством структуры посевных площадей, нерациональным размещением полевых культур и организацией территории, разработкой севооборотов, а также технической отсталостью, необоснованным интенсивным применением средств химизации и т.д.

Интенсивная химизация и мелиорация земель привели к развитию эрозийных процессов, ухудшению почвенной структуры, снижению качества сельскохозяйственной продукции, к исчезновению полезной энтомофауны. Все эти явления должны нас вынудить пересмотреть своё отношение к основным принципам разработки систем земледелия.

Экологические функции почвы очень динамичны и обладают высокой степенью изменчивости свойств и состава, что делает эту важнейшую для биосферных процессов субстанцию чрезвычайно чувствительной к влиянию хозяйственной деятельности человека.

В современных условиях рациональное полеводство и полевое кормопроизводство имеют важнейшее значение не только в обеспечении продуктами питания населения и животноводства полноценными кормами, но и оказывают большое влияние на возобновление почвенного плодородия, и на окружающую природную среду. Полевое кормопроизводство — важная отрасль растениеводства, где кормовые культуры занимают около 70% пашни, они являются основой биологизации земледелия, улучшения почвенного плодородия, охраны почв от эрозии. В настоящее время разработка научных основ улучшения организации полевого кормопроизводства и в целом земледелия направлены на адаптивную интенсификацию, которая является необходимым условием для развития и стабилизации региональных и зональных агросистем [4].

Сегодня основными задачами системы земледелия необходимо считать: повышение плодородия почвы, как основное условие биологизации земледелия и ее эффективное использование; увеличение продуктивности и качества продукции возделываемых культур. Перспективное развитие земледелия требует разработки новых агротехнических и биологических методов, максимальной мобилизации почвенного плодородия и воспроизводство его потенциальных возможностей.

В ближайшее годы будет остро стоять проблема стабилизации плодородия почвы на том уровне, когда не происходит ее уменьшение. В этих сложных условиях для ведения аграрного производства важнейшим фактором станет проблема сбережения и приумножения органического вещества почвы с целью улучшения биологических, химических, водно-физических ее свойств. Без определенного минимума содержания в почве гумусового вещества она не может считаться плодородной, а получение высоких и стабильных урожаев выращиваемых культур теснейшим образом связано с минерализацией органического вещества в ней. Его минерализация при оптимальных условиях жизнедеятельности микроорганизмов протекает значительно быстрее, чем синтез. [5]. При низкой культуре земледелия и применение технологий с интенсивными приемами обработки почвы, при отсутствии свежего органического вещества в почве, начинают преобладать процессы минерализации гумуса над синтезом, тем самым происходит снижение ее плодородия. Использование не интенсивных технологий обработки почвы заметно уменьшает непроизводительные потери гумуса. Поэтому минимализация технологических операций в условиях относительно высокой культуры земледелия играет первостепенную

роль в устранении, не связанных с получением продукции, потерь органического вещества почвы. Повышение почвенного плодородия и создание глубокого пахотного слоя позволяют проводить сокращение технологических операций при обработке почвы и обеспечить условия для синтеза в ней гумусовых соединений.

Важная роль в решении проблемы плодородия принадлежит дифференцированной агротехнике выращивания культур. Применение на практике энергосберегающих приемов обработки почвы с учетом почвенно-климатических условий зоны позволит обеспечить положительный баланс гумуса, повысить эффективность применяемых удобрений, увеличить продуктивность и качество выращиваемой продукции. В этом направлении положительные результаты обеспечиваются при глубокой послойной заделке органического удобрения двухъярусным плугом на 25-27 см и более. При глубокой его запашке, вследствие слабого газообмена в этом слое между почвой и атмосферой, активность микроорганизмов почвы несколько депрессирована. Благодаря ослаблению биологической активности почвы, разложение органического вещества заметно слабее, чем в верхних слоях.

Коэффициент гумификации при глубокой запашке органического удобрения составляет 60 и более процентов (в зависимости от дозы внесения), а при обычной традиционной заделке плугом на 20-22 см он равен 25-30%, при дисковом перемешивании на 15-17 см — 15-25%. То есть при глубокой заделке гумифицируется как минимум 60% заделанного органического вещества (навоза, компоста, зеленого удобрения, соломы, растительных остатков) [5]. Заделка органического удобрения способствует лучшему развитию корневой системы растений и более глубокому ее проникновению в подпочву. Это, в свою очередь, оптимизирует биологические процессы, улучшает пищевой режим питания фитоценозов и, тем самым, повышает их продуктивность. При такой заделке улучшаются водно-физические свойства почвы, особенно это относится к водопрочной структуре. С повышением устойчивой структуры уменьшается процесс распыления почвы движителями сельскохозяйственных машин и орудий, а также сводятся к минимуму эрозийные процессы, связанные с сильными потоками воды и ветра. А затухание активности минерализации органического вещества снижает потери питательных веществ хорошо растворимых в воде. Эти элементы питания практически полностью используются возделываемыми культурами или закрепляются в органоминеральном комплексе почвы. Следовательно, не происходит вымывание в грунтовые воды нитратного азота и других элементов, что является еще одним важным положительным моментом ярусно-комбинированной технологии обработки почвы. С повышением содержания гумуса повышается закрепление в поч-

венно-поглощающем комплексе многих видов минеральных веществ, поступающих в почву, которые в последующем под воздействием биологических и биохимических процессов, будут использованы растениями.

Может это звучит парадоксально, но самая насущная проблема в области охраны природы – защита нашего вида от нас самих, homo sapiens нужно защитить от homo sapiens.(Ж. Дорет).

Список использованной литературы

1. Волошук, А.Т., Иванов, А.Л., Кирюшин, В.И. (и др.) Адаптивно – ландшафтные особенности земледелия Владимирского Ополя. Москва, 2004.-448 с.

2. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. -354 с.

3. Олдак П.Г. Современное производство и окружающая среда. – Новосибирск:Наука. Сиб. отд-ние,1979. -191 с.

4. Сельманович В.Л. Кормопроизводство: учеб.пособие / В.Л. Сельманович. – Минск: РИПО, 2021. – 262 с.

5. Эседуллаев С.Т., Зинченко С.И., Мельцаев И.Г. Влияние органического вещества на плодородие почвы и урожайность культур в Верхневолжском регионе/ С.Т Эседуллаев., С.И Зинченко. И.Г.Мельцаев. МИНОБРНАУКИ РФ, ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ».Суздаль-Воронеж,2023 -474 с.

УДК 636.2.06

А.Н. Ольшевская, магистрант, **Н.Ф. Корсун**, канд. экон. наук., доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АКТИВНОСТИ И ВЫЯВЛЕНИЯ ОХОТЫ У КОРОВ «OVI-BOVI»

Ключевые слова: система «Ovi-Bovi», активность, осеменение, эффективность.

Key words: Ovi-Bovi system, activity, insemination, efficiency.

Аннотация. В статье рассматривается научное обоснование и практическая значимость использования системы «Ovi-Bovi» в сельскохозяйственных организациях. Описывается принцип работы датчиков, их возможности и преимущества для фермеров. Анализируются экономические выгоды от внедрения системы «Ovi-Bovi», такие как увеличение произво-

дительности стада, сокращение затрат на ветеринарные услуги и повышение качества продукции.

Abstract. The article deals with the scientific justification and practical significance of using the "Ovi-Bovi" system in agricultural organizations. The principle of operation of sensors, their capabilities and advantages for farmers are described. Economic benefits from the implementation of the "Ovi-Bovi" system are analyzed, such as increasing herd productivity, reducing the cost of veterinary services and improving product quality.

Применение технологий и внедрение инноваций в современных условиях хозяйствования являются важнейшим условием формирования конкурентоспособности продукции отрасли животноводства в Беларуси. Внедрение новых методов и технологий позволяет увеличить эффективность животноводства, повысить качество продукции, снизить затраты на производство и обеспечить эффективное управление хозяйством. Наиболее значимыми факторами, определяющих достижение высокой рентабельности молочного хозяйства, являются поддержание здоровья и обеспечение достаточной фертильности каждой отдельной коровы и стада в целом.

Система измерения активности животных «Ovi-bovi», использующая специальные устройства, обеспечит своевременное выявление охоты у коров, а также поспособствует принятию обоснованного, экономически выгодного решения о стаде. Кроме того, при мониторинге коров можно сократить время и снизить затраты на осеменение и ветеринарное обслуживание, уменьшить произвольную выбраковку.

Стоит отметить, что разработкой занимался белорус Дмитрий Широкий. Датчики, приёмники и программные продукты «Ovi-bovi» разрабатываются и производятся на предприятии «Распределённые сенсорные системы». Изготовление корпусов датчиков разместили на крупном отечественном предприятии – Минском заводе «Термопласт». Герметизация датчиков методом ультразвуковой сварки проводится в Институте технической акустики Академии наук. Другие технологические операции, такие как производство печатных плат, автоматизированный монтаж электронных компонент, лазерная маркировка датчиков, также отдаются на аутсорс на отечественные предприятия или выполняется самими разработчиками.

Первые экспортные контракты на поставку системы «Ovi-bovi» были исполнены в интересах шведских и индонезийских заказчиков. Также известно об использовании на белорусских фермах, таких как МТФ «Чачково» агрокомбината «Ждановичи», МТФ «Стайки» в Барановичском районе.

Для своевременного выявления готовых к осеменению коров и тёлочек компания разработала систему автоматической фиксации половой охоты

по двигательной активности животных с беспроводной передачей данных в реальном времени. Система состоит из:

1. Индивидуальных беспроводных датчиков активности, носимых ко-ровами на ошейниках;
2. Приёмного узла с антенной, принимающего данные на расстоянии до 2 или — на открытой местности — до 5 км, каждые 20 минут;
3. Программного обеспечения для анализа и визуализации данных с фермы.

Все накопленные данные с десятиминутной детализацией хранятся на облачном сервере и доступны пользователям в любое время через интернет-браузер. При выявлении охоты на телефон работникам немедленно приходит оповещение SMS или Телеграмма.

Система «Ovi-bovi» шлёт оповещения трёх типов:

1. Об охотах коров;
2. О болезнях коров;
3. О снятых (упавших) датчиках и отключении приёмника.

Оповещение об охоте посылается в течение нескольких минут после регистрации превышения активности коровы установленного порога. Рекомендуется осмотр и при необходимости покрытие коров в течение 8–12 часов после получения оповещения об охоте.

Выбор правильного времени покрытия коровы имеет решающее значение для достижения высокой оплодотворяемости. Оптимальный промежуток от начала охоты до осеменения данной коровы зависит от многих факторов (генетика и возраст животного, качество семени и др.) и по возможности должен рассчитываться по результатам обработки статистических данных для каждой отдельной фермы.

Помимо охоты, система генерирует 4 типа оповещений о здоровье коров:

- сниженная активность;
- сниженная жвачка;
- анэструс (определяемый как более 45 дней без выявленной охоты);
- слишком частые (повторяющиеся менее чем через 15 дней) охоты.

Датчики измеряют уровень двигательной активности и время жевания, и внезапное изменение одного или обоих этих параметров естественно использовать как маркер возможного нездоровья коровы. Система не ставит конкретный диагноз, а лишь шлёт предложение осмотреть корову.

Наконец, автоматика отслеживает снятие датчика или потерю датчика коровой (не различая одно от другого) при более чем 5 часах без существенного движения, а также прекращение передачи данных с датчиков более чем на час – т.е. отключение приёмника.

По мнению производителя, эффективное оплодотворение заключается именно в точности определения начала охоты и своевременности осе-

менения. Предлагается сценарий роста эффективности осеменений после внедрения системы мониторинга активности коров с 50% до 75%.

Если вероятность успешного осеменения коровы есть p , то стадо из n коров требует $n + (1-p)n + (1-p)^2n + \dots = n/p$ осеменений, или в среднем $1/p$ осеменений на корову. Следовательно, рост эффективности осеменений с $p_1 = 50\%$ до $p_2 = 75\%$ в результате лучшей выявляемости охот даст, во-первых, сокращение расхода семени на $1/p_1 - 1/p_2 = 2/3$ дозы на корову, или в $p_2/p_1 = 1,5$ раза по стаду, а во-вторых, сокращение среднего межотёльного периода на $(1/p_1 - 1/p_2) \times 21 = 14$ суток (при классической продолжительности полового цикла коров, равной 21 дню). В денежном измерении это принесёт около $\text{€}0,25/\text{л} \times 12 \text{ л/сут} \times 14 \text{ сут} \approx \text{€}40$ в год на молоке, плюс экономия на спермодозах (особенно ощутимая при использовании сексированного семени).

Система автоматического мониторинга активности коров ещё позволяет выявлять коров в перегуле для своевременного повторного осеменения, определять животных с пониженной активностью и вовремя ставить на вид ветеринару, а также исключает необходимость регулярных осмотров стада [1].

В результате внедрения данной технологии усиливается вероятность осеменения на 25%, следовательно, наблюдается увеличение количества дойных коров, что в свою очередь приводит к увеличению производства молока и выручки.

Эффективность применения датчиков «Ovi-bovi» рассмотрим на примере ОАО «Городец-Агро». Расчет стоимости практической реализации данной технологии представлены в таблице 1.

Таблица 1. Стоимость системы «Ovi-bovi»

Наименование	Цена за шт.	Количество	Цена за всё
1. Датчик «Ovi-bovi»	75	500	37500
2. Ошейник стандартный 4 см x 120 см	3,5	500	1750
3. Приёмный узел «Ovi-bovi», включая: – приёмник «Ovi-bovi»; – коаксиальный N-SMA кабель; – адаптер на 24В	530	1	530
4. Антенна внешняя на 434 МГц	120	1	120
Итого в евро			39 900
Итого в бел. руб.			137 655

* курс евро 3,45

В результате внедрения данной технологии в ОАО «Городец-Агро» за счёт сокращения межотёльного периода будет получено дополнительно молока:

$$16,3 \text{ кг/сут.} \times 500 \text{ гол.} \times 14 \text{ суток} = 114\,100 \text{ кг} = 114,1 \text{ т.}$$

Будет получено дополнительной выручки:

$$1121,3 \text{ руб./т} \times 114,1 \text{ т} = 127\,940 \text{ руб.} = 127,94 \text{ тыс. руб.}$$

В таблице 2 представлены основные экономические показатели проекта по внедрению системы «Ovi-bovi».

Таблица 2. Основные экономические показатели проекта

Показатели	Значение
Инвестиции, руб.	137 655
Годовой доход, руб.	127 940
Чистый дисконтированный доход, руб.	127 518,2
Индекс доходности	1,92
Срок окупаемости, лет:	
статический	1,1
динамический	1,2

Как видно из приведенных в таблице показателей в результате внедрения системы организация увеличит производство молока на 114,1 т в год. Проект является эффективным так как динамический срок окупаемости находится в пределах расчетного периода. Чистый дисконтированный доход на конец периода составит 127,5 тыс. руб.

Данный экономический эффект в ОАО «Городец-Агро» можно получить за счет следующих факторов:

– увеличения производительности. Своевременное осеменение коров снижает время, необходимое для беременности, что в свою очередь увеличивает производительность стада. Это может привести к увеличению количества телят, выросших до продуктивного возраста, и, как следствие, к увеличению производства молока и мяса на предприятии.

– сокращения затрат. Оптимальное управление репродуктивным процессом с помощью датчиков охоты позволяет сократить затраты на ветеринарные услуги и другие расходы, связанные с неэффективным процессом разведения животных.

– улучшения качества продукции. Своевременное осеменение коров и увеличение плодовитости стада также способствует повышению качества

продукции, так как здоровые и продуктивные животные дают более высокие показатели по молоку, мясу и другим продуктам.

В результате применения датчиков «Ovi-bovi» можно осуществить комплексный подход к выявлению охоты у коров и определения их состояния здоровья путем внедрения инновационных технологий и эффективного программного обеспечения.

Список использованной литературы

1. OVI-BOVI [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ovi-bovi.com/ru/cow-activity-monitoring.html#start> — Дата доступа: 21.01.2024.

УДК 636.086.3

Н.С. Яковчик, *д-р с.-х. наук, д-р экон. наук, профессор,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск,

Н.Н. Зенькова, *канд. с.-х. наук, доцент,*

О.Ф. Ганущенко, *канд. с.-х. наук, доцент,*

М.О. Моисеева, *канд. с.-х. наук, доцент,*

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск,

Морозова И. М.,

УО Витебский государственный университет им. Машерова, г. Витебск

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Ключевые слова: клевер, люцерна, галега, обменная энергия, сырой протеин, питательность, сухое вещество.

Key words: clover, alfalfa, galega, metabolic energy, crude protein, nutritional value, dry matter.

Аннотация. В статье представлен анализ энергетической и протеиновой питательности зеленой и провяленной массы многолетних бобовых трав в зависимости от фазы вегетации и технологических параметров показал, что уборка трав в фазу стеблевания имеет значительные преимущества, как по энергетической, так и по протеиновой питательности в сравнении с более поздней фазой вегетации. Более энергетически питательный корм с высоким содержанием протеина получен при уборке в фазу стеблевания.

Abstract. The article presents an analysis of the energy and protein nutritional value of the green and wilted mass of perennial leguminous grasses, depending on the growing season phase and technological parameters. growing season. More energetically nutritious food with a high protein content was obtained when harvesting during the stemming phase.

Многолетние, особенно бобовые, травы в условиях рыночной экономики должны стать основным сырьевым источником для производства кормов. Такое значение им придается благодаря высокой питательной ценности, универсальности использования, наивысшей энергетической и экономической эффективности возделывания и целому ряду других хозяйственно полезных свойств [1, 2]. Общепризнанной оптимальной фазой уборки многолетних бобовых трав на кормовые цели считается фаза бутонизации. В этот период травостой бобовых накапливает максимальное количество энергии и протеина в расчете на 1 га при приемлемой концентрации обменной энергии (ОЭ) и сырого протеина (СП) в 1кг сухого вещества сырья [3, 4, 8]. При анализе различных технологических приемов заготовки кормов, как правило, сроки уборки многолетних бобовых трав распространяются от фазы стеблевания до фазы бутонизации. Обязательным приемом подготовки многолетних трав к силосованию является снижение влажности до оптимальных пределов благодаря проявлению [5, 6, 7]. Климат Беларуси характеризуется повышенным увлажнением, где получение высококачественного корма из проявленных трав затруднительно из-за частых кратковременных дождей, утренней росы. Традиционное скашивание бобовых трав в валок без площения в нашей республике не позволяет достигнуть в течение одного светового дня необходимого минимального уровня сухого вещества. Ускорение, процессов проявливания, возможно не только на основе учета погодных условий в регионе, но и различных технологических приемов механического воздействия на проявляемое сырье [7].

Цель исследований – установить влияние фазы вегетации растений и технологических параметров на энергетическую и протеиновую питательность исходного сырья бобовых трав.

Исследования проводили на многолетних бобовых травах в фазу стеблевания и бутонизации: галега восточная, люцерна посевная, клевер луговой. При этом, одновременно изучали 4 варианта проявливания в зависимости от параметров предварительной механической обработки исходного сырья: 1 вариант – скашивание зеленой массы в растил с площением стеблей; 2 вариант – скашивание зеленой массы в растил без площения; 3 вариант – скашивание зеленой массы при формировании валка с

площением; 4 вариант – скашивание зеленой массы при формировании валка без площения стеблей.

Энергетическую и протеиновую питательную ценность многолетних бобовых определяли по результатам химического анализа в научно-исследовательском институте (НИИ) прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Проведенные исследования доказали, что концентрация обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе зеленой массы многолетних трав у каждой из изучаемых культур снижалась от ранней фазы вегетации к более поздней. Помимо того, нами установлено влияние разных вариантов проявлявания изучаемых культур на снижение концентрации ОЭ и СП в 1 кг сухого вещества в фазах стеблевания и бутонизации. Дольше всего проходило проявлявание свежескошенной массы галеги восточной. Содержание сухого вещества на уровне около 35% было достигнуто в обе фазы уборки через 9-12 ч, при этом более стремительно этот процесс шел при скашивании в растил с площением. Скорость снижения питательности увеличивалась в фазу бутонизации (0,06 Мдж ОЭ/ч и 0,14% СП). Сравнивая качество сырья, скошенного разными технологическими приемами, можно отметить, что во всех вариантах опыта показатели питательности были выше при уборке многолетних бобовых в фазу стеблевания. При проявлявании в растил с площением (СВ около 45% в течение 28 световых часов) концентрация ОЭ в 1 кг СВ составляла 11,04 МДж, а СП – 229,8 г. Снижение питательности по вариантам опыта у галеги восточной составило в 1 варианте в фазу стеблевания 2,5-6%, бутонизации – 3-6,5%, во втором варианте в фазу стеблевания – 3-8%, бутонизации – 3,5-8,5%, в 3 варианте 3,5-9% и 4-10% соответственно, в 4 варианте 5-10% и 6-11% соответственно.

У клевера лугового, убранного в фазу стеблевания, снижение концентрации ОЭ за время проявлявания его до СВ около 35% (в течение первых 5-7 часов) во всех изучаемых вариантах было минимальным и составляло от 1,5% (в растил с площением) до 3% (в валок без площения). При этом снижение концентрации СП в этих вариантах составляло от 2,0 до 3,5% соответственно. При дальнейшем проявлявании снижение энергетической и протеиновой питательности было более существенным. Через 9-15 световых часов (при СВ около 40%) снижение концентрации ОЭ составляло от 3% (вариант – в растил с площением) до 6% (в валок без площения), СП – от 3,1% (вариант – в растил с площением) до 7,5% (вариант – в валок без площения). Максимальное снижение изучаемых показателей наблюдалось в фазу бутонизации через 23-25 световых часов (СВ около 45%) при скашивании в валок с площением (ОЭ на 6,5%, СП на 7%) и без площения (ОЭ 8%, СП на 8,5%). Наиболее быстрое проявлявание до СВ

около 45% за 15 световых часов с минимальным снижением питательности (ОЭ – 4%, СП – 4,5%) было отмечено при скашивании в растил с плющением, когда концентрация ОЭ и СП в 1 кг сухого вещества составляла 10,89 МДж и 215,9 г. При скашивании клевера лугового в фазу бутонизации снижение питательности во всех во всех 4 вариантах проявлявания было несколько выше, чем убранный в фазу стеблевания. Проявлявание клевера до сухого вещества около 35% длилось 6-8 часов. При этом, снижение концентрации обменной энергии колебалось от 2 до 3,5% (0,08 МДж ОЭ/ч), а СП – от 2,5 до 4,0%. При дальнейшем проявлявании до СВ около 45% (19 ч) максимальные показатели питательности (ОЭ – 10,33 МДж, СП–206,6 г) наблюдались при скашивании в растил с плющением.

При проявлявании люцерны посевной в фазу стеблевания в течение первых 7-10 часов (для достижения СВ около 35%) концентрация ОЭ находилась на уровне 11,36-11,18 МДж, что на 2-3,5% ниже, а концентрация СП составляла – 237,7-234,0 г, что на 2,5-4% ниже чем в свежескошенной массе.

Подобные закономерности наблюдались и при уборке люцерны в фазу бутонизации. При дальнейшем проявлявании скорость потерь снижалась и составила 0,03 МДж/ч и 0,14-0,18%/ч соответственно.

Каким образом, при изучении влияния фазы вегетации и технологических параметров на энергетическую и протеиновую питательность исходного сырья многолетних бобовых трав установлено, что максимальная сохранность питательных веществ у всех изученных культур наблюдалась при скашивании в растил с плющением, снижение питательности составила по ОЭ от 1,5% (клевер) до 2,5 % (галега), по СП от 2% (клевер) до 3% (галега). При скашивании в валок без плющения проявлявание длилось в течении 39 световых часов и снижение питательности составило в фазу бутонизации по ОЭ от 8,5% (клевер) до 11% (люцерна), по СП от 9% (клевер) до 12% (галега). В раннюю фазу уборки отмечена наибольшая концентрация обменной энергии (11,75-10,43 МДж) и сырого протеина (243,8-220,6 г). По мере вегетации растений уровень обменной энергии снизился до 11,06-9,57МДж, а содержание сырого протеина – до 206,5-183,7 г. Таким образом, более ранняя фаза развития растения характеризовалась более высоким содержанием обменной энергии относительно фазы бутонизации.

Список использованной литературы

1. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы – недооцененный резерв энергоресурсосбережения в практике кормопроизводства : рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Н. Н. Зенькова. Витебск : ВГАВМ, 2023. – 16 с.

2. Зенькова, Н. Н. Научно-практические рекомендации по планированию и производству кормов для дойного стада : методические рекомендации / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 35 с.

3. Изучение показателей силосуемости и питательной ценности зеленой массы галеги восточной в зависимости от фазы уборки, укоса и степени проявлявания / Н.Н. Зенькова, О. Ф. Ганущенко, М. О. Моисеева, А. В. Степаненко // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, № 4. – С. 42-46. – DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-4-42-47.

4. Научно-технические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве : монография Н. С. Яковчик [и др.] ; под общ. Ред. И. В. Брыло. – Минск : 2022. – 492 с.

5. Практическое руководство по использованию кормовых ресурсов в кормопроизводстве : практическое руководство / Н. Н. Зенькова [и др.]; под общ. Ред. Н. Н. Зеньковой, О. Ф. Ганущенко. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 176с.

6. Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О. Ф. Ганущенко [и др.]. – Москва : Русайнс, 2021. – 416 с.

7. Сырьевая база кормопроизводства и оптимизация приемов заготовки кормов : [Электронный ресурс] / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 356 с. Режим доступа : <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura>. – Дата доступа: 15.07.2022.

УДК 637.1

Д. Ф. Кольга, канд. техн. наук, доцент,

С. А. Костюкевич, канд. с.-х. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственных аграрный
технический университет», г. Минск,*

С. Г. Хайруллина, канд. техн. наук,

*НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
имени Жангир хана», г. Уральск*

ПОТЕНЦИАЛ УЛУЧШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: ферма, навоз, сепаратор, подстилка, солома, песок.

Key words: farm, manure, separator, litter, straw, sand.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияние окружающей среды на состояние животных, показатель комфорта коров, какой

подстилочный материал используется дойному стаду, в каком количестве и ее влияние на здоровье животных.

Abstract. The article discusses the influence of the environment on the condition of animals, the indicator of cow comfort, what bedding material is used for the dairy herd, in what quantity and its effect on animal health.

Проблема производства молока в республике – это государственная, экономическая и сугубо аграрная, а самое главное профессиональная.

Государственная – потому, что экспорт молочной продукции, наряду с другими товарами создает авторитет нашей Республике на международном рынке продовольственных товаров.

Экономическая – потому, что уровень развития этой отрасли зависит экономика и оплата труда тружеников сельскохозяйственных предприятий.

Профессиональная – потому, что в производстве молока для питания человека нет мелочей, требуется высокий уровень организации производства и современная технология этого производства, которая должна исполняться каждым работником и каждым специалистом.

Поточное производства молока, дифференцированное кормление в зависимости от физического состояния животных и уровня продуктивности, технологичность, высокое качество продукции, снижение затрат на ее производство должно быть положено в основу интенсификации отрасли на базе промышленных технологий, независимо от размера фермы.

Основным фактором увеличения производства молока высокого качества является улучшения условий кормления и содержания животных в условиях контролируемого микроклимата, зоотехнический учет и управлением с помощью автоматизированных систем.

Проектирование и строительство фермы для дойного стада должно предусматривает комфортные условия для его содержания и с учетом селекционного прогресса, укрупнение коров, увеличения их живой массы.

Для функционирования технологических процессов на ферме необходимо обеспечить подбор и обучение работников по уходу за скотом и доению коров, санитарный режим фермы, профилактику болезней животных, обоснованное лечение коров от маститов.

Неблагополучная экологическая обстановка на ферме 15–20 % снижает репродуктивные способности животных и человека. Главной причиной в производстве молока невысокого качества – это содержание коров в занавешенных стойлах и боксах, недостаток сухой чистой соломы для подстилки. Для подавления патогенной микрофлоры и плесени в солоmistую резку необходимо добавлять известь. А без чистой и сухой соломы или песочной подстилки, получить молока высокого качества практически не-

возможно. Даже резиновые коврики в боксах для отдыха коров, должны засыпаться соломистой резкой или опилками. Создание мягкого и сухого логова для отдыха коров из чистой и сухой глубокой подстилки, где корова отдыхает 12–14 часов в сутки, главное условие для получения качественного молока, комфортного содержания, продления срока их продуктивного и хозяйственного использования. Для комфортного содержания коров в статье рассмотрены различные виды подстилки.

Окружающая среда оказывает большое влияние на организм животных. Чтобы реализовать генетический потенциал коров, надо создать условия, которые бы могли отвечать их биологическим особенностям. Неблагоприятные условия содержания становятся стрессом для коров. Для производства молока не только количества, но и качества необходимо создать корове комфортных условий. Комфорт животных подразумевает четыре основных условия:

1. Сухие, мягкие боксы для отдыха;
2. Свежий воздух и прохлада;
3. Постоянный доступ к кормам;
4. Неограниченный доступ к воде.

Показателем оценки комфортного содержания животных является их загрязнённости. В качестве подстилочного материала в боксах может использоваться солома, опилки средней длины мягких пород дерева. Подстилка используется для поддержания в сухости и чистоте пола и самого животного, обеспечение ему хорошего отдыха, предохранения от простудных заболеваний. Недобросовестное отношение к подстилке, внесено в достаточном количестве либо внесение опилок хвойных пород может привести к травмам конечностей коров и кожного покрова. При содержании коров с использованием высоких боксов необходимо вносить подстилку примерно слоем 20 см. При использовании таких боксов важно обеспечить сохранность подстилки, так как при вставании корова, делает шаг назад, сбрасывает ее в проход. Подстилочный материал вносится не менее двух раз в неделю из расчета 0,15–0,5 кг в сутки, а очистка загрязненных участков пола боксов и фрагментов подстилки ежедневно. По литературным данным, наилучшим подстилочным материалом является солома, 1 кг соломистой подстилки способен впитывать 2,2–4 кг влаги. Влагопоглощающая способность соломы зависит от качества уборки и технологии ее использования: измельченная солома имеет влагопоглощающую способность 398 %, прессованная – 323 %, рассыпная – 220 %. Наиболее влагоёмкой является солома озимой культуры. Солома впитывает – в 2,5 раза больше, чем весит сама, и сохраняет тепло под лежащими животным. Применение оптимальных норм внесения соломенной подстилки обеспе-

чивает комфортные условия жизнеобеспечения животных и способствует повышению молочной продуктивности на 6 %.

Для исключения опасности заболевания вымени и копыт на соломенной подстилке рекомендуется

использовать смесь из соломы, извести и воды, как материал заполнения глубокого бокса. Подстилка должна формировать нижний слой, который в меньшей степени выносятся из бокса. Влажная смесь извести и соломы образует стабильный матрас, который отвечает оптимальному комфорту лежачка. Для сооружения нового матраса требуются на один бокс 150–200 кг соломы. Добавления материала происходит ежедневно при соотношении компонентов смеси соломы к извести 1:5, в массе 4–5 кг на один бокс.

В ограниченных количествах может использоваться песок как материал для наполнения глубокого бокса. Высота слоя должна быть не менее 10 см. Песок должны ежедневно выравнивать и устранять навоз, лежащий на нем. Ежедневно песок дополняется из расчета 20 кг на каждый бокс. Однако применение песка может приводить к негативным последствиям попадания его навоз приёмник накоплению в системе трудно смываемого осадка. Из-за которого насосы перекачиваемые навозную жижу могут быть перегружены. Песок хорошо передает тепло в окружающую среду и в зимнее время коровы не желают ложиться в эти боксы и предпочитают подстилку – солому.

Применение традиционных материалов может привести к увеличению твердых частиц в навозе. В подстилочном материале могут содержаться камни, метел и другие посторонние предметы, способные травмировать животных. В качестве альтернативы традиционным материалам все чаще используется переработанный навоз.

Технологический процесс приготовления подстилки из навоза включает удаление с фермы в приемный навозосборник. Затем биомасса насосом с измельчителем и миксерами перемешивается и подается в сепаратор для разделения на фракции. Жидкая фракция самотеком поступает в накопитель, твердая шнеком транспортером загружается в биореактор, схема установки приведена на рисунке 1. Лопатки перемешивают материал, передвигают по всей длине агрегата при медленном вращении барабана (рисунок 2). В аэробных условиях, при постоянной продувке воздухом, путем естественных биотермических процессов происходит обеззараживания твердой фракции навоза. На его подсушку не требуется дополнительных энергозатрат, так как температура внутри биореактора достигает 72⁰С. Уже через сутки, благодаря ускоренному компостированию навозная масса превращается в экологически чистый рассыпной материал. Готовую подстилку без запаха, с низким содержанием влаги можно сразу

отправлять в коровник и при помощи разбрасывателя вносить в логово животных. Такая подстилка свидетельствует о высокой эффективности на ней животные лежат чистые, им тепло и комфортно в мороз, они не болеют, снижается уровень соматических клеток в молоке.

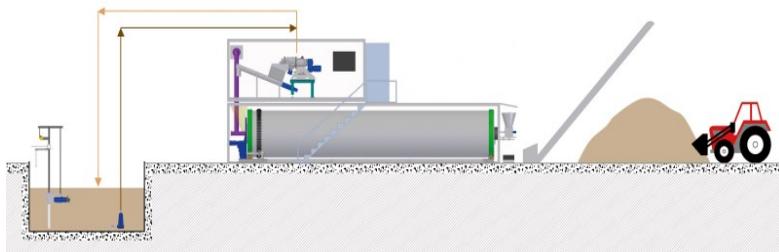


Рисунок 1. Схема фильтрационно-сушильной установки для производства подстилки для дойного стада коров

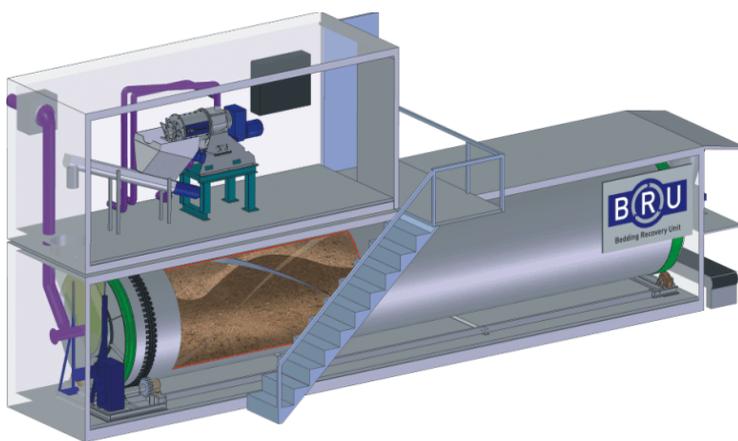


Рисунок 2. Общий вид установки

Процесс работы полностью автоматизирован. При этом весь процесс контролируется датчиками температуры, регулируется интенсивность потоков воздуха. Протекание биологического процесса регулируется скоростью вращения вытяжного вентилятора и скоростью вращения барабана.

При указанной выше температуре погибают бактерии, вызывающие мастит. Чаще всего возбудителями мастита становятся болезнетворные микроорганизмы из окружающей среды.

Полученная подстилка по органолептическим показателям – это бурое вещество, рассыпчатое, хорошо впитывающее воду и не прилипающее к рукам, с запахом земли. Во время использования подстилка стирается и растворяется в жидких стоках, а, следовательно, не накапливается.

Список использованной литературы

1. Кольга Д. Ф. Переработка навоза в экологически безопасные органические удобрения /Д. Ф. Кольга, А. С. Васько. – Минск: БГАТУ, 2017. – 128 с.

2. Казакевич, П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы : монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; отв. ред. М. В. Джумкова ; Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2021. – 244 с.

УДК 621.316.722

О.В. Бондарчук, *канд. техн. наук*,

Е.А. Дерушко, А.В. Брилевский, Д.В. Крокан,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВР ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ I КАТЕГОРИИ НА ОБЪЕКТАХ II КАТЕГОРИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Ключевые слова: категория надежности электроснабжения, ДГУ, электроприемник, агропромышленный комплекс.

Key words: category of power supply reliability, DGS, electric customer, agro-industrial complex.

Аннотация. Представлены разработанные схемы автоматического ввода резерва (АВР) и запуска дизель-генераторной установки (ДГУ) для электроснабжения потребителей I категории надежности на объектах II категории.

Abstract. The developed schemes of automatic standby input (ASI) and start-up of diesel-generator set (DGS) for power supply of consumers of I category of reliability on objects of II category are presented.

Бесперебойное, надежное и качественное электроснабжение является одной из основ безопасности предприятий и непрерывности технологических процессов.

Сельскохозяйственные объекты, такие как птичник до 100 тыс. кур несушек, согласно [1] относят к потребителям второй категории по надежности электроснабжения. Но на самом объекте имеются электроприемники первой категории, например, система вентиляции. Следовательно, необходимо обеспечить ее бесперебойную работу. Для этих целей устанавливают дизель-генераторную установку (ДГУ), которая запитает вентиляционную систему в случае аварии на вводной линии. Включение дизель-генераторной установки происходит автоматически после исчезновения питания от основного источника электроснабжения.

В данной статье представлена разработанная схема автоматического переключения питания от сети к ДГУ (рисунок 1) и схема автоматического запуска ДГУ (рисунок 2). Использование на практике данных схем позволит обеспечить электроэнергией потребителей I категории надежности электроснабжения до переключения секционного рубильника обслуживающим персоналом. Известно, что время от аварии до переключения линии может составить от нескольких минут до десятков минут, а иногда и часов [2]. За это время может произойти массовый падеж птицы и т.п.

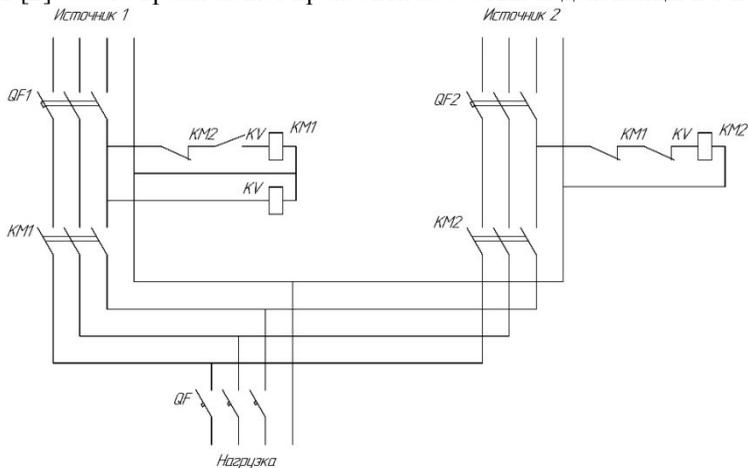


Рисунок 1. Схема автоматического переключения питания от сети к ДГУ

Также АВР сработает и при снижении напряжения ниже нормируемой величины, когда падение напряжения столь велико, что электроприемники будут работать с большими перегрузками, а электродвигатели остановятся. Эту защиту обеспечивает реле контроля фаз KV. При малом

напряжении катушка реле не запитывается и происходит размыкание контактов контактора КМ1 на главной питающей линии (источник 1) и замыкание контактов КМ2 на резервной (источник 2).

С целью усовершенствования схемы с учетом автоматического запуска дизель-генераторной установки от аккумуляторной батареи при бесперебойной работе сети компьютеров и датчиков (для контроля параметров технологического процесса), необходимо применение в схеме контроллера и инвертора, работающего от секции аккумуляторных батарей. Инвертор преобразует постоянное пониженное напряжение в переменное напряжение 220 В. В случае, если основное питание не восстанавливается в течение некоторого заданного времени, то контроллер подает сигнал для автозапуска генератора (рисунок 2).

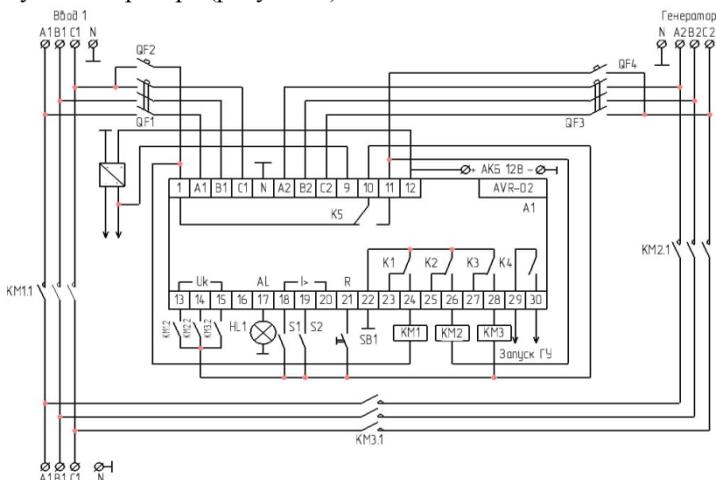


Рисунок 2. Схема автоматического запуска ДГУ

При восстановлении параметров напряжения в главной цепи происходит замыкание контактов контактора данной цепи с одновременным размыканием контактов контактора резервной. В схеме имеется блокировка одновременного срабатывания катушек во избежание встречного питания.

Как только на контакторы поступает напряжение от главной питающей линии, система автоматического запуска генератора срабатывает в обратном порядке. Идет сигнал на заслонку топливного шланга, которая блокирует подачу топлива и двигатель ДГУ останавливается.

В данной схеме представлен полный автоматический запуск генератора, что исключает необходимость присутствия оператора для пуска ДГУ. Вся система ввода резерва защищена от встречных токов и коротко-

го замыкания. Устанавливать АВР необходимо после прибора учета, чтобы не оплачивать выработанную на предприятии электроэнергию. АВР можно размещать как в распределительных, так и во вводных шкафах.

Список использованной литературы

1. Сети электрические распределительные сельские напряжением 0,38–10 кВ : ТКП 385-2022 – Взамен. ТКП 385-2012 (02230) – Минск : Минэнерго, 2022. – 65 с.

2. Орлов, Д. А. Автоматический ввод резерва. Принцип работы АВР / Д. А. Орлов // Развитие инструментов управления научной деятельностью : сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях, Уфа, 18 мая 2017 года. Том Часть 2. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. – С. 100-102.

УДК 378. 663. 09

*А.А. Нехайчик, ст. преподаватель, Е.С. Чикита, студент,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Ключевые слова: практико-ориентированный подход, решение задач.

Key words: practice-oriented approach, problem solving.

Аннотация. рассмотрен разноуровневый подход к решению задач.

Summary: a multi-level approach to solving problems is considered.

Наиболее широкий подход, связанный с практико-ориентированным образованием, направлен на приобретение кроме знаний, умений, навыков – опыта практической деятельности с целью достижения профессионально и социально значимых компетеностей. Это обеспечивает вовлечение студентов в работу и их активность, сравнимую с активностью преподавателя.

Изучение курса химии обязательно сопровождается выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала [1]. Поиск ответов на возникшие и сформулированные вопросы способствует формированию навыков самостоятельного поиска нужной информации и

умения с ней работать, что подразумевает развитие умений самостоятельной постановки целей деятельности.

Так, например, в Белорусском государственном аграрном техническом университете при изучении дисциплины «Химия» на практических занятиях практико-ориентированный подход реализуется в решении задач разного уровня. Так, любое практическое занятие включает в себя решение задач первого уровня (обязательно для защиты практической работы), контрольной задачи и задачи второго уровня (две последние могут быть решены студентом для получения более высокой оценки).

Такое проведение практического занятия также удачно согласовывается с модульно-рейтинговой системой, в результате применения которой студент должен быть получить оценку для его аттестации, которая проводится как срез его деятельности на протяжении всего семестра. Поэтому ценным в данной ситуации является и то, что решение задач на практических занятиях потом отражается на итоговой оценке данного студента. Учитывая, что каждая дисциплина, не только «Химия», предполагает несколько модулей (как минимум два), то каждый такой срез должен положительно влиять на ее закрепление посредством решения задач. Так в принципе может быть решена задача оценивания преподавателем данного студента в целом по итогу работы по какой-то дисциплине.

Принимая в качестве основных задачи первого уровня, преподаватели кафедры делали упор на ее относительную простоту. Поэтому задача первого уровня по дисциплине «Химия» при решении, как правило, предполагает 1-2 действия. Например, задачи первого уровня по теме «Строение атома» в качестве ответа должны давать полную электронную формулу, электронно-графические схемы атома в нормальном и возбужденном состояниях, а также анализ его свойств. Такой подход дает возможность оценить минимальные знания студента по данной теме.

После решения задач первого уровня студенту предлагается контрольная задача. Она предполагает 3-4 действия в решении. Так, например, такая задача по теме «Строение атома» должна дать при решении сравнительную характеристику двух элементов по строению и свойствам. При этом решающий должен написать полные электронные формулы обоих элементов, их электронно-графические схемы в нормальном и возбужденном состояниях, а также сравнить их свойства (радиусы атомов, энергию ионизации, энергию сродства к электрону, относительную электроотрицательность, окислительные и восстановительные свойства).

Второй уровень на любом практическом занятии предполагает решение креативной задачи, использующей материал повышенной сложности либо нестандартное мышление. Например, в теме «Строение атома» такие задачи основываются на знании квантовых чисел. Такие задачи либо дают

возможность определить элемент и его свойства по набору квантовых чисел, либо на основании окончания электронной формулы описать этот набор для данного элемента. Например, отразить квантовые числа в структуре электронного подуровня $4d^2$. При этом в задании также будут использованы полная электронная формула элемента, его электронно-графические схемы в нормальном и возбужденном состоянии, а также анализ его свойств.

Практика применения такого подхода к проведению практических занятий была оценена и студентами. Так, например, студент 1 курса агроэнергетического факультета Чикита Евгений, пройдя весь курс практических занятий по дисциплине «Химия» отмечает эффективность в усвоении учебного материала и продуктивность такой работы на каждом таком занятии.

Таким образом, решая подобный набор задач, начиная с первого уровня по второй, студент усваивает материал по теме более качественно и углубленно.

Список использованной литературы

1. Цыганов, А.Р. Сборник задач и упражнений по химии [Текст]// А.Р. Цыганов, О.В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 235 с.

УДК 631.531.011.3:53

Е.А.Городецкая, *канд. техн. наук, доцент,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧИСТЫХ НАДЕЖНЫХ СЕМЯН

Ключевые слова: пряно-ароматические культуры, кориандр, тмин, укроп, диэлектрическая сепарация, пищевая ценность, микрофотографирование, импортозамещение, Республика Беларусь.

Key words: spicy-aromatic crops, coriander, cumin, dill, dielectric separation, nutritional value, microphotography, import substitution, Republic of Belarus.

Аннотация. Для использования семян пряно-ароматических растений в растениеводстве и пищевой промышленности важно обеспечить их качество и размерную выравненность. После обработки их на типовых просеивающих машинах отечественного и импортного модельных рядов тре-

буемые показатели недостижимы, поэтому допускается часть сорных и даже вредных примесей. Цель исследования – оценить важность применения чистых посевных фракций для обеспечения ими современных агротехнологий (диэлектрической подготовки семян для интенсивного возделывания). Научная задача – вписать предлагаемые операции по доработке семян в результативность отечественных агротехнологий и пищевого их использования.

Abstract. To use seeds of aromatic plants in crop production and the food industry, it is important to ensure their quality and dimensional uniformity. After processing them on standard screening machines of domestic and imported model ranges, the required indicators are unattainable, therefore some weeds and even harmful impurities are allowed. The purpose of our study is to assess the importance of using pure seed fractions to provide them with modern agricultural technologies (dielectric preparation of seeds for intensive cultivation). The scientific task is to integrate the proposed seed processing operations into the effectiveness of domestic agricultural technologies and their food use.

В мире увеличивается объем знаний о питании, способствующем поддержанию здоровья, и, соответственно, растет производство таких продуктов. Создаются так называемые функциональные продукты, которые в своем составе содержат физиологически важные ингредиенты. В этом ряду заслуженно расположились пряно-ароматические, салатные и зеленые культуры. Здоровые продукты питания содержат макро- и микроэлементы, как и любая другая пища, но также и компоненты, которые благотворно влияют на организм человека. Функциональные ингредиенты, входящие в состав продуктов здорового питания, представляют собой не только витамины и минералы, но могут включать антиоксиданты, фитонутриенты, пищевые волокна, ферменты или живые культуры. Выращивание отечественной, максимально возможно натуральной зеленой и ягодной продукции является решением проблемы обеспечения населения качественными биологически активными макро- и микронутриентами [1]. Аналитическая работа с литературными источниками, извлеченными из наукометрических баз, включая РИНЦ, Scopus, WoS, Google Scholar, авторами которых были успешно использованы методы машинного обучения персонала для оптимизации основных процессов сельскохозяйственного производства, позволил выявить основные направления применения интеллектуальных моделей по увеличению производства растениеводческой продукции (интеллектуальные базы данных отличаются от обычных баз данных возможностью выборки по запросу необходимой информации, которая может не храниться явно, а выводиться из имеющихся в базе данных) [2].

Исследования демонстрируют, что в интенсивных технологиях в пахотном горизонте почвы выявляется накопление тяжелых металлов, значительно превышавшее ПДК. Поэтому при практическом применении изученных технологий следует уделять большое внимание сбалансированному внесению удобрений, с целью обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания в их оптимальном соотношении. Эта проблема может решаться иным путем: многие научные работы показывают, что ресурсосберегающие обработки приближают биологические процессы в почве к естественным природным, способствующим стабилизации плодородия и исключаям загрязнение [2]. Только сочетание разнообразных приемов, которые включают растениеводческие, селекционные и биотехнологические стратегии, может привести к сохранению плодородия почв и получению достаточного количества продукции для продовольственной безопасности Беларуси и ее экспортной экспансии. Отслеживание этих и многих других факторов (производственных и экономических) может осуществляться различными способами, включая наземное наблюдение, полевые исследования (контроллинг), дистанционное зондирование. Однако, сбор информации с больших площадей, или удаленных помещений или в неудобное непроизводственное время личным посещением и наблюдением становится весьма затратным и, чаще, невозможным. По этой причине сегодня в целях мониторинга все чаще применяется дистанционное наблюдение. Подсказка также заключается в расширении в стране широко развитого в мире гидропонного и аэропонного производства салатных культур – это около 1000 сортов и наименований, а при интенсивном развитии появление новых сортов и гибридов, приспособленных именно для такого субстратного и безсубстратного гидропонного производства (ожидается повышение выращивания листостебельных (зеленных) культур). Это как раз и есть умное выращивание салатных культур в РБ с дистанционными мониторингом и управлением, что под силу среднему и малому бизнесу. Растет также спрос на безопасные и эффективные агротехнологии – не последнюю роль имеет рост усовершенствованных информационно-коммуникационных техник. Все эти и многие иные технологии подразумевают отсутствие «растениеводческих проблем», связанных со всхожестью и прорастанием семян, с выпадением и болезнями сеянцев. Посев подготовленными семенами – прошедшими калибрование, электрофизическое воздействие на бифилярной обмотке диэлектрического сепарирующего устройства, видится весьма перспективным решением возможных проблем.

Разработана и внедряется система мониторинга на основе видения, которая применяет методы «you only look once» (YOLO): средняя точность системы составила 92,50%, а средняя точность классификации – 90,18%.

Помимо предоставления эффективных и точных идентификационных данных, система может также формировать комплексную сервисную платформу для прогнозирования развития болезней и вредителей, которые имеют большое значение. Технология компьютерного зрения была применена в профилактике и борьбе с сельскохозяйственными вредителями и болезнями, и ее Unmanned aerial vehicles (UAVs) – БПЛА – зарекомендовали себя как непревзойденный инструмент всепогодного аналитического мониторинга. Иной вариант – тепличное овощеводство: в арсенале аграриев – огромное количество технологий и средств их реализации в производстве новых видов сельскохозяйственной и продовольственной продукции, кроме того, они реально обеспечивают существенное улучшение качества традиционного продукта. Некоторые проведенные исследования (светодиодное досвечивание растений лампами специального спектра, являющееся эффективным дополнительным элементом: красные участки спектра стимулируют развитие наземной массы растений, цветение и плодоношение, синие – рост корневой системы) выводят агротехнологии защищенного грунта на уровень «беспилотных». Компания Iron Ox в США разработала полноценную облачную интеллектуальную (на основе MATLAB) беспилотную гидропонную ферму в помещении. Ее производительность в 30 раз выше, чем у обычной фермы на открытом воздухе и реализованный урожай был безупречен. Благодаря дальнейшему совершенствованию технологий «беспилотная ферма» обладает преимуществами точного управления и высокой эффективности с интеллектуальным принятием решений, защитой окружающей среды и визуальным управлением в рамках простой и контролируемой операции. Технология компьютерного зрения будет все шире применяться в области автоматизации агропроизводства, что станет эпохой интеллектуального сельского хозяйства.

По предмету и сфере применения в АПК целесообразно выделить 4 типа инноваций: селекционно-генетические, производственно-технологические, организационно-управленческие, экономико-социоэкологические. В условиях Республики Беларусь с высоким уровнем развития научно обоснованных технических агроприемов подходит производственно-технологический тип инноваций в АПК. Производственно-технологические инновации – это нововведения, которые находят свое практическое применение в нашей стране.

Список использованной литературы

1. Государственная Программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 гг. Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-348-15-marta-2023-g> – 26.02.2024.

2. Ариничев, И. Искусственный интеллект в управлении бизнес-процессами зернового производства // И. В. Ариничев / Кубанский государственный университет, г. Краснодар

3. Computer vision technology in agricultural automation —A review //Hongkun Tian ^a, Tianhai Wang ^a, Yadong Liu ^a, Xi Qiao ^{b c}, Yanzhou Li ^a // режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317319301751?via%3Dihub> – 16.04.2024.

4. Сельское хозяйство. Аэропоника или выращивание на воздухе [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/stati/rasteniievodstvo/ayeroponika-ili-vyraschivanie-na-vozdruhe.html> – 20.04.2024.

УДК 338.43

М.В. Синельников, канд.экон. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск,

Э.М. Бодрова, канд.экон. наук, доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск,

В.М. Синельников, канд.экон. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПЛОДОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: сельское хозяйство, плодоводство, плодово-ягодная продукция, эффективность, урожайность, интенсификация, себестоимость, добавленная стоимость, товарная продукция.

Key words: agriculture, fruit growing, fruit and berry products, efficiency, productivity, intensification, cost, value added, commercial products.

Аннотация. В статье приводится экономический анализ развития плодоводства в Республике Беларусь. Выявлены дополнительные возможности и резервы производства плодов и ягод. Описываются ключевые направления интенсификации отрасли.

Abstract. The article provides an economic analysis of the development of fruit growing in the Republic of Belarus. Additional opportunities and reserves for the production of fruits and berries have been identified. The key directions of industry intensification are described.

В Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию плодородства. В рамках реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» к 2025 году предусмотрено обеспечить производство плодово-ягодной продукции в объеме 687 тыс. тонн в хозяйствах всех категорий, из них в общественном секторе – 240 тыс. тонн при средней урожайности 100 центнеров с гектара, площадь насаждений сформировать в пределах 24 тыс. гектаров [1]

Плодово-ягодная продукция играет большое значение в качественном рационе питания человека, поскольку в значительном количестве содержит витамины (особенно С, Р и провитамин А), минеральные вещества (калий, кальций, фосфор), микроэлементы, органические кислоты, углеводы. Их потребление позволяет существенно улучшить качество питания населения республики[2].

На начало 2023 г. в хозяйствах всех категорий под плодово-ягодными культурами было занято 76,8, тыс. га, в том числе в сельскохозяйственных организациях 23,9 тыс. га. Ежегодно площади занятых под садами и ягодниками, в том числе и в сельскохозяйственных организациях на протяжении последних 3 лет имеют устойчивую тенденцию к снижению (таблица 1). [3].

Таблица 1. Площадь многолетних насаждений в Беларуси по категориям хозяйств, тыс. га. [3]

	2020 г.	2021 г.	2022 г.
В хозяйствах всех категорий	91	85,7	76,8
В сельскохозяйственных организациях	25,4	25,1	23,9
В крестьянских (фермерских) хозяйствах	8,4	8,8	7,9
В хозяйствах населения	57,2	51,8	45,0

Из таблицы 1 видно, что плоды и ягоды выращиваются на значительных площадях в личных подсобных хозяйствах. Однако, данная категория хозяйств имеет наиболее низкую товарность производимой продукции.

Анализ объемов производства плодов и ягод в хозяйствах всех категорий показал, что за последние три года отрасль показывает уверенный рост. Объемы производства плодово-ягодной продукции, в целом по республике, на начало 2023 г. составил 820 тыс. т., в том числе по семечковым культурам – 605 тыс. т; косточковым –76,7 тыс. т и ягодникам – 138,3 тыс. т. По сравнению с 2022 г. темпы увеличения валового сбора по плодам и ягодам составили – 134 %, в том числе: по

семечковым культурам – 145 %; косточковым – 118 %; ягодам – 108 %. В разрезе областей, стоит отметить отрицательную динамику производства плодово-ягодной продукции в Витебском, Гомельском и Могилевском регионе [3].

По видовому составу, валовой сбор плодовой продукции обеспечивается за счет яблок. Недостаточный удельный вес в производстве составляют яблоки лежких сортов, что затрудняет реализовать в планируемом количестве их закладку на хранения в зимний период для полного удовлетворения нужд торговли и общественного питания.

Потребление плодов и ягод в расчете на душу населения в последние пять лет составляет 90-97 кг. Уровень обеспеченности данной продукцией за счет собственного производства составляет около 80 %. В целях балансировки необходимого количества и расширения ассортимента плодово-ягодной продукции, республика ежегодно импортирует около 240 тыс. т фруктов и продуктов их переработки [4].

Увеличение валовых объемов производства плодов и ягод за последние годы произошло за счет роста урожайности культур (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность плодов и ягод в Беларуси, ц/га. [3]

	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Хозяйства всех категорий					
Фрукты и ягоды	115,8	68,0	101,8	85,1	120,4
семечковые	138,4	69,5	114,3	87,4	133,4
косточковые	45,7	27,7	49,2	52,6	66,4
ягоды	103,3	109,5	109,1	110,7	123,7
Сельскохозяйственные организации					
Фрукты и ягоды	65,3	32,4	39,4	38,6	55,0
семечковые	70,0	34,2	41,5	40,7	59,1
косточковые	43,3	18,7	36,8	42,3	32,2
ягоды	19,3	15,9	17,4	17,3	18,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Фрукты и ягоды	155,2	145,7	159,0	154,1	165,0
семечковые	251,1	233,7	253,8	250,0	267,5
косточковые	33,6	25,5	57,7	21,1	46,7
ягоды	17,9	17,5	19,4	21,3	20,9
Население					
Фрукты и ягоды	135,0	75,8	124,2	98,9	147,1
семечковые	177,0	76,2	151,4	101,0	171,6

	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
косточковые	45,8	27,9	49,4	52,9	67,1
ягоды	145,6	161,4	161,8	172,7	202,1

Урожайность плодов и ягод в целом по отрасли за последние 5 лет увеличилась с 115,6 ц/га до 120,4 ц/га. Темпы роста составили 104 %. Наиболее высокий прирост урожайности плодово-ягодных насаждений отмечается в садах населения – 108 % по сравнению 2018 г. За последние годы, благодаря увеличению объемов закладки новых садов сортами интенсивного типа, которые прошли государственное испытание, наблюдается повышение урожайности во всех категориях садов.

Недостаточный удельный вес сельскохозяйственных предприятий в валовом производстве плодово-ягодной продукции ограничивает возможности интенсификации отрасли и комплексную механизацию производственных процессов [5].

Современное положение дел в плодоводстве показывает, что хранение плодов и ягод относится к числу наиболее проблемных звеньев получения населением продукции в свежем виде. Хранение плодов, в силу их биологических особенностей требует использования более современных и технически сложных подходов по сравнению с другими видами сельскохозяйственной продукции и в первую очередь – регулируемой газовой среды, способа, обеспечивающего значительное увеличение сроков хранения, уменьшения потерь продукции. Отсутствие базы для длительного хранения садоводческой продукции ведет к тому, что производители вынуждены продавать ее, перерабатывающим предприятиям по заниженным (сезонным) ценам. Согласно планируемым объемам производства фруктов, в самой ближайшей перспективе, в республике необходимо иметь современные хранилища оборудованные специализированной техникой емкостью 170 тыс. т.

Вторым важным аспектом, в повышении эффективности работы отрасли, является организация сбыта произведенной продукции. В 2022 г. объем реализации плодов и ягод сельскохозяйственными организациями составил 56,3 тыс. т. Наблюдается увеличение доли фермерских хозяйств в структуре поставок в торговую сеть плодов и ягод. Данная тенденция связана с высокими урожаями основных плодово-ягодных культур. Однако в республике сохраняется тенденция низких цен и несвоевременного приема продукции при реализации заготовительным организациям.

Ключевым вопросом эффективной деятельности производителей плодово-ягодной продукции является реализация выращенного урожая. Основными составляющими прибыльного производства являются урожайность и качество фруктов. Урожайность плодовых культур

определяет конечную себестоимость продукции, размер прибыли и, соответственно, уровень рентабельности. Зачастую количественное повышение урожайности не сопровождается ростом качества продукции, и как следствие не приводит к повышению цены. В последние годы в сельскохозяйственных предприятиях уровень рентабельности реализации плодов семечковых и косточковых колебался на уровне -7 – -12 %, от реализации ягод 10-17 %. Затраты на выращивание плодовых культур с 2015 г. по 2022 г. выросли в среднем в 2,3 раза, а цены реализации – в 1,5 раза, в результате рентабельность в 2022 г. снизилась до – 15 % что не способствует развитию и интенсификации производства.

Анализ объемов производства плодово-ягодной продукции и их структуры в хозяйствах всех категорий показал, что за последние пять лет, достигнуты значительные показатели их увеличения. Вместе с тем, в последние годы сократилась роль промышленного производства плодоовощной продукции в общественном секторе, кроме сельскохозяйственных предприятий, расположенных вблизи крупных городов. За последние годы существенно сократились площади садов и ягодников в сельскохозяйственных организациях. Частный сектор увеличил долю под посадками плодово-ягодных культур до 59 % в общем объеме садовых насаждений.

Список использованной литературы

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы: пост. Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – Минск, 2021.
2. Статистика. Учебное пособие / В.А. Цыганов, В.М. Синельников. – Минск: БГАТУ, 2021. – 480 с
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2023. – 36 с.
4. Синельников В.М. Развитие плодоовощного подкомплекса АПК в современных условиях: монография / В.М. Синельников, В.В. Цвирков, А.И. Попов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2023. – 132 с.
5. Синельников В.М. Оценка сбалансированности сырьевых зон овощеперерабатывающих предприятий Беларуси / В.М. Синельников, С.В. Бондарь, Э.М. Бодрова Инновации в сельском хозяйстве и экологии: материалы II Международной научно-практической конференции (21 сентября 2023 года, г. Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ). – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023. – С 363-369.

М.К. Жудро, д-р экон. наук, профессор,

Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет», г. Минск,

М.М. Жудро, канд. экон. наук, доцент,

Учреждение образования "Могилевский государственный областной институт развития образования", г. Могилев

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МАЙНИНГ ФРАХТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Золотое правило smart-логистики:

*«выигрываешь в расстоянии и проигрываешь в
композиционной доходности фрахта и наоборот»*

Ключевые слова: логистика, функционирование, флуктуирующий, автомобили, перевозки, инженерно-экономический, фрахт, сетевое, взаимодействие, грузоотправители, грузополучатели.

Key words: logistics, functioning, fluctuating, cars, transportation, engineering and economic, freight, network, interaction, shippers, consignees.

Аннотация. В статье обоснована целесообразность новеллизации традиционной практики вычислений флуктуирующего фрахта автомобильных перевозок, посредством диагностики несинхронных и непропорциональных изменений: 1) затрат на владение транспортных средств; 2) эксплуатационных затрат; 3) операционных и финансовых затрат по мере увеличения расстояния перевозок в течение контракта фрахтования, учитывая структурно-динамические smart-логистические кросс-взаимодействия грузоотправителей и грузополучателей.

Abstract. The article substantiates the feasibility of novelizing the traditional practice of calculating fluctuating freight for road transport, through the diagnosis of asynchronous and disproportionate changes in: 1) the cost of owning vehicles; 2) operating costs; 3) operational and financial costs as the transportation distance increases during the charter contract, taking into account the structural and dynamic smart-logistics cross-interactions of shippers and consignees.

Аналитика существующих в научной и учебной литературе, оригинальных национальных, иностранных словарях интерпретации дефиниции «логистика» ограничиваются констатацией, что она впервые встретилась

в военной науке, предметом исследований которой выступало обеспечение воинских структур необходимыми ресурсами. После окончания второй мировой войны это понятие начинает все более широко применяться при решении ряда аналогичных проблем на предприятии и рассматривается как часть линейного процесса системы поставок, включающего приемку, хранение, физическое движение товаров и сопряженных с этим услуг и информационных потоков с франко-склада поставщика до франко-склада покупателя или конечного их потребителя, с осуществлением всех требований клиента. В smart-логистике физическое и рыночное движение грузов/пассажира включает приемку, хранение, терминальный и финансовый сервис, физическое и виртуально рыночное движение товаров и сопряженных с этим физических и электронных услуг и информационных потоков с франко-склада поставщика до франко-агрегатора, далее от франко-агрегатора до франко-склада покупателя или конечного их потребителя, с осуществлением всех ценностных требований клиента, а также электронных лиц [1, 2].

Аналитика обоснования основных преимуществ и недостатков автомобильных перевозок с точки зрения традиционной логистики позволила установить, что преимущественно логисты рекомендуют учитывать следующие факторы: 1) время доставки; 2) стоимость перевозки; 3) надежность соблюдения линейного графика доставки груза; 4) частота линейных отправок; 5) способность перевозить разные грузы; 6) способность доставить груз в любую точку территории и т. д., реализация которых генерирует следующие основные преимущества автомобильного транспорта: 1) используется для перевозки на короткие расстояния; 2) высокая маневренность; 3) доставка «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности; 4) обеспечивает регулярность поставки; 5) возможны поставки малыми партиями; 6) наименее жесткие требования к упаковке товара и т. д. К недостаткам обоснования использования автомобильных перевозок с точки зрения традиционной логистики рекомендует относить следующие: 1) высокая стоимость перевозок; 2) строго неопределенная срочность разгрузки; 3) возможности хищения груза и угона автотранспорта; 4) сравнительно малая грузоподъемность [3, 4]. Позитивно характеризуя приведенный выше традиционный дизайн исследований логистической эффективности транспортных операций, следует отметить, что он недостаточно полно учитывает несинхронные и непропорциональные изменения 1) затрат на владение транспортными средствами; 2) эксплуатационных затрат; 3) операционных и финансовых затрат по мере увеличения расстояния перевозок в течение контракта фрахтования.

Затраты на владение транспортом представляют собой инвестиционные затраты, часть которых не зависит от расстояния, а увеличивается не-

линейно в течение продолжительности контракта фрахтования и тем самым затрудняет традиционную практику линейной оптимизации их взаимовыгодного распределения между заказчиком и перевозчиком. Другая их часть увеличивается пропорционально интенсивности использования автомобилей в течение контракта фрахтования. При этом владелец заинтересован в меньшем их износе и в большем включении инвестиционных затрат в фрахт, а заказчик заинтересован, наоборот, в меньшем объеме их фрахтования. То есть, владелец мотивирован в большей функциональной сохранности автомобилей возможно при меньшем расстоянии. Затраты на оплату труда водителя могут выплачиваются различными способами, но их величина принципиально зависит от сочетания расстояния и времени нахождения его в рейсе, а всех других сотрудников логистической компании от продолжительности контракта фрахтования и поэтому перевозчик заинтересован в более интенсивном использовании персонала посредством организации дополнительных работ. Затраты на использование топлива, ремонт и техническое обслуживание транспортных средств зависят от расстояния, включаются в фрахт пропорционально его величине, увеличивая его величину и затрудняют оптимизировать их взаимовыгодное распределение между заказчиком и перевозчиком. Это обусловлено тем, что они снижают потенциальную композитную (общую) логистическую доходность фрахта перевозки грузов, пассажиров для заказчика в течение контракта фрахтования.

Следовательно, средние транспортные расходы перевозчика могут и уменьшаться по мере увеличения расстояния доставки груза, а композитные (общие) тарифы на его транспортировку не подчиняются строгому принципу расстояния. Поэтому работает правило: чем больше расстояние, тем дороже перевезти груз для заказчика или золотое правило smart-логистики (Zhudro): «выигрываешь в расстоянии и проигрываешь в композитной доходности фрахта и наоборот».

Аргументом практической состоятельности этого правила может быть непропорциональный и противоречивый рост в первом квартале 2024 года по сравнению с аналогичным периодом 2023-го числа заявок на импортные перевозки, преимущественно в Россию, на 99% при увеличении тарифных ставок на 7%, а на экспортные перевозки их рост из Беларуси в другие страны в первом квартале 2024 года составил 20% при увеличении тарифных ставок на 26%. Из Польши по сравнению с январем-мартом 2023-го количество заявок на перевозки, при значительном меньшем расстоянии, увеличилось на 55%, ставки выросли на 62%. Рост заявок на перевозки в Польшу составил 343%, ставки же выросли на 48% [5]. Установленное непропорциональное и противоречивое соотношение роста заявок и тарифных ставок (цен) на перевозки, во-

первых, подтверждает, что величина фрахта на транспортировку не подчиняются строгому принципу расстояния и зависит от стоимости и процедур межгосударственного администрирования международных перевозок.

Указанное соотношение роста заявок и тарифных ставок (цен) на автомобильные перевозки аргументирует теоретическую несостоятельность существующего среди ученых и экспертов в сфере логистики доказательство равновесного взаимодействия спроса и предложения, поведения фирмы, потребителей на основе традиционного эмпирического исследования процесса формирования рыночной цены, которая является иллюстратором целенаправленной деятельности множества людей, основанной на индивидуальных прогнозах и принятии решений, приводящей к образованию некоторой коллективной переменной [1, 2, 3, 6]. То есть, в реальной экономике случайные флуктуации параметров рынка автомобильных перевозок имеют не столько линейный характер, сколько представляют собой комбинацию линейных, нелинейных, турбулентных экспоненциальных и колебательных бизнес-функций его участников. В этих условиях в Республике Беларусь усиливается практическая востребованность разработки и альфа- и бета-тестирования новых бизнес-моделей smart-логистики на основе майнинга фрахта и сроков фрахтования в сфере транспортных операций с целью формирования цифровых логистических конструкций кросс-взаимодействия грузоотправителей, перевозчиков, поставщиков и потребителей логистических услуг для удовлетворения не только традиционных, но и сложных, неординарных запросов и потребностей своих клиентов, сотрудников и сообществ на основе учета не автономных переменных бизнеса: времени, стоимости, надежности, сохранности, регулярности и т. д. доставки груза, а их как оптимизированных альтернативных элементов сквозного бизнес-цикла «закупка-производство-доставка-заказчику-потребителю ценности груза-товара», с осуществлением всех ценностных требований клиента, а также электронных лиц. Поэтому для логистов необходим набор бизнес-моделей, методов, стратегий и инструментов исследований, направленных на инженерно-экономический майнинг флуктуирующего фрахта автомобильных перевозок путем поиска наилучшего способа его представления и продажи, учитывая новые проблемы управления резкими структурно-динамическими изменениями затрат в сфере логистики.

Основная идея методологии инженерно-экономического майнинга флуктуирующего фрахта автомобильных перевозок как агрегативной сети событий заключается в использовании моделей «искусственного» интеллекта для поиска, генерирования, обработки логистической информации о структурно-динамических изменениях в составе всех затратах и расходах

в режиме реального времени из различных источников, большого количества грузоотправителей, грузополучателей, их компаний-партнеров, расширяющих границы их идентификации, количественного измерения, тестирования с помощью цифровых двойников и т. д., открывая новые плоскости для творческого стоимостного инжиниринга, менеджмента, маркетинга процессами фрахтования в транспортно-логистическом smart-бизнесе.

Например, беспилотный автомобиль с простой системой камер будет с трудом распознавать пешехода при слабом освещении, а с помощью мультимодальных данных лидара, радара и GPS можно получить доступ, чтобы предоставить транспортному средству более полную картину его окружения, что делает вождение более безопасным и надежным.

Lidar (англ. Light Identification Detection and ranging) световое обнаружение и определение дальности или технология получения и обработки информации об удалённых объектах с помощью активных оптических систем, использующих явления отражения света и его рассеяния в прозрачных и полупрозрачных средах. Это слово хотя и схоже со словом «радар», но принцип действия в лидарах основан на использовании волн оптического диапазона (то есть световые лучи), а в радарах — радиоволны. Lidar это сканер выпускает лазерный луч, который отражается от впереди стоящего объекта и возвращается в сканер. Зная скорость света (299 792 458 метров в секунду), он позволяет рассчитать, какое расстояние прошел луч до того, как отразился от объекта и вернулся в сканер. Обычно лидарные датчики могут генерировать по 1 000 000 таких импульсов в секунду, создавая таким образом массив точек, из которых в дальнейшем и строятся различные карты и модели. То есть, lidar как лазерный дальномер составляет точные карты местности из набора координат, которые получает во время расчета траектории лазерных лучей, выпущенных из специального сканера и позволяет определять передвижение объекта в пространстве. Компания «Яндекс» в 2021 году оснастила все свои беспилотные «умные» машины лидарами собственной разработки, что позволяет распознавать легковые автомобили за 200 метров, а грузовые — за 500 метров.

Предлагаемый инженерно-экономический майнинг флуктуирующего фрахта автомобильных перевозок предполагает использование бизнес-моделей и инструментов определения логистической эффективности эксплуатации транспортных средств на основе smart-маркетинга 5P (Zhudro) и цифровых организационно-технологических, управленческих методов и процессов высокорентабельного, точного и адресного физического и рыночного хранения, перемещения в пространстве и движения во времени грузов к местам их непосредственного технологического и

бизнес-применения, а также выполнения сопряженных с этим услуг в необходимом объеме, ассортименте на всех стадиях их индустрии, продаж с целью удовлетворения неординарных высокомаржинальных запросов и предпочтений своих работников, клиентов и их сообществ.

Список использованной литературы

1. Жудро М.М. Smart-экономика трансформирует традиционный закон спроса и предложения в закон «умно-сплетённого» агрегативного спроса и предложения (Zhudro) / М.М. Жудро, В.М. Жудро // Политические, экономические и социокультурные аспекты регионального управления на Европейском Севере: материалы XVI Всероссийской науч. конф. (с международным участием) (26–28 апреля 2023 г., г. Сыктывкар). – Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСиУ, 2023. – С.345–354.

2. Жудро, М. К. Рыночные вызовы майнинга фрахта функционирования флуктуирующего транспортно-логистического smart-бизнеса / М. К. Жудро // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : сборник научных статей XV Международной научно-практической конференции, Минск, 25-26 мая 2023 г. – Минск : БГАТУ, 2023. – С. 100-104.

3. [The Geography of Transport Systems](https://transportgeography.org). [Электронный ресурс]. – Режим доступа:[https:// transportgeography.org](https://transportgeography.org) /– Дата доступа 24.10.2023.

4. [Market Challenges Present Opportunities for Sales & Marketing](https://www.ftnews-com.translate.google/articles/market-challenges-present-opportunities-sales-marketing?) <https://www.ftnews-com.translate.google/articles/market-challenges-present-opportunities-sales-marketing?>

5. Спрос на импортные перевозки в первом квартале 2024 года вырос в два раза Режим доступа:<https://auto.onliner.by/2024/04/19/spros-na-importnye-perevozki-v-pervom-kvartale-2024-goda-vyros-v-dva-raza/>– Дата доступа: 23.03.2024.

6. Research on the economic security application of energy economy in a low-carbon sustainable development society / Jun Li^{1*}, Yuanpei Liu², Ruixue Shao² and M.K. Zhudro^{*} 1 Belarusian National Technical University, 20013 Minsk, Belarus, 2 Belarusian State University, 220030 Minsk, Belarus * Corresponding author: jli701788@gmail.com; nv_mk@mail.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2024/27/e3sconf_icecae2024_01007/e3sconf_icecae2024_01007.html. – Дата доступа: 23.03.2024.

Н.С. Мотузко, канд. биол. наук, доцент,

А.А. Русинович, д-р вет. наук, доцент,

Е.Н. Кудрявцева, канд. биол. наук, доцент,

*Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск*

ОСОБЕННОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ У КОРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЖИЗНИ

Ключевые слова: ферментативная активность, желудочно-кишечный тракт, слизистая, коровы, возраст.

Key words: enzymatic activity, gastrointestinal tract, mucous membrane, cows, age.

Аннотация. Протеолитическая активность слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта зависит от возраста животных. Высокий уровень отмечался у коров после второго отела, низкий после третьего отела. Полученные данные необходимо учитывать при составлении рациона, особенно при включении в их состав концентратов и белковых добавок.

Амилолитические процессы активно происходят в слизистой тонкого кишечника, при этом установлено прямо пропорциональное снижение амилолитической активности у коров разных возрастов, но более выражено оно у старых животных.

Липолитическая активность слизистой желудочно-кишечного тракта у коров была выражена в желудке и тонком кишечнике, но значительные ее колебания отмечались у коров после первого и третьего отелов.

Abstract. The proteolytic activity of the mucous membrane of the gastrointestinal tract depends on the age of the animals. The high level was observed in cows after the second calving, low after the third calving. The data obtained should be taken into account when preparing diets, especially when including concentrates and protein supplements in their composition.

Amylolytic processes actively occur in the mucous membrane of the small intestine, while a directly proportional decrease in amylolytic activity has been found in cows of different ages, but it is more pronounced in older animals.

Lipolytic activity of the mucous membrane of the gastrointestinal tract in cows was expressed in the stomach and small intestine, but significant fluctuations were observed in cows after the first and third calving.

В последнее время сельскохозяйственные производители для повышения удоев у коров используют в рационах различные добавки, не учитывая физиологические особенности пищеварительной системы жвачных животных. При заготовке грубых кормов широко используются консерванты различного происхождения [2, 5]. Все это требует углубленного изучения амилолитической активности ферментов желудочно-кишечного тракта, и особенно пристеночного пищеварения у коров при интенсивных технологиях их содержания [1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10].

Проведенные исследования показали, что в слизистой желудка у коров первого отела протеолитическая активность составляла $19,25 \pm 0,37$ мг/мл мин, второго отела – $20,68 \pm 0,33$ мг/мл мин и третьего отела $17,72 \pm 0,22$ мг/мл мин. В тонком отделе кишечника она активизировалась и в 12-перстной кишке уже была на уровне: после первого отела $32,57 \pm 0,48$ мг/мл мин, после второго отела $36,51 \pm 0,38$ мг/мл мин и после третьего отела – $23,87 \pm 0,31$ мг/мл мин. В тощей кишке протеолитическая активность снижалась и колебалась в пределах от $31,47 \pm 0,39$ до $17,82 \pm 0,29$ в зависимости от возраста коров. Снижение активности отмечалось и в слизистой подвздошной кишки, но она все еще находилась на достаточно высоком уровне. В толстом отделе кишечника протеолитическая активность проявлялась только в слепой кишке, где этот показатель у коров первого отела составлял $9,72 \pm 0,18$ мг/мл мин, второго – $13,27 \pm 0,23$ мг/мл мин и третьего отела – $5,16 \pm 0,21$ мг/мл мин. В слизистой ободочной и прямой кишок, независимо от возраста коров, протеолитическая активность отсутствовала.

При проведении исследований установлено отсутствие амилолитической активности в слизистой оболочке истинного желудка коров разных возрастов. В слизистой 12-перстной кишки у коров после первого отела амилолитическая активность составляла $4274,61 \pm 68,73$ ммкат/л, второго отела – $4836,32 \pm 81,36$ ммкат/л и третьего отела – $4231,57 \pm 84,21$ ммкат/л. В последующих отделах тонкого кишечника отмечалось резкое ее снижение, и в слизистой подвздошной кишки у коров после первого отела амилолитическая активность была на уровне $1341,29 \pm 41,47$ ммкат/л, второго отела $2196,23 \pm 57,34$ ммкат/л и третьего отела – $1196,42 \pm 41,72$ ммкат/л. В слизистой толстого кишечника амилолитическая активность отсутствовала, за исключением слепой кишки, где она была незначительной и составляла у коров после первого отела – $162,47 \pm 21,96$ ммкат/л, второго – $312,24 \pm 28,57$ ммкат/л и третьего отела – $124,15 \pm 19,14$ ммкат/л.

В результате проведенных исследований установлено, что в желудочно-кишечном тракте коров обмен липидов происходит активно, о чем свидетельствует состояние пристеночного пищеварения. Самая

высокая липолитическая активность желудочно-кишечного тракта отмечалась в слизистой желудка, где она составляла у коров первого отела $8667,7 \pm 77,15$ мг/л, второго отела – $10257,0 \pm 83,09$ мг/л и третьего отела $4231,57 \pm 84,21$ мг/л. В дальнейшем в 12-перстной кишке липолитическая активность в слизистой у коров первого и второго отелов достоверно снижалась и наоборот увеличивалась у коров после третьего отела и составляла $7324,6 \pm 68,17$ мг/л, $9078,9 \pm 87,16$ мг/л и $11293 \pm 77,14$ мг/л соответственно. В слизистой тощей кишки активность липазы продолжала снижаться у животных всех возрастов, но уровень ее был уже обратно пропорциональный к вышестоящему отделу тонкого кишечника и составлял у коров первого отела – $6346,3 \pm 67,36$ мг/л, второго – $1813,1 \pm 83,11$ мг/л и третьего отела – $8772,6 \pm 58,63$ мг/л. Липолитическая активность слизистой оболочки подвздошной кишки уменьшилась у коров всех возрастов на 68-76 % по отношению к показателям тощей кишки. В слизистой оболочке толстого отдела кишечника липаза выявлена только в слепой кишке, при этом ее активность была достоверно выше у коров после первого отела по отношению к коровам второго и третьего отелов

Протеолитическая активность слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта зависит от возраста животных. Высокий уровень отмечался у коров после второго отела, низкий после третьего отела. Полученные данные необходимо учитывать при составлении рационов, особенно при включении в их состав концентратов и белковых добавок.

Полученные данные свидетельствуют о том, что амилолитические процессы активно происходят в слизистой тонкого кишечника, при этом установлено прямо пропорциональное снижение амилолитической активности у коров разных возрастов, но более выражено оно у старых животных.

Липолитическая активность слизистой желудочно-кишечного тракта у коров была выражена в желудке и тонком кишечнике, но значительные ее колебания отмечались у коров после первого и третьего отелов.

Список использованной литературы

1. Гусаков, В. К. Секреторно-ферментативная функция кишечника у овец и ее регуляция: автореф. дисс. докт. биол. наук. – Оренбург, 1975. – 30 с.
2. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 486 с.
3. Никитин, Ю. И. Секреторная и ферментативная деятельность кишечника свиней: автореф. дисс. докт. биол. наук. – Львов, 1974. – 26 с.
4. Озол, А. Я. Адаптация систем гидролиза и транспорта сахаров к характеру углеводного питания / А. Я. Озол [и др.] // Химические и физио-

логические проблемы создания и использования синтетической пищи. Углеводное питание. – Рига : Зинатне, 1975. – С. 6–37.

5. Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах: монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2013. – 483 с.

6. Уголев, А. М. Организация и регуляция процессов мембранного пищеварения и транспорта / А. М. Уголев. – Физиол. журнал СССР. – 1970. – Т. 56, № 4. – С. 651-662.

7. Уголев, А. М. Пищеварительно-транспортный конвейер. – В кн.: Руководство по физиологии : Физиология всасывания / А. М. Уголев, Л. Ф. Смирнова; под ред. А. М. Уголева. – Л. : Наука, 1977. – С. 489–523.

8. Уголев, А. М. Физиология и патология пристеночного (контактного) пищеварения / А. М. Уголев. – Л. : Наука, 1967. – 230 с.

9. Физиологические показатели животных: справочник / сост.: Н. С. Мотузко [и др.]; редкол.: Е. Н. Кудрявцева [и др.]. – Витебск : Витебская областная типография, 2014. – 104 с.

10. Clinical uses of an elemental diet – preliminary studies / А. Н. McArdle [et al.]. – Canad. Med. Assoc. J., 1972. – Vol. 107. – P. 1–7.

УДК 631.333 –189.2

*А.А. Жешко, канд. техн. наук, доцент,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск*

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ОТ НЕРАВНОМЕРНОГО ИХ ВНЕСЕНИЯ

Ключевые слова: минеральные удобрения, распределяющие рабочие органы, коэффициент вариации, средняя доза, урожайность.

Key words: mineral fertilizers, distributing working bodies, coefficient of variation, average dose, yield.

Аннотация. В статье предложены основные способы снижения потерь минеральных удобрений от неравномерного их внесения.

Abstract. The article suggests the main ways to reduce the loss of mineral fertilizers from uneven application.

Потенциальная окупаемость 1 кг НРК в Республики Беларусь – 8 – 10 кг зерна. Однако практически в целом по стране она не достигает этих значений. Объясняется несоответствие фактической и прогнозируемой окупаемости минеральных удобрений рядом факторов, главнейший из ко-

торых – неравномерное распределение удобрений между зонами питания растений [1], [2], [3].

Для нахождения коэффициента относительных потерь удобрений ψ воспользуемся следующей зависимостью

$$\psi = \frac{y - \bar{y}}{\bar{y}} = \frac{q(c_1 + c_2 q) - \mu(c_1 + c_2 V)}{c_0 + q(c_1 + c_2 q)} \quad (1)$$

где

y – урожайность сельскохозяйственных культур, при равномерном распределении удобрений, т.е. при коэффициенте вариации $V = 0$, что является идеальным случаем, кг/га;

\bar{y} – средняя урожайность, кг/га;

q – расчетная доза внесения, кг/га;

c_0, c_1, c_2 – коэффициенты уравнения зависимости урожайности от дозы вносимых удобрений;

V – коэффициент вариации;

μ – средняя доза, кг/га.

На рисунке 1 представлен график, отображающий потери урожая в зависимости от неравномерности внесения удобрений для средней дозы внесения $\mu_0 = 250$ кг/га.

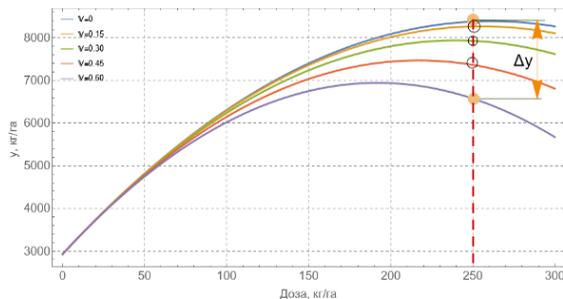


Рисунок 1. Потери урожая в зависимости от неравномерности внесения удобрений для средней дозы внесения $\mu_0 = 250$ кг/га

Из рисунка 1 видно, что с увеличением неравномерности распределения удобрений до $V = 0,15$ теряется 1,34 %, $V = 0,3$ – 5,4, $V = 0,45$ – 12 %, $V = 0,6$ – 21,5 % урожая. Относительные потери удобрений от не-

рационального их использования по причине неравномерного внесения отображены на рисунке 2, где представлена зависимость изменения относительных потерь удобрений в зависимости от коэффициента вариации для средней дозы внесения $\mu_0 = 250$ кг/га.

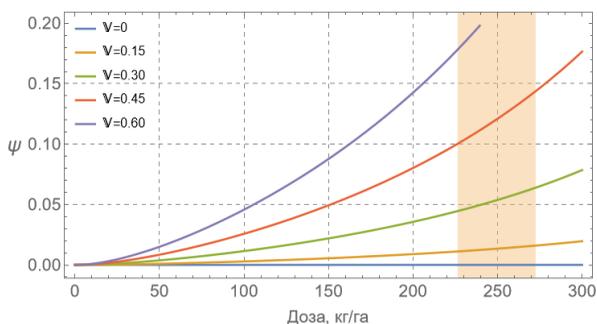


Рисунок 2. График изменения относительных потерь удобрений в зависимости от коэффициента вариации для средней дозы внесения

что, в конечном итоге, приводит к загрязнению почвы и окружающей среды.

Для снижения потерь удобрений от неравномерного их внесения можно предложить следующие способы:

- 1) использовать штанговые рабочие органы как альтернативу центробежным;
- 2) применять ветрозащитные устройства;
- 3) применять интеллектуальные устройства согласования поступательной скорости движения агрегата с дозой вносимых удобрений.

Список использованной литературы

1. Каплан, И.Г. Качество внесения удобрений – Миннеаполис, США. – 2004.
2. Личман, Г.И. Оценка влияния качества внесения удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур / Г.И. Личман, А.А. Личман. – Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – №5. С. 16 – 21.
3. Степук, Л. Я. Недобор и потери урожая как следствие наличия проблем в сфере технического обеспечения сельского хозяйства / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец, И.В. Барановский / Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: сб. ст. / УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2017. – №2. – С. 132 – 136.

Таким образом, неравномерное внесение удобрений является наиболее существенным фактором, который приводит не только к потерям урожая сельскохозяйственных культур, но также является причиной нерационального использования удобрений, которые затем смываются грунтовыми водами,

И.Н. Коронец, канд. с.-х. наук, доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск,*

Ю.А. Петрова, научн. сотрудник,
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино,

Н.М. Храмченко, канд. с.-х. наук, доцент,
«Белплемживобъединение», г. Минск

ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ, РАССЧИТАННАЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА BLUP

Ключевые слова: племенная (генетическая) ценность, голштинская порода молочного скота отечественной селекции, заводские линии, метод BLUP.

Key words: breeding (genetic) value, Holstein breed of dairy cattle of domestic selection, BLUP method.

Аннотация. В данной статье предоставлены результаты оценки племенной ценности быков-производителей новых заводских линий BOOKEM 66636657 и BLITZ 17013604 голштинской породы молочного скота отечественной селекции на основе метода BLUP.

Abstract. This article provides the results of assessing the breeding value of bulls of the new breeding lines BOOKEM 66636657 and BLITZ 17013604 of the Holstein breed of dairy cattle of domestic selection based on the BLUP method.

Заводские линии являются важными структурными единицами созданной голштинской породы, с учетом принадлежности племенных быков к линиям планируется их закрепление за маточным поголовьем [1]. Быки-производители заводских линий подлежат оценке племенной ценности, т.к. она является количественной характеристикой наследственных качеств животного, выражающейся отклонением относительно среднего значения популяции.

В Республике Беларусь в последние годы основным методом оценки племенной ценности является метод наилучшего линейного несмещенного прогноза BLUP, ассоциированного с геном. Этот метод основан на использовании линейных статистических моделей смешанного типа, он учитывает средовые и генетические факторы, влияющие на изменчивость селекционируемых признаков. Оцениваются эти факторы одновременно. В

результате учитывается генетическая ценность сверстниц и генетический тренд в популяции. Применение данного метода в оценке молочного скота повышает вероятность отбора именно быков-улучшателей, что ведет к повышению эффективности племенной работы в целом [2].

Работа проведена на основе анализа материалов компьютерных баз данных маточного поголовья голштинской популяции молочного скота ведущих сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь с учетом их родства с родоначальниками генеалогических ветвей, входящих в комплекс.

Согласно постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 17 августа 2022 г. №84 «Об утверждении зоотехнических правил оценки селекционируемых признаков племенного животного, племенного стада, их расчета и измерения» [3], комплексный индекс племенной (генетической) ценности (PI) селекционируемых признаков в молочном скотоводстве рассчитывается на основании доступных данных племенной (генетической) ценности на момент расчета по формуле:

$$PI = 0,7 * RM + 0,1 * RC + 0,1 * RF + 0,1 * RSCS, \quad (1)$$

где PI – комплексный индекс племенной (генетической) ценности (Productive Index);

RM – относительный комплексный индекс молочной продуктивности (Relative Milk);

RC – относительный комплексный индекс экстерьера (Relative Conformation);

RF – относительный комплексный индекс воспроизводства (Relative Fertility);

RSCS – относительный индекс здоровья вымени (Relative Somatic Cell Score);

0,7; 0,1; 0,1 и 0,1 – весовые коэффициенты.

Расчет племенной (генетической) ценности и относительного комплексного индекса молочной продуктивности проводится на основе метода BLUP не реже двух раз в год. При этом используются следующие признаки молочной продуктивности: удой за 305 дней лактации, кг; количество молочного жира за 305 дней лактации, кг; количество белка за 305 дней лактации, кг; содержание жира в молоке за 305 дней лактации, %; содержание белка в молоке за 305 дней лактации, %.

Относительный комплексный индекс молочной продуктивности рассчитывается по формуле: $RM = RBVf + 2 * RBVp$, (2)

где RBVf и RBVp – частные индексы племенной ценности по признакам молочной продуктивности (количество молочного жира за 305 дней лактации и количество белка за 305 дней лактации соответственно);

2 – весовой коэффициент.

Частные индексы племенной ценности по признакам молочной продуктивности рассчитываются по формуле:

$$RBV = \frac{EBV - Mean}{SD} * 10 + 100, \quad (3)$$

где EBV – племенная ценность животного;

Mean – среднее значение племенной ценности оцениваемых животных;

SD – стандартное отклонение племенной ценности оцениваемых животных.

Расчет племенной (генетической) ценности и относительного комплексного индекса линейных признаков экстерьера крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, проводится методом BLUP, при этом используются следующие линейные признаки экстерьера: тип телосложения; ширина груди; рост; глубина туловища; положение зада; ширина таза; постановка задних конечностей (вид сбоку); постановка задних конечностей (вид сзади); качество костяка; угол копыта; глубина вымени; прикрепление передних долей вымени; высота прикрепления задних долей вымени; ширина задних долей вымени; центральная связка вымени; расположение передних сосков; расположение задних сосков; длина передних сосков.

Относительный комплексный индекс экстерьера рассчитывается по формуле: $RC = 0,3 * RBVT + 0,3 * RBVF + 0,4 * RBVU$, (4)

где RBVT, RBVF и RBVU – субиндексы телосложения, конечностей и вымени соответственно;

0,3; 0,3 и 0,4 – весовые коэффициенты.

Расчет племенной (генетической) ценности и относительного комплексного индекса воспроизводства крупного рогатого скота молочного направления продуктивности проводится методом BLUP. При этом используются следующие признаки воспроизводства: уровень оплодотворяемости телок; количество дней между отелом и первым осеменением; количество дней между отелом и плодотворным осеменением.

Относительный комплексный селекционный индекс воспроизводства определяется по формуле:

$$RF = 0,8 * RCRh + 0,1 * RCTF + 0,1 * RDO, \quad (5)$$

где RCRh, RCTF и RDO – частные индексы племенной ценности по признакам воспроизводства (уровень оплодотворяемости телок, количество дней между отелом и первым осеменением и количество дней между отелом и плодотворным осеменением соответственно);

0,8; 0,1 и 0,1 – весовые коэффициенты.

Расчет племенной (генетической) ценности и относительного индекса здоровья вымени крупного рогатого скота молочного направления продук-

тивности проводится методом BLUP, при этом используют такой показатель здоровья вымени, как содержание соматических клеток в 1 мл молока.

Относительный индекс здоровья вымени (относительное содержание соматических клеток в 1 мл молока) рассчитывается по формуле:

$$RSCS = \frac{Mean_{SCS} - EBV_{SCS}}{SD_{SCS}} * 10 + 100, \quad (6)$$

где EBV_{SCS} – племенная ценность животного по содержанию соматических клеток;

$Mean_{SCS}$ – среднее значение племенной ценности оцениваемых животных;

SD_{SCS} – стандартное отклонение племенной ценности оцениваемых животных.

Проведен расчет племенной ценности быков-производителей новых заводских линий BOOKEM 66636657 и BLITZ 17013604 голштинской породы молочного скота отечественной селекции на основе метода BLUP. 31 бык-производитель линии BLITZ 17013604 обладает племенной ценностью (PI) свыше 110, а 4 из них – свыше 120. Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка племенной ценности быков-производителей линии BLITZ 17013604

Кличка	Номер	Регномер	RM	RC	RF	RSCS	PI
Niels	750633	DE0358110829	129	97	116	106	122
Пауэртрэйн	750651	CA109786581	124	96	130	126	122
Асадор	750698	IT17991654939	129	96	116	116	123
Симпл Плэн	750582	CA107902115	136	98	115	127	129

Относительный комплексный индекс молочной продуктивности (RM) у быков линии BLITZ 17013604 варьирует от 106 до 136, относительный комплексный индекс экстерьера (RC) – от 85 до 107, относительный комплексный селекционный индекс воспроизводства (RF) – от 86 до 132 и относительный индекс здоровья вымени (RSCS) – от 88 до 152.

25 быков-производителей линии BOOKEM 66636657 обладают племенной ценностью (PI) свыше 110, а 3 из них – свыше 120. Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2. Оценка племенной ценности быков-производителей линии BOOKEM 66636657

Кличка	Номер	Регномер	RM	RC	RF	RSCS	PI
Гельмут	500742	DE0539811318	128	101	112	104	121

Кличка	Номер	Регномер	RM	RC	RF	RSCS	PI
Балдур	750600	DE357640608	126	102	128	122	123
Самемрbert	750632	IT037990135163	132	100	105	115	124

Относительный комплексный индекс молочной продуктивности (RM) у быков линии ВООКЕМ 66636657 варьирует от 105 до 132, относительный комплексный индекс экстерьера (RC) – от 71 до 105, относительный комплексный селекционный индекс воспроизводства (RF) – от 105 до 143 и относительный индекс здоровья вымени (RSCS) – от 97 до 140.

Проведенная оценка племенной ценности методом BLUP с расчетом геномных индексов позволяет ранжировать быков по их прогнозируемому значению передачи наследственных качеств потомству. Полученные результаты оценки изучаемых линий BLITZ 17013604 и ВООКЕМ 66636657 свидетельствуют о высокой племенной ценности быков данных линий, а их племенная продукция может широко использоваться для получения высокоценного потомства.

Список использованной литературы

1. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 гг. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь (электронная версия). – 2011. – № 32. – 9/39056

2. Геномная селекция // Белплемяживобъединение [Электрон. ресурс]. – 2015-2024 – Режим доступа: <https://belplem.by/interesno/genomnaya-seleksiya/> – Дата доступа: 23.04.2024.

3. Зоотехнические правила оценки селекционируемых признаков племенного животного, племенного стада их расчета и измерения : Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия от 17.08.2022 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 03.10.2022, 8/38820.

УДК 336:631(575.1)

И.И.Эркинхожиев, PhD,

Ташкентский государственный экономический университет, г. Ташкент

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА АГРАРНОГО СЕКТОРА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: аграр, предприятия АПК, источники финансирования, кредит, предприятий АПК

Key words: agrar, agribusiness enterprises, sources of financing, credit, agro-industrial complex enterprises

Аннотация. В статье описаны основные мероприятия в рамках государственной финансовой поддержки сельскохозяйственных предприятий и приоритетные направления государственного финансирования.

Abstract. The article describes the main activities within the framework of state financial support for agricultural enterprises and priority areas of state financing.

По предварительным данным, общий объем продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства в январе – декабре 2023 года составил 426 264,0 млрд сум, в том числе в растениеводстве и животноводстве, охоте и предоставлении услуг в этих областях – 411.594,6 млрд сум, лесном хозяйстве – 10 399,5 млрд сум, рыбном хозяйстве – 4 269,9 млрд сум. В январе – декабре 2023 года темпы роста продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства, по сравнению с соответствующим периодом 2022 года, составили 104,1 % (в январе - декабре 2022 года, по сравнению с аналогичным периодом 2021 года, – 103,6 %). В январе – декабре 2023 года темпы роста растениеводства и животноводства, охоты и предоставленных услуг в этих областях, по сравнению с соответствующим периодом 2022 года, составили 104,1 % (в январе – декабре 2022 года, по сравнению с аналогичным периодом 2021 года, – 103,6 %), лесного хозяйства – 102,7 % (101,7 %), рыбного хозяйства – 107,4 % (106,4 %) [1].

Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Темпы роста объемов производства продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства (январь-декабрь 2023 г. к январю-декабрю 2022 г.)

В целях ускорения развития экономической и социальной сферы страны, при полной мобилизации научных, интеллектуальных и финансовых ресурсов, широком использовании научно-инновационного потенциала была утверждена «Концепция развития науки до 2030 года», которая предусматривает совершенствование системы управления наукой: внедрение национальной рейтинговой системы внутри страны, направленной

на определение эффективности научных исследований и формирование приоритетов непрерывного реформирования этой науки в будущем, подготовку высококвалифицированных кадров, обладающих современными знаниями системы управления научной сферой, доведение модернизации научной инфраструктуры до качественно важного этапа; инновационная деятельность научных организаций; развитие системы самоуправления в сфере науки, а также совершенствование социального партнерства между государством и научными организациями посредством реализации проектов в ее рамках; в направлении совершенствования системы финансирования науки и научной деятельности, а также диверсификации источников финансирования: усиление социального партнерства между государством и научными организациями.

В нашей стране к 2025 году запланировано повышение доли всех средств, выделяемых на науку, по отношению к валовому внутреннему продукту – в 6 раз, к 2030 году – в 10 раз; к 2025 году повышение доли средств, выделяемых частным сектором на научно-исследовательские работы, в общем финансировании науки с сегодняшних 8 процентов до 20 процентов, а к 2023 году – до 30 процентов; увеличение в 39 раз доли высококвалифицированных исследователей (кандидатов наук, докторов философии и докторов наук) в общей численности исследователей; по направлению создания современной инфраструктуры развития науки: к 2025 году планируется увеличение доли расходов организаций на технологические инновации в 3,5 раза, а к 2030 году – увеличение в 9 раз.

Анализ тенденций развития мировой экономики показывает, что в промышленно развитых странах уровень обеспечения устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей посредством финансирования является высоким, и оно основано на эффективном использовании непосредственно государством экономических и финансовых механизмов и элементов. В настоящее время усиление интеграции оказывает большое влияние на финансовый рынок, в таких условиях важно определить подходящие варианты инновационных процессов по сравнению с традиционными методами и источниками финансирования, а современные методы инновационного развития и финансирования в достаточной степени используются в мировой практике. Траектория устойчивого развития передовых зарубежных стран была достигнута за счет расширения инновационных процессов в отраслях экономики.

В странах, являющихся членами Всемирной организации экономического сотрудничества и развития, доля государственного финансирования сельского хозяйства в валовом внутреннем продукте составляет 0,17 процента, в странах со средним уровнем дохода – 0,62

процента. В частности, субсидии государственного бюджета в стоимости реализуемой сельскохозяйственной продукции составляет 30 процентов в США, 68 процентов в Японии, 41 процент в Канаде и 23 процента в Евросоюзе»¹⁶. На основе показателей мировой практики показано, что инновационные процессы в сельском хозяйстве и практика их финансирования развиваются из года в год и на регулярной основе приобретают актуальность в этом процессе. В проводимых в мире научных исследованиях вопрос решения существующих проблем в отрасли сельского хозяйства путем выявления проблем инновационного финансирования отраслевого хозяйства и разработки инновационных методов их устранения в дальнейшем развитии отрасли сельского хозяйства изучается как глобальная проблема.

В частности, особое внимание уделяется таким вопросам, как формы инновационного финансирования, порядок предоставления льготных кредитов, бонификация разницы между процентной ставкой льготных кредитов, предоставляемых отраслевым хозяйствам, и процентной ставкой коммерческих кредитов за счет средств государственного бюджета, проблемы гарантийной практики и субсидирования, а также стимулирование производства инновационной продукции в сельском хозяйстве. Однако в настоящее время механизмы эффективного использования инновационных методов финансирования в устойчивом развитии сельского хозяйства не до конца разработаны, а проблемы, связанные с повышением инновационной активности, недостаточно изучены. Это, в свою очередь, требует расширения инновационных методов финансирования отраслевого хозяйства и совершенствования механизмов их эффективного использования.

По объему финансирования сельского хозяйства в Узбекистане в 2022 году на прикладные сельскохозяйственные науки и образование было потрачено всего 0,02 процента стоимости валового продукта сельского хозяйства. Кроме того, объем инноваций в сельском хозяйстве составляет 1-2 процента от общего валового внутреннего продукта, а в сфере сельской инфраструктуры данный показатель еще меньше, хотя в других развитых странах этот показатель в несколько раз выше. Тот факт, что до сих пор не решены такие вопросы, как механизмы и формы устойчивого ресурсного обеспечения посредством финансирования отраслей сельского хозяйства государством в соответствии с условиями и требованиями каждого этапа экономических реформ, их влияние на экономическую деятельность, порядок выделения субсидий из государственного бюджета и гарантирования, поддержка на основе комплексной системы, состоящей из отраслей, не связанных с сельскохозяйственным производством,

обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований в этой отрасли.

Формирование финансовых ресурсов предприятий аграрного сектора является постоянной и неотъемлемой частью государственной стратегии и именно поэтому требует ее инновационного развития. Зависимость отраслей сельского хозяйства от природно-климатических и почвенных факторов, сезонность производства продукции, короткий срок их хранения, высокие затраты на транспортировку и хранение сельхозпродукции и другие причины делают финансовую поддержку и стимулирование этой отрасли объективной необходимостью. В связи с этим необходимо совершенствовать систему мер и механизмов, обеспечивающих непрерывную работу кредитного рынка, в соответствии с требованиями цифровизации экономики [2].

Во всем мире особое внимание уделяется научным исследованиям, посвященным таким вопросам как расширение финансирования отраслей аграрной сферы с применением новых финансовых инструментов, долгосрочное кредитование, компенсация процентных платежей по кредитам, увеличение страхового покрытия рисков, связанных с сельскохозяйственным производством, оценка эффективности фискальных и финансовых механизмов в обеспечении стабильности сельскохозяйственного производства и цен на сельскохозяйственную продукцию. Между тем, в таких исследованиях системно и комплексно не рассматриваются такие важные вопросы как обеспечение финансовой устойчивости сельхозпроизводителей, внедрение в сельскохозяйственные предприятия новых технологий и инноваций, совершенствование финансовых механизмов реализации долгосрочных инвестиционных проектов, что указывает на необходимость проводить научные исследования в этих направлениях.

В Узбекистане проводятся глубокие реформы по модернизации агропродовольственного сектора, обеспечению продовольственной безопасности, всесторонней поддержке производства сельскохозяйственной продукции с высокой добавленной стоимостью. В Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы определены важные задачи по «...совершенствованию механизмов финансовой поддержки производителей сельскохозяйственной продукции со стороны государства, включая субсидированию процентной ставки коммерческих кредитов, выделяемых для производства отдельных стратегически значимых продуктов сельского хозяйства, совершенствование механизмов кредитования и страхования в соответствии со стратегическими приоритетами и потребностями агропродовольственного сектора» Обеспечение

выполнения этих задач требует разработки предложений и рекомендаций по расширению финансирования аграрного производства, внедрению современных технологий в сельское хозяйство, повышению инвестиционной привлекательности отрасли, привлечению кредитных линий международных финансовых институтов для финансирования инвестиционных программ, совершенствования механизмов долгосрочного кредитования и лизинга [3].

Важно привлечь средства основных банков, инвестиционных фондов и компаний на основе существующего финансирования в исламских странах в целях дальнейшей поддержки социально-экономического развития нашей страны, а также частного сектора и сельского хозяйства. Несомненно, необходимо смотреть на национальную банковскую систему на основе инновационных подходов, то есть исследовать вопрос внедрения механизмов финансовой поддержки на основе партнерства наряду с существующими традиционными механизмами финансирования. В результате реализации вышеперечисленных мер будет переработано 35– 50 процентов фруктовой и виноградной продукции, созданы новые рабочие места при организации перерабатывающих цехов в сельской местности, увеличены дополнительные доходы сельских жителей, и, наконец, может быть достигнуто развитие садоводства и виноградарства.

В заключение следует отметить, что только когда финансовая поддержка производителей, заготовителей, переработчиков и других смежных звеньев сельскохозяйственной продукции будет осуществляться на комплексной основе, если источники финансирования правильно и рационально направлены, можно будет получить высокий доход на всех этапах, еще больше повысить экспортный потенциал страны, создать новые рабочие места в сфере услуг, переработки и обучения, завоевать прочные позиции на международном рынке. Тот факт, что вся дальнейшая деятельность будет направлена на эту цель, создаст прочную основу для поднятия развития отрасли на новый уровень [2].

Список использованной литературы

1. Сведения официального сайта Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан по статистике-основные показатели сельского хозяйства. <https://stat.uz/ru/press-relizy/34345-press-reliz-2023>
2. Ишниязов.Б.Н. Совершенствование инновационных методов финансирования сельскохозяйственной отрасли. Автореферат диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по экономическим наукам.Ташкент-2024 г.31-32 ст.
3. Эркинхожиев.И.И. Совершенствование механизма финансовой поддержки аграрного сектора. Автореферат диссертации доктора

философии (Doctor of Philosophy) по экономическим наукам.Ташкент-2023 г.29-36 ст.

УДК 631.3.072

Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,

Н.Н. Быков, канд. техн. наук, доцент,

О.В. Жаврид, магистрант, **Д.И. Головенко**, студент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

В.В. Терентьев, канд. техн. наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МТА

Ключевые слова: оптимизация, методы, критерии, совокупные затраты, техническая надежность, эффективность, агрегат, машина.

Key words: optimization, methods, criteria, total costs, technical reliability, efficiency, unit, machine.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы выбора оптимальных конструктивных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов, как важного резерва повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники.

Abstract. The article discusses the issues of choosing optimal design parameters and operating modes of machine and tractor units, as an important reserve for increasing the efficiency of using agricultural machinery.

Выбор оптимальных конструктивных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов – важный резерв повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники. Исследованию этого вопроса уделяют большое внимание на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» и участники кафедрального студенческого научного кружка «Агронавигатор» при работе над научным обоснованием и разработкой научно-практических рекомендаций пооперационного использования технических средств в системе точного земледелия и проектирования технологий в целом.

Основным и наиболее распространенным критерием оптимизации служит минимум приведенных затрат $\Pi = S_3 + E_n K$, где S_3 – эксплуатационные расходы, $E_n K$ – капитальные вложения, приведенные к году.

Однако указанный критерий влияет на конструктивные параметры и режим работы агрегата, улучшая его хозрасчетную эффективность, но не учитывает социальных последствий от внедрения данного агрегата в сельскохозяйственное производство.

На современном этапе развития общества социальные вопросы должны решаться в едином комплексе с экономическими и техническими аспектами такой серьезной проблемы, как внедрение новой техники. Повышение надежности техники, совершенствование производственных отношений и связанные с этим мероприятия в конечном итоге изменяют условия труда.

Действующие в настоящее время нормативы для определения сравнительной эффективности новой техники предусматривают обязательное соблюдение санитарных норм и ГОСТов по условиям и безопасности труда. Если эти условия не выполняются, то допускается сопоставление стоимости ущерба с затратами по ликвидации его последствий только в тех случаях, когда они не связаны с угрозой для здоровья населения.

Необходима разработка критерия, позволяющего наиболее полно выявлять затраты общественного труда в аграрном секторе, учитывать особенности структуры себестоимости издержек производства, степень интенсивности труда, степень воздействия сельскохозяйственной техники на внешнюю среду.

Известно, что некоторый прирост производительности за счет экономии средств, предназначенных для обеспечения нормальных условий труда и нормативной надежности машин, может обернуться высокими затратами общественного труда и потерями эффективности. Если не обеспечены благоприятные условия для выполнения производственных заданий, то необходимо корректировать соответствующие нормы и расценки.

С учетом изложенного, разработан алгоритм оценки сельскохозяйственной техники:

$$\begin{aligned} \Pi_j = B_j & \left\{ \sum_{ijk} [\chi_{ijk} (K_{оз} + K_x + 1)] / (W_{эк_{jk}} K_{бт_{jk}} \Theta_{ут_{jk}}) + \right. \\ & + \sum_{ij} \Gamma_{ij} \Pi_{ij} + B_j P_j [\varphi_j - (\varphi_j - 1) K_{ти_j}^2 / K_{тин_j}^2] / W_{эк_{jk}} T_{н_j} + \\ & \left. + \sum_{ij} B_j (a_j + E_n) [\varphi_j - (\varphi_j - 1) K_{ти_j}^2 / K_{тин_j}^2] / W_{эк_{jk}} T_{з_{jk}} \right\}, \end{aligned}$$

где P_j – совокупные годовые затраты j -го варианта техники, руб./год;
 V_j – годовой объем производства, га (т); q_{ijk} – нормативная часовая тарифная ставка на i -м виде работы, при j -м варианте техники в k -м регионе с учетом надбавок в виде доплат, руб./ч; $K_{оз}$ – коэффициент увеличения тарифной ставки без надбавок за работу в экстремальных и сверхэкстремальных рабочих средах; K_x – коэффициент начисления в фонд заработной платы за использование трудовых ресурсов; $W_{экjk}$ – производительность за 1 час эксплуатационного времени, га (т)/ч; $K_{бтjk}$ – комплексный показатель уровня безопасности и условий труда; $\Theta_{утjk}$ – дифференцированный коэффициент надбавок к заработной плате с учетом тяжести условий труда; Γ_{ij} – удельный расход горюче-смазочных материалов (электроэнергии), кг (кВт)/га (т); Π_{ij} – цена горюче-смазочных материалов (электроэнергии), руб./кг (кВт); B_j – балансовая цена, руб.; P_j – ежегодные отчисления на ремонт, доли единиц; Φ_j – показатель превышения производительности труда в промышленности (предприятии-изготовителе) над сеотским хозяйством (потребителем) на операциях по обеспечению надежности ($\Phi_j \geq 3,0-10,0$); $K_{тиj}$ – фактический (по результатам испытаний) коэффициент технического использования; $K_{тинj}$ – нормативный (регламентированный техническими условиями) коэффициент технического использования; $T_{нj}$ – нормативная годовая загрузка техники, ч; a_j – ежегодное отчисление на реновацию (амортизационные отчисления на полное восстановление), доля единиц; E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений; T_{3jk} – фактическая загрузка техники, ч.

Заметим, что по разным критериям можно сделать разные выводы, поэтому обоснованный выбор критерия – основной и решающий фактор оптимизации. Применительно к алгоритму оценки сельскохозяйственной техники необходимое количество механизаторов $L_i = K_{от_i}^{-1}$ подставляется в формулу прямых суточных затрат по техническому средству. Функция цели в этом случае имеет вид:

$$\Pi_j = \sum_i \sum_j \sum_k C_{ij} t_k X_{ijk} + \sum_{ijk} (a_j + E_n) B_j^0 X_{ijk},$$

где C_{ij} – прямые суточные затраты по j -му варианту техники на i -м виде работ, руб.; t_k – длительность k -го периода, дней; X_{ijk} – потребность j -го агрегата в k -м периоде на i -м виде работ, шт.; B_j^0 – откорректированная балансовая стоимость j -й машины, руб.

Если требуется механизаторов больше, чем это практически допустимо, то применяется метод корректировки часовой тарифной ставки на фактическую длительность рабочей смены с учетом работы в экстремальных и сверхэкстремальных рабочих средах и наличия трудовых ресурсов. Откорректированная часовая ставка имеет вид:

$$Ч_{ск_{ij}} = Ч_{ij} (K_{оз} + K_x + 1) \left(2 - 1,25 K_{бт_{jk}} \right) / K_{бт_{jk}} \Theta_{ут_{jk}}.$$

Чем более высокопроизводительную технику осваивают в аграрном секторе экономики, тем более последовательно и эффективно необходимо решать сложные практические вопросы технической политики в области сельскохозяйственного производства. Таким образом повышение надежности системы человек-техника-среда служит значительным резервом развития экономики в целом.

Применение критерия совокупных затрат, учитывающего фактически достигнутый уровень технической надежности и условий работы на сельскохозяйственной технике, обеспечит большую корректность и приближение к реальным условиям при оптимизации и оценке эффективности технических средств.

Список использованной литературы

1. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Т. А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. – Электронные данные (160 618 939 байт). – Минск : БГАТУ, 2023. – Загл. с экрана.
2. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур – решающий фактор в снижении затрат производственных ресурсов / И.Н. Шило, Т.А. Непарко, Д.А. Жданко // Агропанорама. – 2020. – № 5 (141). – С. 35-39.
3. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учеб. пособие / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило ; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015.

4. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило, А.В. Кузьмицкий, А.В. Новиков, Т.А. Непарко, Л.Г. Шейко. – Минск : БГАТУ, 2008.

5. Непарко Т.А. Моделирование взаимодействия технических средств при производстве механизированных работ // Агропанорама.– 2004.– № 3.– С. 14-16.

УДК 631.145

Ю.Н. Шестаков, канд. пед. наук, доцент,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

О ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: агропромышленный комплекс (АПК); устойчивое функционирование; устойчивое развитие; условия.

Key words: agro-industrial complex (AIC); sustainable functioning; sustainable development; conditions.

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые аспекты понятия «устойчивое развитие», условия для устойчивого функционирования; дано авторское определение устойчивого развития АПК, представлено видение одного из путей повышения устойчивости развития АПК.

Abstract. The article considers some aspects of the concept of "sustainable development", conditions for sustainable functioning; gives the author's definition of sustainable development of the agro-industrial complex, presents a vision of one of the ways to increase the sustainability of the agro-industrial complex.

На протяжении последних лет в научной и практической среде сферы агропромышленного производства все больше внимания уделяется инновациям в управлении и организации агробизнеса в целях повышения устойчивости его развития.

Представим наше видение одного из путей повышения устойчивости развития агропромышленного комплекса.

Для начала определимся в понятии «устойчивость развития агропромышленного комплекса».

В книге «Теория организации» В.Г. Алиев пишет: «Устойчивость в теории организации определяется как способность системы функциониро-

вать в состояниях, по меньшей мере близких к равновесию, в условиях постоянных внешних и внутренних возмущающих воздействий» [8]. При этом им выделяются два вида устойчивости. К первому виду он относит свойство системы вновь возвращаться в исходное состояние после выхода из состояния равновесия. Второй вид устойчивости предполагает после выхода из состояния равновесия переход системы на новое равновесное состояние. Устойчивость первого вида соответствует статическому равновесию, устойчивость второго – динамическому равновесию. Оба эти вида устойчивости обуславливаются статикой явлений и динамикой процессов, происходящих в сложных социально-экономических системах.

Кузьмин С.А. уточняет, что понятие «...«устойчивость» следует определять как некую регулярную повторяемость (т.е. свойство повторяться в неизменном виде), и, соответственно, неустойчивость – как такое состояние, которое возникает спорадически и может не повториться» [3].

Проведя содержательный анализ дефиниций «устойчивость» и «устойчивое развитие» применительно к экономическим явлениям и процессам, Д.В. Преснякова делает вывод: «... основополагающим для самого понятия «устойчивость» является различие между экономическим развитием и экономическим ростом. Известно, что рост направлен на **количественное** (выделено нами – Ю.Ш.) увеличение масштаба экономики в ее физическом измерении. Это предполагает увеличение объема и скорости материальных и энергетических потоков, проходящих через экономику, количественный рост народонаселения и увеличение объема запасов продуктов человеческого труда. Развитие же подразумевает **качественные** (выделено нами – Ю.Ш.) усовершенствования в структуре, конструкции и композиции физических объемов и потоков. Поэтому целесообразно ставить вопрос о необходимости обеспечения устойчивого функционирования и устойчивого развития системы» [7].

«Процесс устойчивого развития можно представить как последовательность циклов эволюционного изменения состояний внутри цикла со скачкообразным переходом состояний в конце цикла на новый качественный уровень, который означает новый цикл развития. То есть, развитие, в том числе устойчивое развитие, предполагает изменение (улучшение) качества системы. Если речь идет о выживании территории, то это является не развитием, а функционированием, поддержанием имеющегося уровня социально-экономической системы», – пишет В.И. Меньщикова [5].

Р.А. Вахрамеев дает определение устойчивого развития АПК региона: «... способность сбалансированного качественного развития основных отраслей производства через эффективное синергетическое взаимодействие экономических, социальных и экологических факторов, способствующих

обеспечению продовольственных потребностей населения в высококачественной продукции на протяжении длительного времени» [1].

Под «устойчивым развитием» Международная комиссия по окружающей среде и развитию в 1987 г. предложила понимать «такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [6]. В этом же документе говорится о том, что устойчивое развитие требует удовлетворения наиболее важных для жизни потребностей всех людей и предоставления всем возможности удовлетворять свои стремления к лучшей жизни в равной степени. Комиссия отмечает, что устойчивое развитие имеет динамический характер. Оно представляет собой не неизменное состояние гармонии, а скорее процесс изменений, в котором масштабы эксплуатации ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития и институциональные изменения согласуются с нынешними и будущими потребностями [6]. Т.е. устойчивое развитие направлено на повышение качества жизни людей, но не в ущерб ресурсам окружающей среды (в самом широком смысле)!

Таким образом, объединяя все названные выше определения, под **устойчивым развитием агропромышленного комплекса** будем понимать управляемый процесс изменений, обеспечивающий качественное усовершенствование содержания и организации деятельности АПК в целях удовлетворения текущих и будущих потребностей нынешнего и будущего поколений в высококачественной продукции и максимальное сохранение ресурсов окружающей среды.

Названный выше управляемый процесс изменений в АПК, приводящий в результате к его устойчивому развитию, непременно подразумевает эффективное управление всеми ресурсами АПК: материальными (техникой и оборудованием, кормами и удобрениями, топливом и сырьем, др.) и нематериальными (правовыми, юридическими, финансовыми, социальными, др.), а также человеческими. Главная **цель** этого процесса – создание условий для удовлетворения стремлений всех субъектов АПК к «лучшей жизни».

Эффективное управление является одним из главных факторов развития любого объекта управления. Оптимальное распределение финансовых ресурсов обуславливает предпосылки развития не только экономики страны в целом, но и к устойчивому развитию АПК через развитие составляющих (производственно-технологической, экономической, экологической, рыночной, социальной, информационной, международной устойчивости – по А.П. Шпаку [9]), что обеспечит устойчивое развитие регионов, районов, сельских территорий внутри страны. В тоже время неэффективное управление приводит к углублению дифференциации соци-

ально-экономических возможностей АПК и, следовательно, территорий, к недоиспользованию их ресурсного потенциала, и в конечном итоге снижает уровень жизни населения этих территорий.

Принципиально важным, на наш взгляд, является изучение и внедрение современных, научно обоснованных подходов к управлению устойчивым развитием АПК в целом и кадрового потенциала, в частности, которое позволит на основе объединения целей аграрной, бюджетной, кадровой, социальной, региональной политики сформировать достаточную экономическую базу местного самоуправления, обеспечить положительные преобразования в социальной сфере, создать предпосылки к улучшению экологической ситуации на территории производства и проживания. Это, в свою очередь, самым непосредственным образом будет влиять на эффективное функционирование и устойчивое развитие АПК, являющегося ведущей составляющей сельских территорий, о чем мы писали ранее [10; 11; 12].

На это обращает внимание С.А. Махосева, утверждая, что «хозяйственный механизм устойчивого развития АПК – это механизм, обеспечивающий синхронность взаимодействия участников производства с природой, действием биосистемы, системой рисков, в том числе природно-метеорологических. На этой основе можно сделать вывод, что повышение устойчивости земледелия – одно из направлений роста эффективности сельскохозяйственного производства и связанных с ним отраслей перерабатывающей промышленности» [4].

Для повышения устойчивости развития АПК необходимо вначале обеспечить условия его устойчивого функционирования. Коков А.А. определяет три группы таких условий: «...не поддающиеся массовому регулированию, частично регулируемые при помощи тех или иных факторов, полностью зависимые от проводимых мер по развитию сельского хозяйства и осуществляемой аграрной политики» [2]. К первой группе он относит условия, складывающиеся под влиянием неподвластных человеку природно-климатических факторов: обеспеченности землей, количества осадков, длины вегетационного периода. «Влияние их при современном уровне развития науки и техники не может быть устранено в более или менее значимых масштабах, хотя может быть в определенной мере ослаблено», – пишет А.А. Коков [2]. Далее он продолжает: «Вторую группу образуют условия, которые формируются при одновременном влиянии природных и экономических факторов, но поддаются в той или иной мере регулированию: почвенное плодородие, структура земельных угодий, трудообеспеченность. Третья группа включает условия, складывающиеся в результате осуществления определенных мер по развитию сельского хозяйства: обеспеченность материально-техническими ресурсами, платежеспособность

сельхозтоваропроизводителей, квалификация кадров, возможности инновационного развития, функционирование продовольственного рынка» [2].

Учитывая названные условия для обеспечения устойчивого **функционирования** АПК, а также, исходя из приведенного выше определения его устойчивого **развития**, считаем, что одним из путей повышения устойчивости его развития является обеспечение научным сообществом и органами государственной власти (в т.ч. и региональными) процесса многоуровневого планирования деятельности учреждений и организаций, призванных обеспечить устойчивое развитие **сельских территорий**. Некоторые шаги в этом направлении уже предприняты: стратегические директивы Главы государства и правительства Республики Беларусь, содержащие **национальную** стратегию в области функционирования и устойчивого развития сельских территорий. Теперь дело за «малым» – разработка и реализация: стратегии развития **области**, определяемая соответствующей программой развития региона на основе учета его условий и традиций, в рамках национальной стратегии; стратегии развития **района**, прописанная в программе развития района на основе анализа условий и традиций, в рамках региональной программы развития; программа развития организации АПК в рамках программы развития района (страна \longleftrightarrow область \longleftrightarrow район \longleftrightarrow организация АПК). Ведь именно в программе развития может быть представлена стратегия по управлению изменениями.

Отметим, что такое планирование будет эффективным при двухвекторном направлении: районное планирование осуществляется, исходя из национальной стратегии и программ развития организаций АПК; региональное – на основе национальной стратегии и программ развития районов [10].

Список использованной литературы

1. Вахрамеев, Р.А. Основные аспекты определения понятия «устойчивое развитие АПК» // «Региональное развитие: электронный научно-практический журнал» E-ISSN 2410-1672 <http://regrazvitie.ru> Выпуск № 2(6), 2015 <http://regrazvitie.ru/2015/04/> Дата доступа: 01.04.2024.
2. Коков, А.А. Основные предпосылки и факторы устойчивого развития агропромышленного комплекса / А.А. Коков, Х.Х. Такаева, Х.Б. Ежиев. // Вопросы экономики и права. 2012. № 12. – С. – 116-120.
3. Кузьмин С. А. Социальные системы: опыт структурного анализа. – М., 1996. – С. 13.
4. Махошева, С.А. Экспертная система многокритериальной оценки показателей функционирования агропромышленного комплекса / С.А. Махошева, С.В. Галачиева, Б.Т. Хайтаев. // Экономика и управление. 2012. № 2 (87). – С. 119-123.

5. Меньщикова, В.И. Факторы устойчивого развития регионов России / В.И. Меньщикова [и др.]; под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск, 2011. – С. 16-17.

6. Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. – xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai Дата доступа: 01.04.2024.

7. Преснякова, Д.В. О дефинициях «устойчивость» и «устойчивое развитие» в экономической науке. / Д.В. Преснякова. // Социально-экономические явления и процессы. № 8 (030), 2011. – С. 129-132.

8. Теория организации / под ред. В.Г. Алиева. – М., 1999. – С. 232.

9. Экономическое регулирование устойчивого развития аграрной отрасли Беларуси / А.П. Шпак [и др.] ; под ред. А.П. Шпака. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2021 – 129 с.

10. Шестаков, Ю.Н. К вопросу об обеспечении устойчивого развития сельских территорий: философско-организационный аспект управления / Ю.Н. Шестаков, В.Л. Сельманович, И.Г. Хоровец. // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 3-4 июня 2021 года) / редкол.: Н.Н. Романюк и [др.]. – Минск: БГАТУ, 2021. – С. 203–207.

11. Шестаков, Ю.Н. О совершенствовании деятельности системы кадрового обеспечения инновационного аграрного производства для устойчивого развития сельских территорий / Ю.Н. Шестаков, В.Л. Сельманович. // Кадровое обеспечение развития инновационного аграрного производства и сельских территорий. Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК», организованной БГАТУ и РАКО АПК в рамках «Недели ДПО» Международной ассоциации последиplomного образования (МАПДО) 6-10 июня 2022 г. Под научной редакцией доктора экономических наук, профессора, академика РАН **Н.К. Долгушкина**; доктора экономических наук, доктора социологических наук, профессора, члена-корреспондента РАН **В.Г. Новикова**; доктора экономических наук, доктора сельскохозяйственных наук, профессора **Н.С. Яковчика**. – М.: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. – С. 66-74.

12. Шестаков, Ю.Н. Повышение качества жизни сельчан как ведущий фактор развития сельских территорий / Ю.Н. Шестаков. // Цифровые технологии в подготовке кадров АПК как ключевой фактор повышения его эффективности: сборник научно-практических материалов XVI Международной научно-практической конференции, посвященной XXX-летию института (Казань, 26-27 мая 2022). / Под ред. С.Л. Алексева, М.Д. Кононо-

ва, Н.Л. Титова, Н.М. Якушкина. – Казань: ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2022. – С. 345-352.

УДК 338:004

С. И. Горанец, аспирант,

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно

КАТЕГОРИЯ «МЕХАНИЗМ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПОНЯТИЮ «МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ» В АГРАРНОМ БИЗНЕСЕ

Ключевые слова: механизм, экономический механизм, межрегиональное взаимодействие, аграрный бизнес, субъекты, эффективность.

Key words: mechanism, economic mechanism, interregional interaction, agricultural business, subjects, efficiency.

Аннотация. В статье рассматривается термин «механизм» в контексте его применения к понятию «межрегиональное взаимодействие». Проанализированы основные аспекты экономической трактовки категории «механизм» с учетом ее значимости в организации эффективного взаимодействия между различными регионами в сфере аграрного бизнеса. Исследованы и обобщены основные научно-методические подходы, применяемые к определению данного термина.

Abstract. The article discusses the term «mechanism» in the context of its application to the concept of «interregional interaction». The main aspects of the economic interpretation of the «mechanism» category are analyzed, taking into account its importance in organizing effective interaction between different regions in the field of agricultural business. The main scientific and methodological approaches applied to the definition of this term have been studied and summarized.

Условия инновационного и цифрового развития определяют эффективные направления совершенствования механизмов межрегионального партнерства между фермерскими хозяйствами, кооперативами и иными сельскохозяйственными структурами. В данном контексте важным является изучение категории «механизм» применительно к понятию «межрегиональное взаимодействие», что в совокупности позволит выявить ключевые его составляющие, определяющие выработку стратегических мероприятий расширения.

Анализ отечественных и зарубежных научных источников позволил выявить, что под взаимодействием понимается объективная и универсальная форма движения и развития, которая определяет существование и структурную организацию любой материальной системы [1, с. 82]. В свою очередь, сотрудничество или коллаборация представляют собой процесс совместной деятельности в какой-либо сфере двух и более людей или организаций для достижения общих целей, при которой происходит обмен знаниями, обучение и достижение согласия (консенсуса) [2]. В словаре С. И. Ожегова «взаимодействие – это взаимная связь двух явлений, взаимная помощь», а «сотрудничество – это совместная работа, принятие участия в общем деле. Оба эти понятия имеют общую природу – совместное участие, которое мы наблюдаем внутри любых отношений на всех исторических этапах [3, с. 402].

При этом, по мнению Т. И. Трубицыной, по своей смысловой нагрузке категория «взаимодействие» несет в себе взаимовлияние, воздействие друг на друга и действие – динамика, движение [4, с. 8]. Автор изучает ее в аспекте синергетики и видит в экономической науке как активную сторону абстрактного понятия взаимосвязи.

Развивая данное направление в контексте международной и внешней торговли, М. В. Сахтуева, О. З. Загазежева, Е. В. Сахтуева считают, что термины «межрегиональные взаимодействия», «межрегиональные связи» и «межрегиональное экономическое сотрудничество» необходимо рассматривать как в узком, так и в широком понимании, поскольку «по своей природе все они имеют единую суть, различия обусловлены характером и степенью развитости интеграционных процессов в регионах» [5, с. 120]. Так, в узком смысле межрегиональная деятельность ими отождествляется с «межрегиональными связями», а в широком – идентифицируется с «межрегиональным сотрудничеством» и «межрегиональным взаимодействием» [5, с. 121].

Для реализации взаимодействия субъектов на всех уровнях управления требуется наличие соответствующего механизма как совокупности мер и инструментов организационно-экономического и нормативно-правового характера, на основании которых реализуются действующие в конкретных условиях экономические законы и процесс воспроизводства. Проведение теоретических исследований свидетельствует, что в настоящее время существуют различные подходы применительно к категории «механизм», в том числе и «механизм взаимодействия». Анализ показал, что механизм как инструмент взаимодействия субъектов определяет принципы и последовательность выполнения определенных действий между различными субъектами [6, с. 37–38].

При этом по мнению Ю. Ю. Королева, организационно-экономический механизм формирует взаимоотношения между элементами. Объединив последние в управляющую и управляемую системы, его можно рассматривать как инструмент управления объектами, включающий в себя структурные элементы, такие как управляющий блок, объект управления, модель управления, целевая функция, функциональный блок [7, с. 35].

В свою очередь Л. И. Поддергина, отмечает, что структуру хозяйственного механизма можно представить в трех видах:

- как систему отдельных механизмов (экономического, социально-психологического, организационного);
 - как совокупность элементов механизма;
 - как совокупность ряда основных категорий управления [8, с. 62–63].
- Такого мнения придерживается и автор в рамках своего исследования.

Интересен подход и Н. Л. Удальцовой, которая утверждает, что цели и задачи механизма не должны противоречить основному принципу согласования интересов субъектов организационно-экономического механизма. Принципами, по мнению данного ученого, которые должны быть положены в основу формирования и совершенствования организационно-экономического механизма функционирования отрасли, являются:

- целенаправленность;
- системность;
- максимально возможная реализация потенциала отрасли;
- адаптивность;
- согласованность интересов субъектов организационно-экономического механизма функционирования;
- содействие развитию предпринимательства в отрасли;
- инновационность [9, с. 94–95].

Т. Ю. Прокофьева считает, что экономический механизм – это сложная система, обладающая внутренними ресурсами, с помощью которых осуществляется функционирование тех или иных процессов в экономике. По отношению к экономическому механизму термин «организационно-экономический механизм» имеет практический смысл, который сформировался на базе экономического механизма в силу постепенной эволюции экономической системы и усложнения связей внутри нее [10, с. 24].

Различные подходы к определению термина «механизм» в контексте его применения к понятию «межрегиональное взаимодействие отражают его сложность и многогранность. Механизм межрегионального взаимодействия включает в себя инструменты, методы и процессы, используемые для содействия сотрудничеству и обмену между регионами, включая сферу аграрного бизнеса.

Аграрный бизнес играет ключевую роль в развитии экономики многих стран, поскольку он обеспечивает продовольственную безопасность и создает рабочие места. В этом контексте механизм взаимодействия становится особенно значимым для оптимизации процессов в аграрном секторе. Взаимодействие между производителями, поставщиками, потребителями, государственными органами и другими участниками цепочки создания продукции в аграрной отрасли определяет эффективность и конкурентоспособность всей системы. Оптимальное функционирование механизма взаимодействия в аграрном бизнесе предполагает четкое определение ролей и ответственности участников, установление прозрачных правил и процедур сотрудничества, а также постоянное обновление процессов в соответствии с изменяющимися рыночными условиями и технологическими инновациями.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что термин «механизм» в контексте межрегионального взаимодействия раскрывает способы организации и координации различных действий и субъектов в аграрном бизнесе с целью достижения определенных целей и решения конкретных задач. При этом эффективность механизмов межрегионального взаимодействия зависит от согласованности действий региональных структур, уровня развития инфраструктуры, доступности ресурсов и качества институциональной поддержки. Совершенствование данных механизмов способствует развитию региональных аграрных рынков и повышению уровня конкурентоспособности производителей сельскохозяйственной продукции.

Список использованной литературы

1. Морозов, В. А. Экономика взаимодействия / В. А. Морозов // Креативная экономика. – 2014. – № 8 (92). – С. 80–87.
2. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа : 11.02.2024.
3. Гатауллина, Д. Р. Сотрудничество как экономическая категория / Д. Р. Гатауллина // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 4. – С. 402–404.
4. Трубицына, Т. И. Категория «взаимодействие» в системе экономического знания / Т. И. Трубицына // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2007. – №1. – С. 3–11.
5. Сахтуева, М. В. Некоторые аспекты межрегионального сотрудничества макрорегиона / М. В. Сахтуева, О. З. Загазежева, Е. В. Сахтуева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2012. – №1 (45). – С. 120–126.

6. Бычкова, А. Н. Экономический механизм: определение, классификация, применение /А. Н. Бычкова //Вестник Омского государственного университета. Серия «Экономика». – 2010. – № 4. – С. 37–43.

7. Королев, Ю. Ю. Содержание организационно-экономического механизма обеспечения выплат работникам при банкротстве нанимателя / Ю. Ю. Королев // Бизнес. Инновации. Экономика: сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2022. – Вып. 6. – С. 33–40.

8. Поддерегина, Л. И. Структура экономического механизма / Л. И. Поддерегина // Вестник БНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки – № 1. –2006. – С. 62–66.

9. Удальцова, Н. Л. Организационно-экономический механизм функционирования отрасли национальной экономики / Н. Л. Удальцова // Экономика и управление. – № 6 (91). – 2012. – С. 94–98.

10. Прокофьева, Т. Ю. Соотношение понятий «экономический механизм» и «организационно-экономический механизм» / Т. Ю. Прокофьева //Вестник МФЮА. – № 1. – 2017. – С. 21–26.

УДК 338.436.33

Е.Н. Трифонова, канд. экон. наук, доцент,

*Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение
ФИЦ «Саратовской научный центр РАН», г.Саратов*

ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ, КАК СТРУКТУРНОГО ЭЛЕМЕНТА НАЦИОНАЛЬНОГО АПК

Ключевые слова: устойчивое развитие, пищевая и перерабатывающая промышленность, агропродовольственный комплекс, государственная поддержка.

Key words: sustainable development, food and processing industry, agro-food complex, government support.

Аннотация. Проанализирована динамика состояния пищевой и перерабатывающей промышленности России за период с 2010 по 2023 гг., включая изменение объемов производства, экспорта и импорта продовольствия и сельхозсырья. Перечислен ряд мер господдержки отраслей агропромышленного комплекса. Предложены основные направления устойчивого развития национального пищевого производства.

Abstract. The dynamics of the state of the food and processing industry in Russia for the period from 2010 to 2023, including changes in the volume of

production, export and import of food and agricultural raw materials, is analyzed. A number of measures of state support for the branches of the agro-industrial complex are listed. The main directions of sustainable development of national food production are proposed.

Устойчивое развитие агропромышленного комплекса страны возможно только при сбалансированной стратегии развития всех его структурных элементов, в том числе пищевой и перерабатывающей промышленности, которую можно рассматривать в качестве драйвера роста смежных отраслей сельского хозяйства. Проблему устойчивого развития отраслевых комплексов целесообразно рассматривать в контексте целеполагания, зафиксированного в Доктрине продовольственной безопасности страны [1]. Поскольку продовольственная безопасность является элементом национальной безопасности, предполагающей обеспечение жизненно важных интересов государства и общества, в том числе защиту экономических интересов страны на национальном и международном уровнях, – основой для достижения данных целей является стабильное функционирование и развитие всех отраслей народного хозяйства. При этом необходимым поиском путей повышения конкурентоспособности отечественной пищевой продукции, способной как удовлетворить потребности внутреннего рынка, так и расширить возможности ее доступа на международные продовольственные рынки. Что особенно актуально в свете разработки направлений государственной политики в области импортозамещения и развития агроэкспорта.

Пищевая отрасль российской экономики является одной из устойчиво функционирующих, успешно преодолевающих крупные кризисы, как национального, так и международного масштаба. Как видно из рисунка 1 [2], на протяжении всего рассматриваемого периода не наблюдается значимых «провалов» в поведении соответствующей кривой на графике. При этом показатели экспорта и импорта продовольствия и сельхозсырья более чувствительны к изменениям рыночной конъюнктуры. Можно видеть, что, в том числе, благодаря мерам господдержки экспорт в долгосрочной ретроспективе растет, а импорт снижается, причем переломным моментом оказался 2020 год, когда значения обоих показателей сравнялись, а после данного периода, уже имеет место их обратное соотношение в динамике.



Рисунок 1. Динамика ряда показателей, характеризующих устойчивость функционирования пищевой промышленности России

На фоне роста объемов производства пищевой и перерабатывающей промышленности, наблюдается уверенное увеличение агроэкспорта. В 2022 году Россия заняла 17-е место среди крупнейших поставщиков продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, увеличив свою долю на мировом рынке до 2,1%. При этом среди топ-20 государств Россия продемонстрировала наибольший прирост объема экспорта продукции АПК (в 2,5 раза) за последние 10 лет. Что касается импорта продовольствия и сельхозсырья, то успешно осуществляется деятельность по импортозамещению продовольствия. Стоит отметить, что по большинству видов продовольственной продукции в 2023 году Россия была обеспечена более чем на 100%, по остальным товарным группам динамика самообеспеченности страны росла по отношению к предыдущим годам. При этом существуют принципиальные различия в целевых показателях импорта на разные товарные группы. В частности, государство заинтересовано в росте импорта таких продуктов, как чай, цитрусовые, тропические масла и т.п., которые в силу климатических условий, невозможно заместить силами отечественных производителей, и, наоборот, для производства целого ряда товаров создаются условия, способствующие достижению целей по самообеспечению населения, а именно, производство зерна, сои, мяса, молока и др.

Как уже было отмечено, производители продовольствия и сельхозсырья имеют возможность использовать осуществляемые меры господдерж-

ки для повышения как объемов производства продукции, так и ее продвижения на международные рынки. Среди эффективных мер государственной поддержки, успешно используемых в последние годы, можно выделить: льготное кредитование и лизинг; отмена, в ряде случаев, таможенной пошлины; упрощенный режим лицензирования для производителей агрохимикатов; компенсация части затрат хлебопекам; дополнительные средства на льготную перевозку сельхозпродукции; компенсация производителям молочной продукции 70% затрат на обязательную маркировку и т.п. Запланированный в 2024 году размер господдержки сельского хозяйства составит 558,6 млрд руб.[3], что на 30% больше, чем в прошлом году. Особо стоит отметить с нынешнего года объединение компенсирующей и стимулирующей субсидий, что, по факту, означает самостоятельность регионов в выборе направлений для возмещения затрат представителям АПК; а также расширение программы поддержки фермерских хозяйств. Размер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в 2024 году составит 15 млрд руб. (против 13 млрд руб. в 2023 году). Она включает, в том числе, гранты, субсидии, компенсацию затрат, льготное кредитование и лизинг.

В качестве основных подходов и тенденций в устойчивом развитии пищевой отрасли России нами предложены следующие [4]:

- максимальная поддержка процессов импортозамещения;
- стимулирование инновационных разработок;
- государственная поддержка экспортноориентированных отраслей и отдельных производителей;
- поиск новых «точек роста» в агропромышленном комплексе страны, исходя из внутренних условий обеспечения продовольственной безопасности и объективных потребностей на внешнем рынке и их поддержка на государственном уровне;
- переориентация внешних рынков сбыта на восточный и азиатский регионы с максимальным сохранением экономических связей с Западом;
- формирование крупных агрохолдингов, объединяющих в себе всю технологическую цепочку по выпуску конечного продукта и его поступления к потребителю, организованных по регионально-отраслевому принципу, предполагающего возможность формирования эффективных экономических и логистических связей между отдельными элементами объединения;
- развитие органического производства;
- развитие цифровых технологий, упрощающих взаимодействие всех участников производственного и рыночного процессов.

Особо хотелось бы отметить, что переориентация экспорта продовольственных товаров на продукцию глубокой промышленной переработ-

ки способна обеспечить прирост поступления финансовых ресурсов в страну за счет высокой добавленной стоимости. Для этого необходима планомерная перестройка структуры производства пищевой продукции с учетом первостепенной задачи по достижению продовольственной безопасности страны, а также повышение конкурентоспособности товаров как на внутренних, так и на внешних рынках, независимо от направления экспорта.

Список использованной литературы:

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20) / Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/3e5/3e5941f295a77fdcfed2014f82ecf37f.pdf?ysclid=luo6qtpi3s68233873>
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат) / Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Финансирование АПК на 2024 год увеличат на 30% // Рамблер/Финансы от 2 декабря 2023 года / Режим доступа: https://finance.rambler.ru/economics/51875957/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
4. Трифонова Е.Н. Тенденции развития пищевой и перерабатывающей промышленности России в условиях новых глобальных вызовов / Е.Н. Трифонова. – DOI 10.32651/241-93. – Текст: непосредственный // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 1. – (Агропродовольственный рынок). – С. 93-100.

УДК 633.853.494

Т.А. Байбатыров, канд. техн. наук, доцент,

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
имени Жангир хана, г. Уральск,*

А.Б. Абуова, д-р с.-х. наук, профессор,

Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы,

С.Т. Жиенбаева, д-р техн. наук, профессор,

Алматинский технологический университет, г. Алматы

РАПС – БЕЛКОВЫЙ КОМПОНЕНТ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ

Ключевые слова: рапс, масло, рапсовый жмых, рапсовый шрот, концентрованные корма.

Key words: rapeseed, oil, rapeseed cake, rapeseed meal, concentrated feed.

Аннотация. В статье дается описание химического состава и пищевой ценности рапса "Юбилейный" – яровой, тип 00, возделываемого в Республике Казахстан, возможностей использования его как белкового компонента концентрированных кормов в рационе животных. Продукты переработки рапса являются альтернативным сырьем для полноценного белкового кормления крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных.

Abstract. The article describes the chemical composition and nutritional value of "Yubileiny" rapeseed – spring, type 00, cultivated in the Republic of Kazakhstan, and the possibilities of using it as a protein component of concentrated feed in animal diets. Rapeseed processing products are an alternative raw material for complete protein feeding of cattle and other farm animals.

Рапс как масличная и кормовая культура имеет огромное хозяйственное значение. Обладая комплексом ценных качеств – таких, как широкая экологическая пластичность, холодостойкость, скороспелость, многоукосность, высокая кормовая и семенная продуктивность, которые выгодно отличают его от многих сельскохозяйственных культур, он должен занять достойное место в структуре посевных площадей Северного Казахстана.

За последние 10 лет в мире интерес к использованию масличного рапса для пищевых целей возрос и по удельному весу производство рапса вышел на третье место. По пищевым кормовым достоинствам рапс значительно превосходит многие сельскохозяйственные культуры. В его семенах содержится 42–45% масла и 21–33% белка, что в 1,9–4,0 раза больше, чем в гороховой, пшеничной, ячменной муке. При урожайности семян рапса 1 т/га выход жира составляет 0,41–0,44 тонны и белка около 0,2 тонны. Значимость рапса особенно повышается после создания современных двух-трех нулевых сортов, которые характеризуется низким содержанием эруковой кислоты в масле, глюкозинолатов и клетчатки в семенах [1].

Кормовое значение рапса разнообразно. В качестве корма могут быть использованы сами семена рапса (для птицы), рапсовая мука, жмых, шрот, масло и зеленая масса растений. Наибольшую питательность имеют семена и мука рапса. Они содержат до 48% масла и до 33% сырого протеина, коэффициент их переваримости довольно высокий (84–92%). Рапсовый жмых содержит от 7 до 12% масла и 37–38% сырого протеина, шрот – соответственно 5 и 42%.

В 1 кг шрота при влажности 10% содержится около 0,9 к. ед., 413 г сырого протеина, 10 г клетчатки, 366 г БЭВ, 82 г золы (переваримость 67 %). Одна тонна рапсового шрота позволяет сбалансировать по

белку 8 т комбикормов, повышая содержание протеина в каждой кормовой единице с 81% до 110 г. В 1 кг семян современных сортов рапса содержится 1,95-2,3 кормовые единицы, а урожай рапса 22 ц/га масло семян по энерго-протеиновому отношению равноценен 65 ц/га ячменя.

За последние годы рапс стал реальным источником белка для животноводства (в настоящее время перерасход концентрированных кормов из-за дефицита белка в рационах животных составляет 30 % и более, или «транзитом» проходит около 2 млн. т зерна).

Питательные качества белка определяются, прежде всего, количеством и составом незаменимых аминокислот. Рапсовый шрот близок к соевому, содержит лизина лишь на 8-10 % меньше, а метионина и цистина – на 10-12 % выше. Поэтому его можно использовать для балансирования зерновых по аминокислотам. Его белок, как и белок сои, близок по составу к белку яиц и коровьего молока. Следует отметить, что рапсовый шрот превосходит подсолнечниковый по содержанию практически всех незаменимых аминокислот, а по лизину – в 1,7 раза.

Сорт рапса "Юбилейный" – яровой, тип 00, хорошо приспособлен к природным условиям северного Казахстана. Отличается от других сортов крупностью семян.

Химический состав рапса и рапсового жмыха приведен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав рапса и рапсового жмыха

Показатели	Сырье	
	Рапс	Рапсовый жмых
Пищевая ценность, %		
Белки	22,03	38,99
Жиры	42,42	10,8
Углеводы	28,35	14,79
Клетчатка	3,80	19,74
Зола	1,6	4,7
Обменная энергия в 100 г, ккал	447,9	335,5
Содержание витаминов, мг/100г:		
Е	7,5	7,2
β – каротин	0,028	0,034
В ₁	0,12	0,71
В ₂	0,26	0,40
РР	10,1	6,62
Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г	11,9	25,0

Из таблицы 1 видно, что рапс и рапсовый жмых обладает повышенной энергетической ценностью: содержание жира в рапсе 42,42 %, в жмыхе 10,8 %, содержание клетчатки в рапсе 3,80 %, а в жмыхе 19,74%, содержание белка в рапсе 22,03%, в жмыхе 38,99%. Важнейшим показателем качества семян рапса является содержание и состав особой группы серосодержащих антипитательных веществ – тиогликозидов (глюкозинолатов). Вредны не сами глюкозинолаты, а продукты их ферментативного гидролиза, который осуществляется ферментом мирозиназой. В присутствии влаги глюкозинолаты, остающиеся в шроте рапса, подвергаются ферментативному гидролизу, образуя разнообразные соединения, которые имеют антипитательные свойства и могут быть токсичны. Например, изоотиоцианаты вызывают раздражение слизистой оболочки, обладают слабой антибиотической активностью, подавляют деятельность щитовидной железы. Использование семян и жмыхов рапса с относительно высоким содержанием глюкозинолатов не только ограничивает норму ввода в рационы, но и отрицательно сказывается на здоровье животных. Существуют различные способы удаления глюкозинолатов из продуктов переработки рапса: проларивание, автоклавирование и т. п. Однако большинство из них по разным причинам не нашло широкого применения в кормопроизводстве. Наиболее перспективным путем повышения использования белка рапса в животноводстве является создание сортов рапса типа «00» и «канола», т. е. с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты.

Рапсовый шрот наиболее целесообразно использовать при кормлении крупного рогатого скота. Содержащиеся в небольшом количестве глюкозинолаты в маслосеменах «00» сортов рапса инактивируются в рубце, поэтому для жвачных они менее значимы, чем для моногастритных животных.

Согласно данным зарубежных и белорусских исследователей, количество шрота из «00» сортов рапса не должно превышать 2 кг на животное в сутки, или составлять 20–25 % от рациона. При кормлении телят и овец доля шрота в кормах допускается до 15 %, при откорме бройлеров количество рапсового экстракционного шрота из 00-сортов в корме не должно быть более 12 %, так как при его превышении мясо птицы приобретает неприятный запах.

По данным чешских ученых, предельно допустимая концентрация глюкозинолатов для живых организмов составляет 124 $\mu\text{моль}/100$ г свежей массы. В оптимальное время уборки зеленого корма (бутонизация – начало цветения) у современных сортов рапса содержание глюкоинолатов составляет 23 $\mu\text{моль}/100$ г свежей массы, следовательно, оно не может лимитировать суточную дозу зеленого корма.

Основным условием полноценного потребления корма предусмотренного рационом является обеспечение свободного доступа к

кормовому столу. За сутки корова подходит к кормушке 11-12 раз. За каждый подход (который длится примерно 30 минут) потребляется в среднем 10% сухого вещества от общего суточного рациона. Поэтому максимального потребления сухих веществ можно достичь, только предоставив коровам 15-16 часов светового времени для поедания кормов. Нетрудно посчитать, что ограничение доступа к кормовому столу даже на один подход приведет к снижению потребления рациона на 1,5-2 кг сухих веществ [2].

Управление кормовым столом – это искусство правильно составлять, оценивать и изменять рационы, обращая особое внимание на количество получаемого и съедаемого корма животным. Работа с кормовым столом – обязательное условие при кормлении по системе полнормальных рационов.

На корм животным можно использовать зеленую массу и приготовленный из нее силос, семена и отходы их переработки – жмых и шрот. Масло двунулевых или безруковых сортов применяют в пищевой промышленности и как добавку к комбикормам, а содержащее эруковую кислоту используется для технических целей.

Список использованной литературы

1. Денин, М. Кормовой белок: проблемы, решения / М. Денин, М. Кашеваров, А. Артюхов // Птицеводство. – 2002. – №8. – С. 10–12.
2. Пиллюк Я.Э. Рапс – белковый компонент концентрированных кормов. Земледелие и растениеводство. 2017;(1):40-42.
3. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья / Г. А. Жолик, Н. А. Козлов; Учебное пособие Ч. 1. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – 204 с.

УДК 631.3.072

Т.А. Непарко, *канд. техн. наук, доцент,*

Н.Н. Быков, *канд. техн. наук, доцент,*

А.С. Вороненко, *магистрант, В.О. Сумар*, *студент,*

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Ключевые слова: инновации, технология, зависимость, период, системный подход, анализ, подсистема.

Key words: innovation, technology, dependence, period, systems approach, analysis, subsystem.

Аннотация. В статье рассмотрены виды современных технологий в растениеводстве, применяемые в сельскохозяйственных организациях, формирование подсистем-комплексов возделывания сельскохозяйственных культур.

Abstract. The article discusses the types of modern technologies in crop production used in agricultural organizations, the formation of subsystem-complexes for cultivating agricultural crops is presented.

Для максимального приспособления технологий возделывания сельскохозяйственных культур к условиям их применения нужна точность принятия решений. Научное обоснование и разработку научно-практических рекомендаций пооперационного использования технических средств в системе точного земледелия и проектирования технологий в целом ведет коллектив кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» и участники кафедрального студенческого научного кружка «Агронавигатор».

Крупнотоварная технология в растениеводстве – это взаимосвязанная последовательность механизированных работ по выращиванию, уборке и послеуборочной обработке урожая, качество которого регламентируется стандартами. С научной точки зрения такая технология может быть рассмотрена как сложная аграрно-техническая система, сложность которой определяют включение в ее состав частей различной физической природы, взаимодействующих для получения запланированного результата, а также то, что ею нельзя управлять динамически, как трактором, а можно лишь изменять ее параметры – схемы размещения растений, нормы высева семян, нормы внесения химикатов, сроки начала и продолжения выполнения операций.

Наиболее часто агротехнология классифицируется по экономическому принципу, т.е. по уровню затрат на единицу производственной площади. Общеизвестная зависимость урожайность-затраты отражает четыре характерные периода. Первый период характеризует уровень затрат, при котором никакая технология невозможна, пока не будет в наличии минимально необходимая сумма на приобретение семян, обработку почвы, посев и уборку урожая. Дальнейшее повышение затрат от минимально необходимого уровня до некоторой величины во второй период зависимости мало влияет на урожайность, однако в конце периода урожайность возрастает. Ее рост определяется не столько затратами, сколько биологическим потенциалом сорта и природными условиями, что характеризует область экстенсивных технологий.

Третий период зависимости носит линейный характер и отражает область интенсивных технологий, при которых затраты на единицу площади возрастают, а на единицу продукции практически не изменяются. Выбор уровня урожайности в этот период определяется соотношением затраты-цена продукции: чем выше закупочные цены, тем выше может быть урожайность, обеспечивающая максимальную прибыль. В четвертом периоде, области высокоинтенсивных технологий, прибавка урожайности на единицу затрат постепенно сокращается, достигая нуля при максимальной урожайности, а затем урожайность снижается, т.е. дальнейшее повышение затрат нецелесообразно. Максимум урожайности при таких же затратах можно достичь применением наукоемких инновационных приемов и средств, при которых высокие (наукоемкие) технологии позволят при условии получения необходимого количества продукции восстановить и укрепить экологическое равновесие между человеком и природой.

В начале широкого внедрения интенсивных технологий наука обратила внимание на негативные экологические последствия их использования, поэтому одновременно разрабатывали природоохранные технологии: почвозащитные, водосберегающие, с полосным внесением гербицидов, безгербицидные и другие, которые становились затем элементами интенсивных технологий. Разработаны так же альтернативные, или биологические технологии, в которых применение химических средств исключено. Однако при использовании таких технологий резко сокращается урожайность, возрастает себестоимость продукции, снижается плодородие почвы, засоряются поля и другое. Поэтому в настоящее время такие технологии используют в очень ограниченном объеме для получения экологически чистой продукции, цена которой в 3-5 раз выше обычной.

Системный анализ технологии показывает, что они состоят из двух видов подсистем – функциональной и структурной. Первая группа подсистем в совокупности составляет способ возделывания культуры. По структурному принципу технологию можно подразделить по границам наименьших связей между ее частями. Каждая подсистема обеих групп состоит из технологических операций, выполняемых одиночными машинно-тракторными агрегатами (или самоходными машинами), их однотипными и комплексными (сложными) группами.

Системный подход к рассмотрению технологий в растениеводстве существенно облегчает их проектирование, которое должно проводиться, начиная с функциональных подсистем, на основании системообразующих признаков: целевое назначение технологии; характеристика сортов; почвенно-климатическая характеристика зоны, предприятия, поля; социально-экономическая характеристика сельскохозяйственного предприятия; финансовые возможности производителя; наличие техники и расходов-

мых ресурсов. При формировании подсистем необходимо решение сразу двух задач: создание условий для повышения продуктивности культуры и снижение расхода всех ресурсов.

В числе функциональных подсистем система обработки почвы обеспечивает благоприятную для растений плотность почвы, стимулирование в ней процессов минерализации, накопление влаги, уничтожение сорных растений, благоприятную фитосанитарную обстановку. Для ресурсосберегающей технологии особое внимание необходимо обращать на системные меры уничтожения сорной растительности, сокращение расхода топлива путем замены отвальных орудий (плугов, дисковых орудий) безотвальными (чизельными, плоскорезными) при условии сохранения эффектов, требуемых от обработки почвы.

Способ посева культуры включает выбор посевного материала (семена, клубни, рассада и т.д.) и нормы высева (посадки) на 1 га, обеспечивающие получение наибольшей продуктивности культуры. Большинство культур высевает семенами, что обеспечивает минимальные затраты ресурсов. Норма высева служит технологическим показателем и зависит от посевных качеств семян. Схема расположения семян на поле является основополагающей подсистемой технологии, так как образует фотосинтезирующую систему, производящую урожай. Она состоит из схемы посева (расположения рядков на поле) и способа расположения растений в рядках, обеспечивая оптимальные интервалы максимизирующие урожайность.

Минеральные удобрения – один из наиболее дорогостоящих ресурсов, поэтому экономный способ их применения определяет успех ресурсосберегающей технологии. Анализ многолетних данных по применению удобрений показывает, что прибавки урожая после определенной нормы внесения удобрений становятся незначительными и не превышают 3-10 % при 2-3-кратном повышении нормы внесения удобрений. В системе защиты культур от болезней, сорняков и вредителей все большее значение приобретает выращивание устойчивых сортов и гибридов. Важное значение имеет предварительное обеззараживание семян, на которое затрачивается небольшое количество препаратов и исключается необходимость обработки посевов.

Значительную часть урожая (до 30 % и более) составляют потери при уборке, снижение которых может быть достигнуто тремя путями: выбором рационального способа уборки; определением оптимальных сроков начала и продолжительности уборочных работ; выбором более совершенной уборочной техники и правильной ее регулировкой с учетом условий уборки (состояния растений и почвы, погодных условий).

Формирование структурных подсистем-комплексов, из которых и складывается технология, ведется с учетом выбранных функциональных

подсистем и их технологических параметров таким образом, чтобы сочетание технологических операций и подбор машин для них по каждому комплексу обеспечивали наименьшие затраты расходуемых ресурсов при высоком качестве работ и проведении их в наиболее благоприятные и короткие сроки.

Для максимального приспособления ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур к условиям их применения нужна точность принятия решений, которая затруднительна по результатам полевых опытов. Эти результаты необходимо дополнить компьютерными технологиями, предназначенными для решения двух классов задач: проектирование технологий на основе сисеомобразующих признаков, характеризующих условия их применения; адаптация технологий к условиям поля и сельскохозяйственного предприятия для их непосредственного применения.

Компьютеризация принятия решений при разработке и применении новых технологий в растениеводстве обеспечит максимальное использование местных природных условий для производства урожая и сведет к минимуму вредные экологические последствия их внедрения.

Список использованной литературы

1. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Т. А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. – Электронные данные (160 618 939 байт). – Минск : БГАТУ, 2023. – Загл. с экрана.

2. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур – решающий фактор в снижении затрат производственных ресурсов / И.Н. Шило, Т.А. Непарко, Д.А. Жданко // Агропанорама. – 2020. – № 5 (141). – С. 35-39.

3. Непарко, Т.А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учеб. пособие / Т.А. Непарко, А.В. Новиков, И.Н. Шило ; под общ. ред. Т.А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015.

4. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило, А.В. Кузьмицкий, А.В. Новиков, Т.А. Непарко, Л.Г. Шейко. – Минск : БГАТУ, 2008.

5. Непарко Т.А. Моделирование взаимодействия технических средств при производстве механизированных работ // Агропанорама.– 2004.– № 3.–С. 14-16.

В. Д. Павлидис, канд. физ.-мат наук, профессор,
М. В. Чкалова, канд. техн наук, доцент,
А. М. Осипова, канд. техн наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
г. Оренбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Ключевые слова: система мониторинга, модернизация, качественные показатели, рабочие параметры сети

Key words: monitoring system, modernization, quality indicators, network operating parameters

Аннотация. Статья посвящается поиску технического решения проблемы повышения эффективности управления рабочими параметрами электрической сети на электроподстанции сельского района в рамках проекта по модернизации системы мониторинга в производственном отделении ПАО «Россети Волга»

Abstract. The article is devoted to the search for a technical solution to the problem of improving the efficiency of managing the operating parameters of the electric network at an electric substation in a rural area as part of a project to modernize the monitoring system in the production department of «ROS-SETI Volga»

Развитие современного сельскохозяйственного производства требует обеспечения электроэнергетических систем надежным и эффективным мониторингом рабочих параметров электрической сети. Автоматизированные системы мониторинга предоставляют операторам электросети необходимую информацию для контроля и управления работой сети, определения нарушений и решения проблем, связанных с электроснабжением сельхозпроизводителей. Однако существующие системы мониторинга устаревают со временем, не обеспечивают требуемую точность и скорость сбора и анализа данных [1,2]. Исследование проводилось в рамках проекта по модернизации системы мониторинга службы СИТиСДТУ в производственном отделении Оренбургского района филиала ПАО «Россети Волга».

Целью данной работы является повышение эффективности системы мониторинга рабочих параметров электрической сети на электроподстанции Оренбургского района.

Авторами был проведен анализ системы мониторинга данной подстанции и дано обоснование необходимости ее модернизации; получено инженерно-техническое решение, построена модель системы мониторинга рабочих параметров электрической сети; проведены расчеты качественных показателей системы мониторинга до и после модернизации [2,3,4].

Рассмотрим систему передачи рабочих параметров от подстанции на диспетчерский пункт в ПО Оренбургского района (рисунок 1).

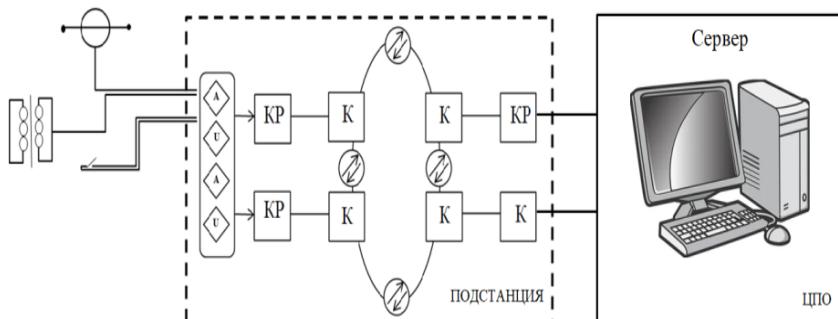


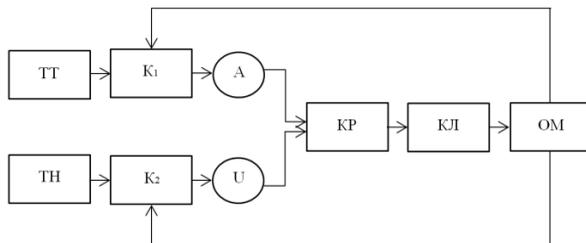
Рисунок 1. Существующая принципиальная схема системы мониторинга: *A* – амперметр, *U* – вольтметр, *КР* – коммутатор, *КЛ* – контроллер

На электроподстанции имеются датчики и измерительные приборы, которые контролируют состояние и параметры оборудования. Полученные данные передаются на контроллер, который преобразует сигналы в цифровой формат и передает их по каналу связи на диспетчерский пункт. Оператор может наблюдать за параметрами оборудования на электроподстанции и принимать решения в случае возникновения аварийных или нештатных ситуаций.

Анализ технической документации позволил найти техническое решение, устраняющее применение нескольких приборов в комплектном распределительном устройстве (КРУ) в отсеке вторичных коммутаций (рисунок 2 а,б):

- замена существующих цифровых приборов амперметра и вольтметра на многофункциональный измерительный преобразователь класса точности 0,5S;
- установка на фасад двери блока индикации для отображения всех параметров.

а)



б)

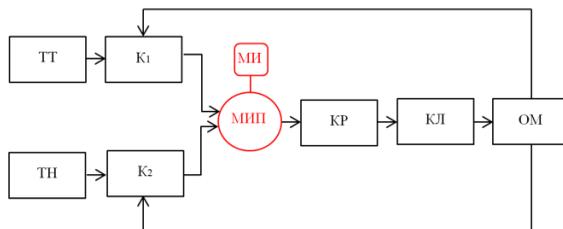


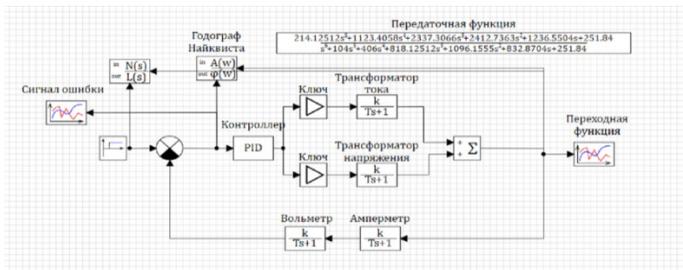
Рисунок 2. Функциональная схема системы мониторинга а) до модернизации, б) после модернизации: ТТ – трансформатор тока, ТН – трансформатор напряжения, МИП – многофункциональный измерительный прибор, МИ – модуль индикации, КР – коммутатор, КЛ – контроллер, ОМ – объект мониторинга

В соответствии с техническим заданием одним из основных критериев выбора оборудования для системы мониторинга являлась многофункциональность аппаратного средства автоматизации: МИП ЭНИП-2 программируется в среде «ОИК Диспетчер НТ». В качестве модулей расширения входных и выходных сигналов рекомендуется к использованию цифровых интерфейсов Ethernet 100BaseTX. Основным интерфейсом ЭНИП-2 является Ethernet. Преобразователь имеет 3 порта. Это позволяет использовать различные сетевые топологии, а также применять МИП в качестве шлюза между ПС и сетью предприятия.

Регулирование измерительным преобразователем осуществляется с помощью модуля индикации ЭНМИ-3.

В соответствии с предложенным техническим решением была построена структурная схема системы мониторинга в среде динамического моделирования SimInTech (рисунок 3).

а)



б)

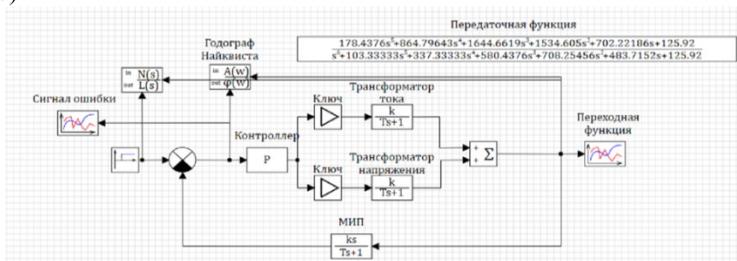


Рисунок 3. Структурная схема системы мониторинга рабочих параметров электросети а) до модернизации, б) после модернизации

В качестве математической модели автоматизированной системы мониторинга (АСМ) рассматривалась обобщенная передаточная функция. Оценки качественных показателей системы мониторинга (степень устойчивости, время регулирования, динамическая ошибка регулирования) были получены корневым методом [3,4,5] (таблица 1).

Таблица 1. Качественные показатели систем мониторинга до и после модернизации

Оценки качественных показателей	АСМ до модернизации	АСМ после модернизации
Корни характеристического многочлена	$S_1 = -0,22 + 1,44i$ $S_2 = -0,22 - 1,44i$ $S_3 = -0,82 + 0i$ $S_4 = -1 + 0i$ $S_5 = -1,36 + 0i$ $S_6 = -100,02 + 0i$	$S_1 = -1,5 + 1,31i$ $S_2 = -1,5 - 1,31i$ $S_3 = -1,63 + 0i$ $S_4 = -1,82 + 0i$ $S_5 = -1,33 + 0i$ $S_6 = -100,01 + 0i$
Степень устойчивости, η	0,22	1,5
Время регулирования t_p , с	13,6	2

Оценим надежность АСМ через динамическую ошибку регулирования параметра оптимизации после модернизации:

$\delta < e^{\frac{-3,14}{0,9}} \cdot 100\% = 3\%$, динамическая ошибка находится в пределах от 0 до 3%. Это говорит о высокой надежности системы мониторинга. Оценим эффективность технической системы после модернизации через структурные компоненты: производительность; энергопотребление; качество передачи сигналов [5] (таблица 2).

Таблица 2. Основные технические характеристики функциональных элементов системы мониторинга до и после модернизации

Технические характеристики	Показатели эффективности	Амперметр	МИП
Мощность, потребляемая от источника питания	Энергопотребление	4 Вт	0,1 Вт
Погрешность измерения	Качество	0,5%	±0,2 %
Общее время отклика	Производительность	0,15с	0,04с

Нормируем табличные значения по максимуму для масштабирования, чтобы они находились в интервале от 0 до 1: $X_{\text{норм}} = \frac{X}{X_{\text{max}}}$, где X – это значение, которое хотим нормировать; X_{max} – это максимальное значение из всех значений, которое хотим нормировать.

Таблица 3. Нормированные значения основных технических характеристик функциональных элементов системы мониторинга до и после модернизации

Показатели эффективности	Амперметр	МИП
Энергопотребление	$\frac{4 \text{ Вт}}{4 \text{ Вт}} = 1$	$\frac{0,1 \text{ Вт}}{4 \text{ Вт}} = 0,025$
Качество	$\frac{0,5}{0,5} = 1$	$\frac{0,2}{0,5} = 0,4$
Производительность	$\frac{0,15 \text{ с}}{0,15 \text{ с}} = 1$	$\frac{0,04 \text{ с}}{0,15 \text{ с}} = 0,267$

Рассчитаем эффективность замены амперметра на МИП как степень использования системой своих ресурсов для выполнения своих функций.

Энергопотребление: переход от 4 Вт до 0,1 Вт экономит 3,9 Вт:
 $\frac{(4 \text{ Вт} - 0,1 \text{ Вт})}{4} = 0,975$ или 97.5%.

Качество: уменьшение погрешности с 0.5 до 0.2 улучшает качество на 0,3 ед.: $\frac{(0,5-0,2)}{0,5} = 0,6\%$ или 60%.

Производительность: уменьшение времени отклика с 0.15 с до 0.04 с повышает быстроту отклика на 0,09 с: $\frac{(0,15 \text{ с}-0,04 \text{ с})}{0,04 \text{ с}} = 0,7333$ или 73.33%.

Тогда средняя эффективность замены амперметра на МИП, определяется следующим образом: $\Xi = \frac{(97,6\%+60\%+73,33\%)}{3} = 76,94\%$.

Таким образом, модернизация системы мониторинга заключалась в замене имеющихся элементов оборудования на более современные на основе повышения функциональности и информативности. Совокупность этих функциональных элементов образует самостоятельную подсистему, модернизация которой должна улучшить производительность всей системы мониторинга и, как следствие, эффективность системы мониторинга.

Проведенный расчет эффективности замены амперметра на МИП подтверждает индуцированное влияние повышения эффективности в подсистеме выбранных элементов оборудования на эффективность всей системы мониторинга.

Список использованной литературы

1. Технические требования к системам мониторинга и управления рабочими параметрами электрической сети. – М.: Энергопром, 2016.
2. Лаврухин А.А., Малютин А.Г., Васеева Т.В. Повышение эффективности информационно-измерительного комплекса автоматизированной системы мониторинга и учета электроэнергии. – Омск. – 2018. – №4(36) – С.6-7.
3. D.P. Kothari, I.J. Nagrath. "Modern Power System Analysis". McGraw Hill Education, 2013 год.
4. J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Thomas Overbye. "Power System Analysis and Design". Cengage Learning, 2016 год.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023661064 Российской Федерация. Программа расчета инженерной эффективности модернизации автоматизированной системы управления технологическим процессом: № 2023660254: заявл. 22.05.2023: опубл. 29.05.2023 / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова, К. В. Скопинцев, А. А. Степанов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Оренбургский государственный аграрный университет".

И.Г. Хоровец, *ст. преподаватель,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

О ПОДХОДАХ ОЦЕНКИ ОДНОРОДНОСТИ ПАРТИИ ПРОДУКЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ В НЕЙ РАДИОНУКЛИДА ЦЕЗИЯ-137

Ключевые слова: радиационный контроль, контроль качества, однородность партии продукции, цезий-137, отбор проб.

Key words: radiation control, quality control, batch homogeneity, cesium-137, sampling.

Аннотация. Проведен анализ методических инструкций регламентирующих процедуру оценки однородности партии сырья и готовой продукции по содержанию цезия-137 при осуществлении радиационного контроля. Рассмотрены основные подходы к проведению процедуры оценки однородности партии и отличительные особенности рассмотренных методических инструкций.

Abstract. An analysis was carried out of the methodological instructions regulating the procedure for assessing the homogeneity of a batch of raw materials and finished products in terms of cesium-137 content when carrying out radiation monitoring. The main approaches to the procedure for assessing batch homogeneity and the distinctive features of the considered methodological instructions are considered.

Последствия аварии на Чернобыльской атомной станции для нашей республики еще долго будут вносить коррективы в экономическую ситуацию пострадавших регионов. В рамках Государственных программ с 1990 года и до настоящего времени были успешно реализованы защитные мероприятия, направленные на получение сельскохозяйственного сырья и продуктов питания с не превышающим содержанием радионуклидов чернобыльского происхождения. Достигнутые успехи в этом направлении не являются той причиной, которая позволяет сократить объем защитных мероприятий в настоящее время. Это связано с тем, что с каждым годом расширяется сфера международного сотрудничества нашей страны. О качестве белорусских товаров знают далеко за пределами республики. Достигнутый высокий уровень необходимо поддерживать, а также развивать новые подходы в области контроля качества выпускаемой продукции.

В рамках осуществляемого в республике радиационного контроля продуктов питания и сельскохозяйственной продукции существуют определенные процедуры качества, которые позволяют быть уверенным в соблюдении технологических процессов производства. Здесь большую роль играют требования международных стандартов системы СТБ ИСО МЭК, предъявляемые не только к технологическим процессам производства, но и к испытательным лабораториям перерабатывающих предприятий. Контроль сырья и произведенной продукции на содержание радионуклида цезия-137 представляет собой одну из составляющих производственного контроля и состоит из определенных этапов.

Первоначальным этапом радиационного контроля сырья и произведенной продукции на содержание радионуклида цезия-137, является оценка однородности партии продукции или сырья по данному показателю безопасности. Далее следуют этапы отбора проб и подготовка проб к проведению измерений. Затем непосредственно само измерение и заключительный этап оценка полученного результата на соответствие установленным нормативным документам.

Однородность партии является необходимым условием обеспечения качества отбора проб, наиболее полно и достоверно характеризую радиоактивное загрязнение в контролируемой партии. Это положение зафиксировано в национальных стандартах отбора проб для радиационного контроля. В соответствии с [1] однородность это характеристика свойства продукции, выражающегося в постоянстве значения величины, воспроизводимой различными ее частями, используемыми при измерениях. Цель процедуры заключается в том, чтобы убедиться инструментальным способом в равномерном распределении радионуклида цезия-137 во всем объеме партии.

Существуют две методические инструкции, которые описывают процедуру определения однородности партии. Одна из них разработана РНИУП «Институтом радиологии» в 2004 году, а вторая разработана НИУ «Институтом ядерных проблем» при БГУ в 2009 году.

Методические инструкции имеют некоторые отличия в описании процедуры оценки однородности партии:

- 1) перечень средств измерений, с помощью которых можно оценить однородность партии продукции или сырья;
- 2) методы оценивания однородности партии продукции (сплошной и выборочный методы);
- 3) количество точек контроля и методология их определения.

Данные различия позволяют специалистам испытательных лабораторий принимать решение о том, какой подход использовать при проведении оценки однородности, исходя из имеющегося измерительного оборудова-

ния, объема исследуемой партии, способа ее упаковки и хранения. Количество точек контроля и методология их определения позволяет в полном объеме провести обследование представленной для контроля партии.

Рассмотрим более подробно методы оценивания однородности партии продукции и то, в каких случаях каждый метод предпочтительно использовать. Итак, сплошной метод или выборочный? При использовании сплошного метода проверяется каждая партия сырья и произведенной продукции без исключения. Это целесообразно делать, если партия произведена на территории подвергшейся радиоактивному загрязнению. Либо сырье, заготовлено или произведено на территории радиоактивного загрязнения.

Если проводить оценку однородности выборочным методом, то следует учесть технологические особенности производства продукции. Пример: на перерабатывающее предприятие поступает молоко-сырье со значением объемной активности цезия-137 10 Бк/л, допустимый уровень содержания цезия-137 в молоке составляет 100 Бк/л. На предприятии из этого сырья будет произведен творог. Допустимый уровень содержания цезия-137 для которого составляет 50 Бк/кг. То есть, сырье содержит в три раза меньше радионуклида цезий-137, чем та продукция, которую из него произведут. С учетом технологического процесса производства творога, увеличения содержания цезия-137 в готовой продукции невозможно. Следовательно, однородность в данном случае целесообразно проводить выборочным методом: либо из заранее установленного числа – каждая вторая партия т.д. Либо с определенной периодичностью по времени – раз в месяц, раз в квартал. В методической инструкции разработанной институтом радиологии в 2004 году однородность оценивают сплошным методом, то есть оценке однородности подвергается каждая партия, не зависимо от технологии производства.

Следующий критерий, который позволяет оптимизировать оценку однородности партии это назначение и количество точек контроля. Если для партии данного вида число и расположение контрольных точек определено соответствующей методикой отбора проб либо схемой радиационного контроля, то процедуру проводят в соответствии с этим документом [2].

Если же для партии данного вида такой документ отсутствует, то контрольные точки для проверки однородности назначают исходя из размеров исследуемой партии. В обоих случаях определяют число и месторасположение контрольных точек, доступных для выполнения измерений [2].

В методической инструкции разработанной коллективом авторов института ядерных проблем используется подход, основанный на оценке геометрических размеров исследуемой партии. Если партия имеет сторо-

ну длиной до 3 метров, то назначается одна контрольная точка, от 3 до 5 метров – две контрольные точки, от 5 до 8 метров – 3 контрольные точки, а свыше 8 метров дополнительно по одной контрольной точке на каждые 3 метра. В случае назначения контрольных точек на нескольких сторонах партии, доступных для измерений, суммарное число контрольных точек для данной партии равно сумме всех контрольных точек для каждой из сторон [2].

Если сторона партии, доступная для измерений, расположена вертикально, расположение на ней назначаемых контрольных точек производится в зависимости от высоты. Если высота до 2 метров, контрольная точка располагается от подстилающей поверхности на середине высоты. Если больше 2 метров, то на высоте 1 метр от подстилающей поверхности [2].

В методической инструкции разработанной коллективом авторов института радиологии, используется иной подход. Во-первых, исследованию подлежит каждая партия продукции независимо от вида продукции, способ упаковки и хранения, о чем было упомянуто выше. Во-вторых, в зависимости от объема партии появляются дополнительные точки контроля, которые определяются не геометрическими размерами партии, а процентом от количества упаковок. Что при очень больших объемах партии вызывает трудности в проведении измерений за счет многократного увеличения количества контрольных точек.

Таким образом, специалист испытательной лаборатории на основании информации о партии, представленной для контроля, может выбрать тот подход, который позволит ему получить наиболее полную информацию о распределении радионуклида цезия-137 в данной партии.

Список использованной литературы

1. Радиационный контроль. Отбор проб пищевых продуктов. Общие требования: СТБ 1053-2015. – Введ. 01.04.2016. – Минск Госстандарт, 2015. – 4 с.
2. Методическая инструкция «Проверка однородности партий продукции и сырья по содержанию цезия-137» утверждена директором НИУ «Института ядерных проблем» при БГУ. – Минск – 2009. – 21 с.
3. Методическая инструкция «Определения однородности партии пищевых продуктов и продовольственного сырья – продукции растениеводства и животноводства при проведении радиационного контроля» утверждена директором РНИУП «Института радиологии». – Гомель – 2004. – 24 с.

Ю.А. Напорко, *ст. преподаватель*, **А.В. Колола**, *студент*,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет»*, г. Минск

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСЕВАЮЩЕЙ ШТАНГИ К ГИДРОСЕЯЛКЕ ПРИ ГИДРОПОСЕВЕ СЕМЯН РАПСА

Ключевые слова: гидропосев, технология, рапс, суспензия, посев, рабочие органы

Key words: hydrosow, technology, canola, suspension, sowing, working bodies.

Анотация. Проанализированы особенности рапса. Определены пути повышения эффективности распределения суспензии, а, именно предложена конструкция высевающей штанги, которая имеет как бачок-смеситель, так и устройства, позволяющие изменять положение насадок по высоте и ширине относительно плоскости поля.

Abstract. The characteristics of rapeseed are analyzed. Ways have been identified to increase the efficiency of suspension distribution, namely, the design of a seeding bar has been proposed, which has both a mixing tank and devices that allow you to change the position of the nozzles in height and width relative to the field plane.

В Республике Беларусь в последние годы расширяются объемы возделывания рапса. Эта культура перспективная по многим направлениям и, прежде всего, с точки зрения экономической эффективности. Таким образом, для Республики Беларусь увеличение производства рапса, является значимой стратегической задачей [1].

Изучая физико-механические свойства семян рапса, следует отметить, что они относятся к мелкозернистым [2, 3].

Гидросеялки, которые широко применяются в мелиорации для высева семян трав на откосы, могут иметь, для сельского хозяйства, большое значение, по отношению к традиционным сеялкам, при возделывании мелкозернистых культур, так как они имеют гидравлические системы высева, которые не только могут повысить равномерность распределения семян по засеваемому участку, но и совместить ряд технологических операций, таких как полив, внесение удобрений, посев [4, 5].

Для применения гидросеялок, для возделывания семян рапса в сельском хозяйстве, необходимо исследовать и обосновать параметры гидравлической системы высева гидросеялки и высевающего рабочего органа, которые бы обеспечивали агротехнические требования возделывания рапса, повышающие урожайность культуры [6, 7, 8, 9].

Опыт применения высева мелкозернистых семян трав на откосы земляных сооружений машинами – гидросеялками с гидравлическими системами высева показывает, что машины с гидравлическими системами высева могут быть перспективными в сельском хозяйстве для возделывания рапса.

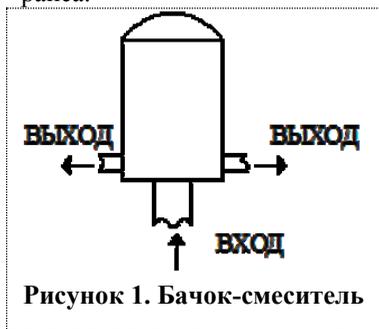


Рисунок 1. Бачок-смеситель

Рассматривая теорию движения суспензии по трубопроводу, необходимо отметить, что при движении суспензии по закрытым трубопроводам около стенок труб существует слой, который по отношению к центру потока движется с меньшей скоростью, это обусловлено шероховатостью труб [10].

В первую очередь высевающая штанга должна иметь не только распределитель, но и он должен выполнять функцию дополнительного перемешивания суспензии, для поддержания семян рапса во взвешенном состоянии. Нами предложена конструкция такого устройства, под названием бачок-смеситель (Рисунок 1.).

Как видно из рисунка 2 подвод в бачок-смеситель производится из нижней части, где суспензия под давлением, развиваемым насосом, подается в смеситель, а отвод суспензии от смесителя к каждой насадке осуществляется из нижней части (рисунок 1 и 2), что обеспечит дополнительное перемешивание суспензии перед насадками, и тем самым позволит не оседать семенам рапса у стенок трубопровода.

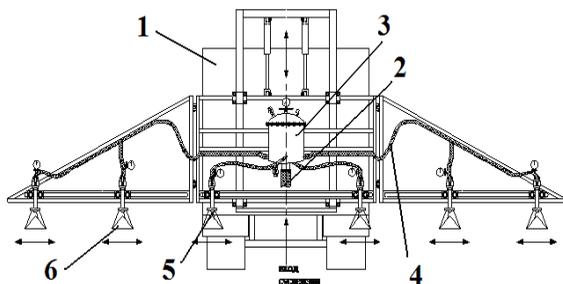


Рисунок 2. Высевающая штанга с бачком-смесителем

1 – цистерна с мешалкой; 2 – трубопровод от насоса; 3 – бачок-смеситель; 4 – трубопроводы к насадкам; 5 – насадка; 6 – конус насадки

2. Вишнякова, М. Крупность семян. Ее значение / Земледелие, – 1969, с. 37–38.

3. Кизилова, Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение / – К.: Урожай, – 1974. 216 с.

4. Напорко Ю.А. Краткий анализ технологий гидропосева и конструкций гидросеялок / II международной научно-практической конференции «Перспективное развитие науки и техники 2007» Прага, 2007 г. С. 3.

5. Васильченко, В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник. – М.: Машиностроение, – 1991. – 301 с.

6. Напорко, Ю.А. Применение энергосберегающей технологии гидропосева для семян рапса / Ю.А. Напорко, С.И. Оскирко // Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции», в 2 ч. Ч. 1 – Минск: БГАТУ, 2011 г. С. 170-173

7. Напорко, Ю.А. Краткий анализ технологий гидропосева и конструкций гидросеялок / II международной научно-практической конференции «Перспективное развитие науки и техники 2007» Прага, 2007 г. С. – 3.

8. Кондратьев, В.Н. Разработка технологий и средств механизации для биологических закреплений откосов: дис. ... д-ра техн. наук 06.07.1995 г. – В.Н Кондратьев Минск, 1994. – 651 с.

9. Скотников, В.А. Защита откосов мелиоративных каналов и дамб от водной и ветровой эрозии / В.А. Скотников, В.Н. Кондратьев, Ф.Г. Халявкин [и др.]; – Мн.: Урожай, 1984г. – С. 108-113.

10. Кондратьев, В.Н. Результаты исследования штанг с насадками ударного типа // Научно-техническая информация. Мелиорация и водное хозяйство. – Мн.: Урожай, 1990, выпуск 1. – С. 15-18.

11. Калекин, А.А. Гидравлика и гидравлические машины / А.А. Калекин – М.: Мир, – 2005. – 512 с.

УДК 631.363.7

Е. Л. Жилич, канд. техн наук, доцент,

Ю. Н. Рогальская, В.В. Никончук,

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

К АНАЛИЗУ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ

Ключевые слова: корма, мобильный кормораздатчик, приготовление, взвешивание, смешивание, раздача.

Key words: feed, mobile feed dispenser, preparation, weighing, mixing, distribution.

Аннотация. Результативность производства и объем животноводческой продукции напрямую зависят от уровня и качества кормления животных, а также сбалансированности рационов с учетом питательности кормов для различных групп животных, поэтому анализ прогрессивных и перспективных направлений в мобильных технических средствах для раздачи концентрированных, жидких и комбинированных кормов требует изучения.

Abstract. The efficiency of production and the volume of livestock products directly depend on the level and quality of animal feeding, as well as the balance of diets, taking into account the nutritional value of feed for various groups of animals, therefore, the analysis of progressive and promising directions in mobile technical means for distributing concentrated, liquid and combined feeds requires study.

Полноценное и полнорационное кормление крупного рогатого скота на фермах и комплексах всегда было основополагающим фактором успешного развития продуктивного животноводства.

Эффективность кормления комбинированными кормами объясняется сочетанием в них отдельных концентрированных компонентов и микроэлементов. В связи с этим необходимо, чтобы технические средства выдавали заданное количество комбикорма индивидуально каждому животному или группе животных, в зависимости от рациона и в соответствии с зоотехническими требованиями [1].

В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях значительную роль в организации кормления играют различные машины и механизмы, которые позволяют повысить качество подаваемых кормов. К числу таких механизмов относятся мобильные измельчители-смесители-раздатчики кормов способные заменить морально устаревшие стационарные технические средства и обеспечить приготовление многокомпонентных кормовых смесей при минимальных затратах.

Основным преимуществом мобильных технических средств заключается в их высокой производительности, низкой энергоемкость и материалоемкость, а также высокой эффективности использования кормов.

Главным показателем уровня развития технического прогресса в сельском хозяйстве является уровень механизации и автоматизации выполнения процессов путем применения инновационной техники, которая способствует снижению трудоемкости обслуживания животных и повышению эффективности труда.

Большим количеством зоотехнических исследований установлено, что кормление сельскохозяйственных животных, в частности, крупного рогатого скота, должно происходить на основании потребности их организмов в конкретных питательных веществах. Простые концентрированные корма не в полной мере удовлетворяют потребности дойных коров в необходимых питательных веществах, так как имеют узкий перечень минеральных элементов, поэтому в рацион следует включать жидкие и комбинированные корма [2, 3]. Однако, для скармливания разных по консистенции кормов, на стационарных технических средствах применяют различные устройства.

Первым шагом к автоматизации кормления можно считать использование стационарных смесителей, где измельчаются и перемешиваются грубые корма. Но большая материалоемкость и энергоёмкость стационарных кормосмесителей приводит к тому, что раздача корма производится либо вручную, либо дополнительными машинами.

Альтернативой стационарным техническим средствам являются мобильные измельчители-смесители-раздатчики кормов, с помощью которых можно не только измельчать и смешивать загружаемый из силосных траншей объемистый корм, но и раздавать полученную массу, а также наличием дополнительного (фрезерного или грейферного) оборудования погружать корм. В последнее время стали появляться самоходные машины, оборудованные устройствами для приема и дозирования жидких видов кормов [4].

Мобильные технические средства, предназначенные для автоматизированной подачи концентрированных кормов, а также зерна и минералов отличаются расположением (вертикальное или горизонтальное) шнеков, наличием дополнительного оборудования для погрузки корма, прицепной или самоходной машиной.

Первым типом мобильных технических средств для приготовления и раздачи кормов являются передвижные кормораздатчики, которые представляют собой тележку с устройством для раздачи и специальным бункером для корма, которые смешивают ингредиенты непосредственно во время его раздачи. В бункере таких устройств находятся режущие шнеки вертикального или горизонтального типа, а также могут комплектоваться системой самозагрузки и электронными весами. Данные мобильные технические средства придвигаются при помощи энергонасыщенных тракторов или монтируются на автомобильную раму вместо кузова.

Вторым типом устройства для раздачи кормов являются самоходные смесители раздатчики кормов, которые представляют смеситель-миксер в виде бункера для кормов установленный на специально разработанном

шасси и имеющими самогружающееся устройство в виде фрезы с лентой. Самоходные смесители-раздатчики кормов используются в основном на фермах с высокой производительностью и непрерывной эксплуатацией [5].

В последние годы в некоторых хозяйствах можно наблюдать третий тип мобильных технических средств – раздатчики ограниченной мобильности. Для таких раздатчиков характерно наличие в кормовом проходе либо над кормушками направляющих рельс, по которым перемещается самоходная тележка с бункером и дозатором.

Данная техника предназначена для смешивания, доизмельчения, измельчения и дозированной выгрузки таких кормов, как силос, сенаж, сено, комбикорма, зерно, жидких компонентов, а также сложных видов кормосмесей.

В связи с вышеизложенным, вопрос использования универсальных мобильных технических средств, является актуальным в животноводстве.

Анализ технических характеристик основных производителей кормораздаточной техники, показал, что основными критериями при выборе того или иного типа являются высокая пропускная способность при низких удельных энергозатратах, автоматизированное дозирование сухих и жидких компонентов кормосмесей в кормушку животным, а также низкая удельная металлоемкость.

Список использованной литературы

1. Белянчиков Н. Н., Смирнов А. И. Механизация животноводческих ферм и комплексов. – М.: Колос. – 1994. – 396 с.
2. Богдан, И. Индивидуальная выдача концентратов // Сельский мехвизитор № 12, 1999. – С. 33.
3. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. – Ростов на Дону: Феникс, 2001. – 145 с.
4. Механизация в животноводстве: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям 1-74 03 01 «Зоотехния», 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК/ПК / А. В. Гончаров [и др.]. – Витебск : ВГАВМ. – 2019 – 265 с.
5. Ведищев, С. М. Анализ дозаторов кормов / С. М. Ведищев, А. Ю. Глазков, А. В. Прохоров // Вопрос современной науки и практики : сб. науч. Работ / Тамбовский государственный технический университет им. В. И. Вернадского. – Тамбов, 2014. – С. 103–108.

И.В. Подлесных, канд. с-х наук,
ФГБНУ «Курский Федеральный аграрный научный центр», г. Курск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В РАСЧЕТЕ СМЫВА ПОЧВЫ И ПОСЛЕДУЮЩЕМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ключевые слова: эрозия, смыв почвы, ГИС технологии, модель, противоэрозионные мероприятия

Key words: erosion, soil washing, GIS technologies, model, erosion control measures

Аннотация. ГИС технологии позволяют проводить моделирование смыва почвы с оцениваемой территории с учетом противоэрозионной роли возделываемых культур севооборота. В случае превышения объема смыва с оцениваемой пашни рекомендуемых допустимых норм, необходимо проводить противоэрозионные мероприятия, последствия которых можно смоделировать до их проведения в ГИСах и выбрать наиболее приемлемые.

Abstract. GIS technologies make it possible to simulate soil washing from the assessed territory, taking into account the anti-erosion role of cultivated crop rotation crops. If the volume of washout from the assessed arable land exceeds the recommended permissible norms, it is necessary to carry out erosion control measures, the consequences of which can be modeled before they are carried out in GIS and the most acceptable ones should be selected.

Развитие агроландшафтов на протяжении более 200 лет происходило в направлении идеологии глобальной распашки земель с введением в оборот все новых и новых территорий. С увеличением площади пашни воздействие на почву возрастало, а устойчивость агроландшафтов снижалась, что привело к активизации эрозионных процессов. [1-2].

За период проведения экстенсивной системы земледелия в ЦЧЗ только на пахотных черноземах, по данным ЦЧО «Гипрозем», образовалось 1946,4 тыс. га эродированных почв и 19 тыс. га оврагов [3], и это данные на конец 90-х годов 20 века на сегодня площади еще стали больше.

Активные эрозионные процессы снижали не только плодородие почв, но и вели к сокращению главного атрибута земледелия – пашни. Проводимы в советский период активные исследования по оценке объемов смыва почвы в весенний период снеготаяния и интенсивность этого процесса

во время выпадения ливневых дождей, в современных условиях материально затратны и требуют больших коллективов исследователей, которых в современных экономических условиях недостаточно.

Поэтому для решения вопросов по расчету смыва почвы, проведения анализа для соответствия его допустимым нормам и принятия решения в случае необходимости проектирования противоэрозионных мероприятий в настоящий период могут помочь современные информационные технологии. Для проведения расчетов в информационной среде могут помочь как платные продукты такие, как например проприетарный софт ArcGIS — комплекс геоинформационных программных продуктов, так и бесплатный QGIS, который является свободной кроссплатформенной геоинформационной системой, служащей для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации находящейся в открытом доступе. Используя эти продукты, можно смоделировать визуально и оценить проявление смыва на конкретной территории современного землепользования с учетом сложившегося севооборота на пашне [4]. Для расчета смыва почвы и почвозащитной эффективности сложившегося на оцениваемой территории севооборота в расчетах учитываются почвозащитные коэффициенты для культур.

Для моделирования проявления смыва почвы необходимы космические снимки оцениваемой территории с геопривязкой и ГИС с блоком анализа. Для дальнейшей работы по вычислению среднесуточного смыва почв в среде ГИС строится серия растровых карт, отражающих уклоны склонов в градусах, длину линий стока в метрах, экспозиции склонов, коэффициенты степени эродированности почв, коэффициенты типа и подтипа почв, коэффициенты противоэрозионного влияния сельскохозяйственных культур и противоэрозионных мероприятий на пашне, коэффициенты агрофона в вегетационный период. Подробно процесс создания всех растров изложен в работе [5].

Расчет среднесуточного смыва почв во время снеготаяния производится по уравнению (1):

$$M_T = P \times M_{cp} \times L \times \sin \alpha \times \pi \times S \times \lambda \times K_9 \times K_{11}, \quad (1)$$

а в результате ливневой (дождевой) эрозии рассчитывали по уравнению (2):

$$M_{л} = P \times i \times L \times \sin \alpha \times \pi \times S \times \lambda \times A \times K_{11}, \quad (2)$$

где: M_T – смыв почвы во время снеготаяния, т/га;

$M_{л}$ – смыв почв в результате ливневой (дождевой) эрозии, т/га;

P – коэффициент, зависящий от степени увлажнения территории (для лесостепной зоны, в пределах которой расположен опыт, $P = 0,115$);

M_{cp} – зональный среднесуточный вынос почвы с зяби или уплотненной пашни, т/га (5 т/га для уплотненной пашни и 7 т/га для зяби);

L – расстояние от водораздела до створа, для которого определяется смыв почвы, м;

a – уклон склона в градусах на расстоянии L , м от водораздела;

π – коэффициент, учитывающий влияние на смыв профиля склона;

S – показатель, характеризующий влияние типа (подтипа) почвы на эрозию;

λ – коэффициент, отражающий влияние на эрозионные процессы степени эродированности пашни;

K_s – коэффициент, показывающий воздействие на смыв экспозиции склона;

K_n – коэффициент влияния на смыв почвы агротехнических, лесо- и гидромелиоративных противоэрозионных мероприятий;

i – 30-минутная интенсивность ливней (дождей) 50%-ной обеспеченности, мм/мин (для района территории водосборов имеет значение 0,46 мм/мин);

A – параметр, зависящий от вида агрофона в вегетационный период.

Информация по коэффициентам, используемым в формулах, можно посмотреть в Рекомендациях по регулированию почвенно-гидрологических процессов на пахотных землях [6]. После проведенных расчетов среднемноголетнего смыва почв во время снеготаяния и в результате ливневой (дождевой) эрозии, они суммируются и получается информация о среднемноголетнем смыве почвы. Пример использования ГИС в моделировании показан на рисунке 1.

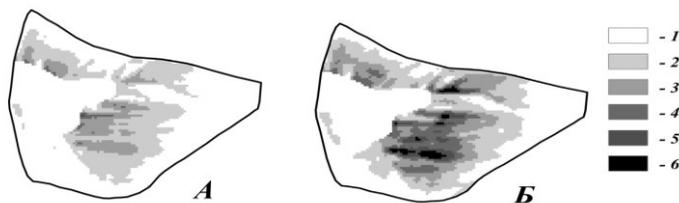


Рисунок 1. Прогнозируемый многолетний смыв почвы на оцениваемой пашне при сегодняшних условиях использования (Б) и с учетом изменения севооборота (А) (т/га): 1– 0-0,5; 2 – 0,5-1,5; 3 -1,5-2,5; 4 – 2,5-3,5; 5 – 3,5-4,5; 6 – более 4,5.

Если полученная величина выше, чем допустимые нормы потери почвы, то необходимо вносить коррективы в севооборот возделываемых культур, путем введения почвозащитных покровных, исключить пропашные и чистый пар, а если и это не приведет к снижению смыва почвы, то

уже прибегать к противоэрозионным агроприемам, лесомелиоративным мероприятиям и гидротехническим сооружениям.

ГИС позволяет оценивать не только смыв почв на конкретном поле, но и выявлять участки поля, наиболее подверженные эрозионным процессам, чтобы им уделить большее внимание и только там применять противоэрозионные мероприятия, а также моделировать смыв почв для контрастных севооборотов при условии их реализации на оцениваемом поле.

Список использованной литературы

1. Дмитриенко В.И. Оптимизация структуры агроландшафта // Земледелие. – 1998. – № 3. – С. 18-19.
2. Щербаков А.П. Ландшафтное земледелие и агробиоэнергетика // Земледелие. – 1994. – № 2. – С.6-7.
3. Вялых И.Е. Основные показатели систем земледелия и землеустройства колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий Курской области. – Курск: ЦЧОгипрозем Курский филиал, 1989.
4. Подлесных И. В., Соловьева Ю. А. Новый подход в методологии формирования структуры севооборотов с учетом противоэрозионной роли сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 11. С. 21–25. doi: 10.24411/0235-2451-2020-11103.
5. Соловьева Ю. А., Подлесных И. В., Зарудная Т. Я. Усовершенствованная методика противоэрозионной организации территории для сельскохозяйственных угодий Центрального Черноземья // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 9. С. 5–9. doi: 10.24411/0235-2451-2019-10901.
6. Герасименко В. П., Кумани М. В. Рекомендации по регулированию почвенно-гидрологических процессов на пахотных землях. Курск: ВНИИЗиЗПЭ, 2000. 105 с.

УДК 338.2

Н.А.Яковенко, *д-р экон. наук, доцент,*

И.С.Иваненко, *канд. экон. наук, доцент,*

*Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение
ФГБУН ФИЦ «Саратовский научный центр РАН», г. Саратов*

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

Ключевые слова: агропродовольственный комплекс, импортозамещение, технологический суверенитет, инновации, системный подход.

Key words: Key words: agri-food complex, import substitution, technological sovereignty, innovation, systematic approach.

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы импортозамещения в продуктовых цепочках агропродовольственного комплекса России в условиях усиления санкционных ограничений. Приоритетным направлением которого является уход от импорта на уровне промежуточных звеньев продуктовых цепочек.

Annotation. The article examines the problems of import substitution in the food chains of the Russian agri-food complex in the context of increasing sanctions restrictions. The priority direction of import substitution is to overcome dependence on imports at the level of intermediate links in food chains.

Импортозамещение в агропродовольственном комплексе России является основной национальной целью развития экономики в условиях глобальных санкционных ограничений. Актуальность исследования определяется многофункциональностью отрасли, обеспечивающей продовольственную безопасность страны, ее экономическую, социальную и экологическую устойчивость, а также динамичной трансформацией условий функционирования аграрного сектора экономики.

Современный этап развития АПК России характеризуется структурными изменениями, которые происходят под влиянием инновационных факторов. Несмотря на инерционность основных отраслей комплекса – сельское хозяйство и пищевая промышленность, внедрение инноваций становится главным трендом устойчивости агропродовольственного комплекса страны в условиях новых глобальных вызовов. Развитие конвергентных и когнитивных технологий ускоряет темпы и масштабы изменений в экономике, включая агропродовольственный комплекс [1,2,3]. Инновационные технологии формируют новые рынки и новые сектора экономики, модернизируют традиционные отрасли и комплексы. Эти преобразования активизируют взаимосвязанные тенденции: диверсификацию производства и интеграцию, в результате чего формируются сложные структуры продуктовых цепочек агропродовольственного комплекса. С одной стороны, происходит фрагментация цепочек создания стоимости, усиления влияния промежуточной продукции на конечные результаты функционирования агропродовольственного комплекса. С другой стороны, усиливается продуктовая дифференциация, связанная с появлением новых продуктов питания. Происходящие изменения требуют системного подхода к формированию цели и задач, инструментария политики импортозамещения, исследованию направлений и механизмов реализации

импортозамещающей стратегии российского агропродовольственного комплекса.

Теоретической основой исследования являлись труды отечественных и зарубежных ученых, публикации в периодической печати по проблемам импортозамещения в агропродовольственном комплексе. Для достижения поставленной цели в исследовании использованы общенаучные методы познания: научного абстрагирования, теоретического обобщения, анализ и синтез. Основополагающим в исследовании стал системный подход, обуславливающий комплексное исследование процессов импортозамещения.

Эмпирическая база исследования включала нормативные и правовые документы законодательной и исполнительной власти РФ, материалы органов государственной статистики, отраслевых союзов и др.

Ухудшение отношений с рядом западных стран в 2014 году стимулировало процессы импортозамещения на продовольственном рынке России. Основной целью импортозамещения на этом этапе являлось самообеспечение продовольствием населения страны до 80-95 %. Меры государственного регулирования, принимаемые Правительством РФ, были ориентированы на рост производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия, снижение зависимости внутреннего продовольственного рынка от импортных поставок. Реализация мероприятий плана по содействию импортозамещению в сельском хозяйстве в 2014-2015 году [5] позволила значительно увеличить производство основных продуктов питания, сократить объемы внешних поставок до уровня продовольственной безопасности. С 2014 по 2021 гг. доля импорта мяса и мясопродуктов к внутреннему производству снизилась на 14,5 п.п., молока и молокопродуктов – на 9,2 п.п. (табл. 1). В тоже время сохраняется высокий уровень импорта фруктов и ягод.

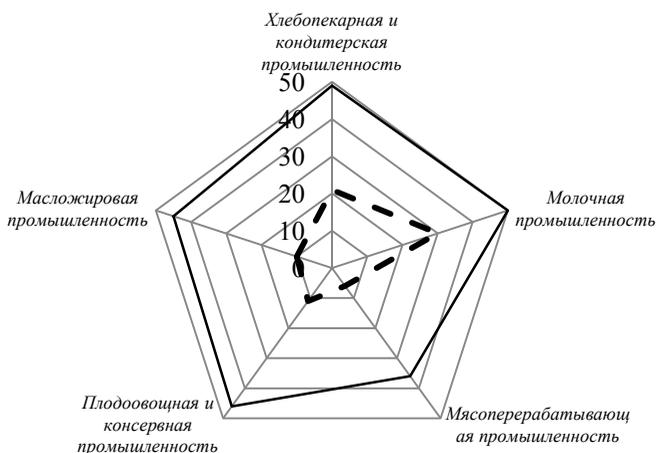
Таблица 1. Динамика соотношения импорта и внутреннего производства основных продуктов питания в России, в %

Продукты	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Мясо и мясопродукты	21,6	14,3	12,6	10,5	8,3	10,5	8,3	7,1
Молоко и молокопродукты	30,5	26,6	25,4	23,2	21,2	21,5	21,9	21,3
Картофель	3,3	2,8	2,4	6,2	5,6	3,4	3,8	5,6
Овощи и продовольственные бахчевые	17,3	14,8	12,9	17,3	15,9	15,3	14,0	12,9
Фрукты и ягоды	189,5	192,7	168,7	204,7	168,8	153,7	143,6	132,6
Яиц и яйцепродуктов	3,0	2,9	2,8	3,7	3,8	4,8	4,2	3,9
Сахара	7,8	6,0	4,8	3,9	5,2	3,3	2,9	2,6
Растительное масло	17,4	21,5	19,1	18,1	21,8	20,6	18,0	21,4

В результате реализации стратегии импортозамещения в агропродовольственном комплексе были достигнуты базовые принципы импортозамещающей политики [6, с.5-6]. Изменилась структура агропродовольственного импорта, большую часть которого стали составлять продукты, не подлежащие импортозамещению из-за природно-климатических особенностей их производства. Ориентация на рост внутреннего производства агропродовольственного комплекса не только позволила достигнуть пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности РФ по большинству основных продуктов питания, но и нарастить экспортный потенциал агропродовольственной продукции. Доля продукции агропродовольственного комплекса в структуре российского экспорта в 2021 году выросла до 7 %.

Риски мирового продовольственного рынка, связанные с пандемией коронавируса COVID-19 и санкционными ограничениями, показали неустойчивость отдельных глобальных цепочек создания стоимости. Глобальными трендами развития продовольственных систем стала локализация продуктовых цепочек в рамках национальных продовольственных рынков, восполнение недостающих элементов в цепочках [7]. В сложившихся условиях основной целью импортозамещения в агропродовольственном комплексе России становится преодоление деформаций продуктовых цепочек и производственно-сбытовых связей, формирование сбалансированной структуры агропродовольственного комплекса на инновационной основе.

Приоритетным направлением государственной продовольственной политики и политики импортозамещения становится укрепление технологического суверенитета агропродовольственного комплекса России. Продуктовые цепочки агропродовольственного комплекса находятся на разных уровнях развития и сформированности. Фрагментарность национальных продуктовых цепочек характеризуется также степенью вхождения в глобальные цепочки создания стоимости. Зависимость от импорта на уровне промежуточных звеньев производственной цепочки агропродовольственного комплекса наблюдается как в сельском хозяйстве, так и в перерабатывающей промышленности. Например, доля импортного оборудования в животноводстве составляет около 60 %, мукомольно-крупяной промышленности – 75 %, производстве продуктов детского питания – до 97 %. До 80 % оборудования для расфасовки, упаковки и розлива ввозится из-за рубежа. Для изменения ситуации в 2021 году утвержден План мероприятий по импортозамещению в отраслях машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2024 года (рисунок 1).



— — 2020 факт — 2024 прогноз

Рисунок 1. Фактические показатели и программные индикаторы импортозамещения в продуктовых цепочках агропродовольственного комплекса России, в %

В соответствии с планом доля импортного оборудования в молочной промышленности должна сократиться с 70 % до 50 %, в мясоперерабатывающей – с 94 % до 64 %, в масложировой – с 90 % до 45 %.

Сложившаяся ситуация в агропродовольственном комплексе России характеризуется не только угрозами его развития, но и открывает возможности для повышения устойчивости на основе импортозамещения. Реализация системного подхода к импортозамещению в АПК предполагает выявление слабых звеньев в цепочках создания стоимости, аккумулярование ресурсов в критических точках развития. Приоритетными направлениями развития агропродовольственного комплекса должны стать повышение роли национальной научной и инновационных систем, активизация инновационной деятельности на всех уровнях многоотраслевых цепочек, реализация мер по трансферу инноваций и технологий.

Список использованной литературы

1. Кравченко А.И. Конвергентные технологии и междисциплинарность нового типа / А.И.Кравченко / Мировая наука. 2019. № 1 (22). с. 165-171.

2. Мамаризоев Ж.И. Приоритетные направления развития науки и технологий в странах мира / Ж.И.Мамаризоев / Journal of marketing, business and management. 2023. VOLUME 2, ISSUE 1. с. 226-232.

3. Манохина Н.В. Когнитивные технологии и их роль в современной экономике / Н.В.Манохина / Новый университет. 2014. № 2(36). с. 52-54.

4. Продовольственная безопасность, самообеспеченность России по критериям товаров из продовольственной потребительской корзины на ближайшие годы: информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 256 с.

5. Распоряжение Правительства РФ от 2 октября 2014 г. № 1948-р. Об утверждении плана мероприятий по содействию импортозамещению в сельском хозяйстве на 2014 - 2015 гг. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70658674/?ysclid=lutg5ywx6f348521316> (дата обращения 9.04.2024 г.)

6. Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ / Я.И. Кузьминов (науч. рук. исслед.), Ю.В. Симачев (рук. авт. кол.), М.Г. Кузык (рук. авт. кол.), А.А. Федюнина (рук. авт. кол.), А.Б. Жулин (рук. авт. кол.), М.Н. Глухова (рук. авт. кол.), А.Н. Клепач (рук. авт. кол.); Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» при участии РСПП, Института исследований и экспертизы ВЭБ. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. — 272 с.

7. Яковенко Н.А., Иваненко И.С. Риски технологической зависимости агропродовольственного комплекса России в условиях санкционных ограничений / Н. А. Яковенко, И. С. Иваненко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 117-122.

УДК 528.94:631.6.02

Ю.О. Рубаник, аспирант

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск

СОЗДАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИ КОРРЕКТНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА В ГИС

Ключевые слова: цифровая модель рельефа, гидрологически корректная цифровая модель рельефа, водная эрозия, моделирование, ГИС.

Key words: digital elevation model, hydrologically correct digital elevation model, water erosion, modeling, GIS.

Аннотация. В статье описывается суть гидрологической коррекции цифровой модели рельефа в геоинформационной среде. Показан инстру-

ментарий программы QGIS для гидрологической коррекции. Продемонстрирована разница между исходной и гидрологически корректной цифровой моделью рельефа.

Abstract. The article describes the essence of hydrological correction of digital elevation model in geoinformation environment. The tools of QGIS program for hydrological correction are shown. The difference between the original and hydrologically correct digital elevation model is demonstrated.

В зоне Центрального Черноземья примерно 70% территории сельскохозяйственных земель расположены на склонах. Склоновые земли сильнее подвержены водной эрозии, что в свою очередь приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Потери плодородной пахотной почвы в результате водной эрозии колоссальны – более 4 т/га в год в Российской Федерации. И эти потери невозможно восстановить, поскольку скорость смыва в разы превышает скорость восстановления [2].

Для защиты почв от эрозии принимаются различные противоэрозионные меры. Чтобы оценить смыв почв и потребность в противоэрозионных мероприятиях или их эффективность, необходимо провести комплексную оценку [3]. Одним из современных способов является моделирование эрозионных процессов в геоинформационной среде (ГИС).

С помощью ГИС можно провести расчет основных морфометрических показателей рельефа территории и провести дальнейший гидрологический анализ, на основе которых рассчитывается смыв почв и оценивается необходимость или эффективность противоэрозионных мероприятий [4].

Расчета практически любого показателя в ГИС начинается с цифровой модели рельефа (ЦМР) – файла с множеством значений высотных отметок, приуроченных к узлам достаточно мелкой регулярной сети и организованных в виде прямоугольной матрицы, представляющей собой цифровое выражение высотных характеристик рельефа на топографической карте [5].

Но для расчета гидрологических показателей, таких как выделение водосборных областей, определение порядка и звеньев водотока, показателей стока и смыва почв, необходима гидрологическая коррекция исходной ЦМР [6].

Гидрологически корректная ЦМР представляет собой ЦМР без локальных понижений и пиков. Локальные понижения и пики – это ошибки, связанные с разрешением растрового изображения ЦМР или с сохранением высотных данных в виде целого числа [7].

Создание гидрологически корректной ЦМР показано в программе QGIS, на примере четвертого водосбора стационарного опытного

участка ФГБНУ «Курский ФАНЦ», расположенном между населенными пунктами Николаевка и Черниченские двory Медвенского района Курской области.

С помощью инструмента «Fill sinks (Wang & Liu)» [8], набора инструментов «SAGA – Terrain Analysis – Preprocessing» на исходной ЦМР заполнили локальные понижения (рисунок 1).

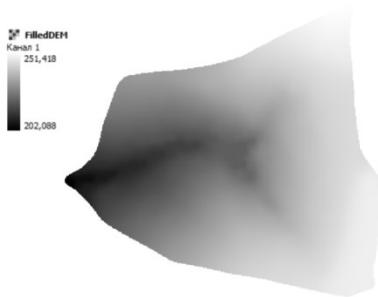


Рисунок 1. Гидрологически корректная ЦМР

Визуально, в одноканальном сером изображении или в высотной шкале отличить гидрологически корректную ЦМР от исходной довольно сложно. Но, если построить по каждой карту высот и сопоставить их – сразу видно, где были понижения в рельефе (рисунок 2).

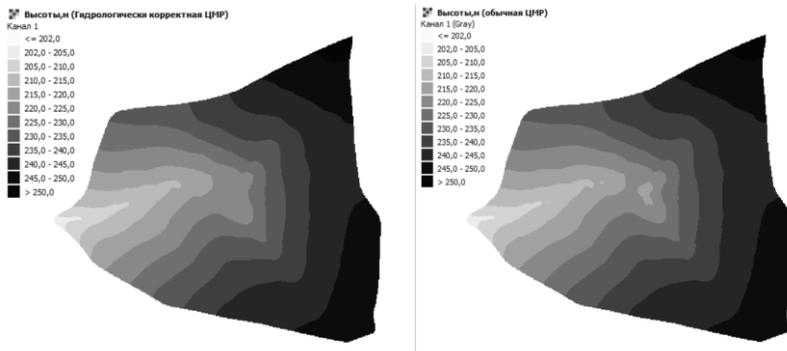


Рисунок 2. Сравнение гидрологически корректной и исходной ЦМР

На исходной ЦМР наблюдается три локальных понижения, одно из которых довольно крупное. При расчете гидрологических показателей результат был бы некорректным.

Заполнение локальных понижений в ЦМР является обязательным действием перед дальнейшими расчетами гидрологических показателей в ГИС.

Список использованной литературы:

1. Коковина Т.П. Водный режим черноземов // Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. -М., 1983. – С.50-68.
2. Прущик, А. В. Смыв почвы в агролесоландшафтном комплексе / А. В. Прущик // Здоровые почвы – гарант устойчивого развития: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева "Русский чернозем", Курск, 30–31 марта 2023 года / Редколлегия: М.В. Протасова (отв. ред.), А.И. Цыбанева, Н.П. Неведров. – Курск: Курский государственный университет, 2023. – С. 120-121. – EDN HNC DYG
3. Прущик, А. В. Моделирование дождевой эрозии / А. В. Прущик // Современные проблемы почвозащитного земледелия: Сборник докладов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию опыта по контурно-мелиоративному земледелию ВНИИЗиЗПЭ, Курск, 05–07 октября 2022 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2022. – С. 262-265. – EDN EJD SYX.
4. И. В. Подлесных, Ю. А. Соловьева // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 7. – С. 58-63. – DOI 10.53859/02352451_2021_35_7_58. – EDN YNELOM.
5. Система поддержки принятия решений по рациональному использованию природно-ресурсного потенциала в агроландшафтах ЦЧР / О. Г. Чуян, А. Н. Золотухин, Л. Н. Караулова, О. А. Митрохина // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 9. – С. 5-12. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_9_5. – EDN LUUXKV
6. Основы морфометрического метода поиска неотектонических структур: Учебно-методическое пособие / И.И. Нугманов, Е.В. Нугманова, И.Ю. Чернова. – Казань: Казанский университет, 2016. – 53 с.
7. ArcReview ESRI CIS [Электронный ресурс] / Куракина Н.И., Ковчик В.С. Картографическое моделирование гидрологических процессов подтопления территорий // Выпуск 2020 №2 (93) ГИС на передовых рубежах — и при COVID-19 – Режим доступа: <https://arcreview.esri-cis.ru/2020/09/29/cartographic-modeling-of-the-territory-flooding/> (Дата обращения: 04.04.2024)
8. Wang, L. & H. Liu (2006): An efficient method for identifying and filling surface depressions in digital elevation models for hydrologic analysis and modelling. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 20, No. 2: 193-213.

С. А. Цалко, В. В. Никончук,

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕГКОУСВОЯМОГО КОМБИКОРМА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛУВОЗРАСТНЫХ ГРУПП КРС

Ключевые слова: комбикорм, комплект оборудования, промышленность, животноводство, энергозатраты.

Key words: compound feed, set of equipment, industry, animal husbandry, energy consumption.

Аннотация. Использование комбикормовых линий, способствующих приготовлению различных рационов, в зависимости от возраста и пола животного и в соответствии с зоотехническими нормами, является перспективным направлением совершенствования комбикормовой промышленности.

Abstract. The use of feed lines that contribute to the preparation of various diets, depending on the age and sex of the animal and in accordance with zootechnical standards, is a promising direction for improving the feed industry.

Интенсификация сельскохозяйственного производства на основе внедрения ресурсосберегающих технологий является стратегическим направлением, обеспечивающим прирост объемов производства всех видов сельскохозяйственной продукции. Так на 1 января 2024 года в хозяйствах всех категорий (в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, хозяйствах населения) насчитывается 4,2 млн. голов крупного рогатого скота. Хозяйства всех категорий за 2023 год произведено скота и птицы (в живом весе) 1780,7 тыс. тонн, из них крупно рогатого скота произведено 34,4 % от общего объема производства (в 2022 году – 33,8%). Производство молока составило 8331,2 тыс. тонн что на 5,9 % больше уровня 2022 года. На долю сельскохозяйственных организаций приходится 98,2 % поголовья крупно рогатого скота, а также 97 % объема производства скота и птицы и 97,5 % производства молока [1].

Животноводческая отрасли до 2025 года предусматривает увеличение валового производства молока до 12 млн. тон., продукции выращивания крупного рогатого скота до 970 тыс. тонн. Следовательно производство намеченных объемов молока и мяса не мыслимо без гарантированного обеспечения скота полнорационными кормами.

Наличие прочной кормовой базы является основным условием, определяющим эффективность производства молока и мяса. Так, достигнутые результаты в 2023 году в молочной отрасли и производстве крупного рогатого скота являются следствием повышения качества основных видов кормов – сена, сенажа, силоса и концентрированных кормов.

Вместе с тем, наблюдаются высокие энергозатраты при производстве всех видов кормов в целом, что приводит к удорожанию животноводческой продукции и снижению намеченных объемов производства молока и мяса, а также к повышенному перерасходу концентратов для повышения качества травянистых кормов.

С учетом изложенного, на ближайшую перспективу перед сельским хозяйством нашей страны ставится задача насыщения продовольственного рынка Беларуси доступными высококачественными мясными и молочными продуктами питания что является одной из важных социально-экономических задач.

Получение высокоэнергетических кормов достигается на крупных комбикормовых заводах путем применения технологий экструдирования зерновых культур. При этом способе обработки в зерне происходят значительные биохимические изменения, а именно денатурация белка, клейстеризация крахмала, инактивация биологически активных веществ. Но это процесс требует и очень больших затрат электроэнергии. Поэтому массовый переход крупных комбикормовых заводов на использование экструдирования зерновых компонентов будет происходить очень медленно [2–4].

В республике некоторые предприятия выпускают оборудование (молотковые дробилки, спиральные транспортеры, бункера, смесители, нории), предназначенное для выполнения отдельных технологических операций, но зачастую оно не увязано между собой как конструктивно, так и по производительности.

Опираясь на накопленный опыт, сотрудниками лаборатории механизации процессов производства молока и говядины РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан базовый комплект оборудования для производства легкоусвояемого комбикорма для крупнорогатого скота различных половозрастных групп КОБК-1,5 производительностью 1,5 т/ч (рисунок 1).

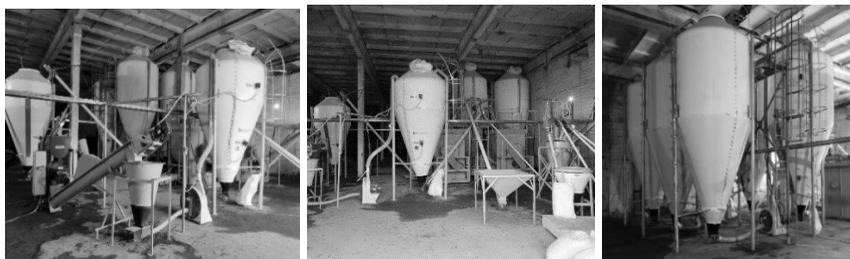


Рисунок 1. Комплект оборудования для производства легкоусвояемого комбикорма для крупнорогатого скота различных половозрастных групп КОБК-1,5

Технологическая линия комплекта оборудования имеет следующее техническое оборудование:

- бункер (приемный) предназначен для приема зернофуража с самосвального транспортного средства, его накопления и перегрузки в норию для дальнейшей транспортировки по технологической линии;

- бункера накопительные объемом 15 м³ (зерновых компонентов) предназначены для приема, накопления и хранения зерна и измельченного зерна;

- нория предназначена для транспортирования зерновых компонентов в вертикальном направлении согласно технологической схеме;

- дробилка пневматическая молотковая производит забор зерновых компонентов или экструдата из бункеров, отделяет инородные примеси (камни, металлические предметы), измельчает продукт и транспортирует измельченные частицы в бункера. В составе комплекта оборудования используется дробилки пневматические молотковые ДПМ-30 и ДПМ-11;

- экструдер предназначен для переработки зерносмеси в легкоусвояемый экструдат. В состав комплекта оборудования входит экструдер ЭТР-700/55-КО;

- конвейеры винтовые предназначены для приема и транспортирования компонентов согласно технологической схеме;

- смеситель предназначен для приема порций исходных компонентов с дозированием по массе, взвешивания, смешивания их и выгрузки готовой смеси в конвейер;

- шнек-охладитель производит охлаждение экструдата от 110 °С до 25 °С и подачу его в промежуточный бункер. Шнек-охладитель представляет собой конвейер, на крышке которого установлена вытяжка, соединяющаяся гибким шлангом с циклоном;

– охлаждение происходит воздушным потоком. Теплый воздух через воздухопровод выводится в циклон. Количество циркулирующего воздуха регулируется ручной заслонкой;

– промежуточный бункер предназначен для приема и накопления экструдата и подачи его в дробилку;

– узел микродозирования предназначен для приема исходных компонентов (сухое молоко, соль, мел, премикс ПКР-1 или ПКР-2), взвешивания и дозированной выгрузки в технологическую линию.

При разработке комплекта оборудования были применены наработки, опробованных ранее технических решений за последние десятилетие по типоразмерным рядам комбикормовых цехов а также линий высокобелковых, минеральных и комплексных кормовых добавок производительностью от 1 до 10 т/ч., что позволяет уменьшить на 15 % расход электроэнергии, на 12 % расход зернофуража на единицу животноводческой продукции.

Преимущества и научно-техническая новизна такого цеха заключается в сокращении сроков ввода в эксплуатацию, техническая простота и неприхотливости оборудования к условиям эксплуатации. Это повышает надежность данных машин, значительно сокращает расходы на монтаж и транспортировку, а также пусконаладочные работы.

Комплект оборудования прошел предварительный и приемочные испытания на базе Республиканского производственного унитарного предприятия «Устье» НАН Беларуси» (Витебская обл., Оршанский р-н, Устенский с/с, аг. Устье) и показал высокую эффективность его использования.

Список использованной литературы

1. Новые малозатратные технологии и оборудование для эффективно использования высокоэнергетических кормов в животноводстве: Материалы МНПК УО «БГСХА». / В.Г. Самосюк, В.И. Передня. – г. Горки. – 2010. – 266 с.

2. Василенко, В. Н. Техника и технология экструдированных комбикормов [Текст] / В. Н. Василенко, А. Н. Остриков. – Воронеж. – 2011. – 456 с.

3. Афанасьев, В. А. Научно-практические основы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук : 05.18.01 / В. А. Афанасьев ; Всеросс. научн.-исслед. ин.-т. – М.. – 2003. – 51 с.

4. Новиков, В. В. Исследование рабочего процесса и обоснование параметров пресс-экструдеров для приготовления концентратов: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / В.В. Новиков; ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА». – Волгоград. – 1987. – 55 с.

*А. А. Шупилов, канд. техн. наук, доцент, А.С. Романчик,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И НАСТРОЙКЕ ПЛЮЩИЛКИ РОТАЦИОННОЙ КОСИЛКИ К ВИДУ И СОСТОЯНИЮ ТРАВ

Ключевые слова: косилка, трава, плющение, барабан, срез, стебель.
Key words: mower, grass, flattening, drum, cut, stem.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по адаптации процесса механической обработки трав при скашивании бильным плющильным устройством к особенностям строения и физиологическим свойствам кормовых культур, представлены теоретические основы взаимодействия рабочих органов с растениями и предложения по повышению эффективности обработки трав для интенсификации их сушки.

Abstract. The article presents the results of research on adapting the process of mechanical processing of grasses when mowing with a beating flattening device to the structural features and physiological properties of forage crops, presents the theoretical foundations of the interaction of working bodies with plants and proposals for increasing the efficiency of processing grasses to intensify their drying.

Плющение трав при скашивании является наиболее известным и простым приемом интенсификации сушки бобовых и бобово-злаковых травосмесей при заготовке кормов, характеризующихся неравномерностью влаготдачи, который широко используется в конструкциях современных ротационных косилок. Для ускорения полевой сушки скашиваемых трав на ротационных косилках применяются механические устройства с различным типом рабочих органов.

Эффективность применения приема плющения трав в значительной степени зависит от конструкции рабочих органов плющильных устройств и режимов их настройки, которые необходимо обеспечивать для адаптации к особенностям строения и физиологическим свойствам кормовых культур. Ранее для обработки скашиваемых трав применялись косилки, оснащенные рабочими органами в виде пары обрезающих ребристых плющильных вальцов.

В настоящее время широкое распространение получили ротационные косилки, оснащенные для механической обработки травы вращающимся

барабаном с радиально расположенными на нем бильными рабочими органами [1]. Ряд предприятий в стране освоили производство косилок с данным типом плющильного устройства.

Достаточно часто на практике, при визуальной оценке обработки трав плющилками бильного типа, отсутствие в значительной части растений повреждений в виде перегибов стеблей по длине, какие обычно бывают при плющении вальцами, связывают с неэффективностью работы устройств. Чтобы получить требуемую полноту плющения, бильное устройство настраивают на более жесткий режим обработки травы – уменьшают зазор между рабочими органами барабана и кожухом (декой), переходят на более высокую частоту вращения барабана. Как следствие, добиваются повышения значения показателя – полнота плющения стеблей, но с потерями листьев и соцветий от отбивания, особенно на бобовых культурах, превышающими допустимые 2%.

Как результат, у определенной части практиков и исследователей сложилось мнение, что косилки с бильным устройством для сокращения сроков заготовки кормов из трав можно применять только для злаковых культур, так как на обработке бобовых они приводят к значительным потерям наиболее ценной в питательном отношении части растений – листьев и соцветий [2].

Очевидно что, данный тип устройств фактически имеет другой принцип воздействия на стебли растений, по сравнению с ранее известным вальцовым плющильным аппаратом. Деформация стеблей методом их сплющивания и перегибов, как при их пропуске между парой вращающихся ребристых вальцов, уже не является определяющей и основной для агротехнической оценки эффективности применения бильных барабанных устройств. Стебли растений, в результате динамического воздействия на них радиально расположенными на барабане бильными рабочими органами, получают повреждения имеющие другой характер, что необходимо учитывать при настройке на режим обработки трав данными устройствами [3].

В конструкциях ротационных косилках ведущих мировых производителей для обработки трав с целью ускорения сушки наиболее распространенным типом бильных рабочих органов, являются радиально закрепленные на барабане планки (металлические или пластиковые) с отгибом рабочей части, которые попарно крепятся в одном кронштейне, образуя рабочий орган V – образной формы с углом раствора 30°. Данная конструкция рабочих органов является наиболее приемлемой, так как позволяет обрабатывать стебли скошенных растений наклонно-косыми ударами при которых возможна лишь деформация стеблей путем смятия и разрушения на большой длине покровных тканей.

Расстановка рабочих органов на поверхности бильного барабана по винтовой линии позволяет обеспечивать обработку покровных тканей стеблей на большой длине за счет пересечения криволинейной траектории движения стеблей с радиальной плоскостью действия каждой из планок. Применение двухходовой винтовой линии расположения рабочих органов на барабане способствует более равномерному распределению поступающей в зазор плющилки травы по всей поверхности (длине) бильного барабана.

Для большей эффективности обработки стеблей целесообразно расстановку рабочих органов второго захода по винтовой линии осуществлять с осевым смещением относительно первого на величину, равную половине расстояния между вершинами планок V – образного рабочего органа.

При скашивании клевера красного с плющением стеблей для обеспечения более равномерной сушки на сено одной из причин повышенных потерь от обивания листьев и соцветий является захват растений при подаче в габарит вращающегося барабана верхушечной частью стеблей. Оторванные листья и соцветия теряются при дальнейших уборочных операциях. Подача растений в бильный барабан и первоначальное воздействие рабочими органами должно производиться на более толстую (более длительно сохнущую) и менее облиственную прикорневую часть стебля, что позволит дифференцированно производить обработку стеблей по длине растения, значительно снизить возможные потери от обивания листьев и соцветий, молодых побегов.

С этой целью в конструкциях косилок-плющилок предусмотрен передний брус перед режущим аппаратом с пологом, назначение которого отклонять вершины растений перед срезом вперед по ходу движения косилки. Однако даже при его наличии в конструкции, у ряда известных косилок –плющилок его расположение относительно режущего аппарата и отсутствие возможности регулирования положения в зависимости от высоты скашиваемого травостоя, не позволяет отклонять вершины растений от первоначального воздействия рабочими органами при захвате, что приводит к излишним потерям.

С целью обеспечения подачи стеблей в бильный барабан в радиальном направлении прикорневой частью перед режущим аппаратом косилки необходимо устанавливать регулируемый по высоте брус, производящий перед скашиванием отгиб вершин стеблей растений вперед по ходу движения косилки.

Учитывая, что более 70 % листьев клевера находится на вершине растения, составляющей 1/3 его длины, для выполнения данного условия необходимо воздействовать бруском на растения на высоте, составляющей не менее 2/3 средней высоты убираемого травостоя [4].

Выполнение данного условия будет способствовать обеспечению ориентации основной массы скошенных растений для радиальной подачи в барабан и последующей обработки наклонно-косыми ударами планок, исключению повышенных механических потерь.

Необходимая длина планок рабочих органов определяется исходя из толщины потока травы, поступающего от режущего аппарата, который имеет величину по результатам исследований в диапазоне 100–150 мм. При рабочей длине планок менее 100 мм эффективность воздействия планок на стебли за счет наклонного удара снижается.

Исходя из расчетной длины рабочих органов определен диаметр бильного барабана, который является значимым параметром конструкции плющильного аппарата. Для предотвращения повторного воздействия рабочего органа на один и тот же участок стебля, растение должно изменить свое положение относительно вращающихся планок, исходя из чего диаметр барабана должен быть по расчетам не менее 0,4 м.

Вместе с тем, при проектировании бильного барабана необходимо учитывать диаметр трубы, на которой устанавливаются рабочие органы, из условия предотвращения наматывания растений.

Диаметр бильного барабана с учетом длины планок рабочих органов ($h = 0,10 \dots 0,15$ м) определяется из выражения $D = 1,2 \dots 1,3 \frac{H}{\pi} + 2h$, где H – высота травостоя, и по расчету должен составлять 0,60...0,70 м.

Важнейшей составляющей обеспечения эффективного плющения стеблей является частота вращения бильного барабана. При максимальной поступательной скорости косилки 4,2 м/с и радиусе барабана 0,3 м частота вращения должна составлять не менее 134,0 мин⁻¹. Однако, учитывая V – образную конструкцию рабочих органов, не обеспечивающую захват растений с первого воздействия планок, необходимая частота вращения определяется из условий $n = 134,0 \cdot r$, где r – число ударов рабочих органов по стеблю.

При поступлении растения в радиальном направлении за один оборот барабана на него воздействуют два V – образных рабочих органа. Исходя из условий, что захват растения рабочими органами осуществляется за два-три оборота барабана, частота вращения его должна находиться в диапазоне 540...800 мин⁻¹.

При выборе частоты вращения барабана необходимо учитывать в обязательном порядке вид обрабатываемых растений, поскольку коэффициент трения, а следовательно, и силы трения о рабочие органы при захвате у разных видов растений имеют своё значение. Клевер, имеющий по сравнению со злаковыми больший коэффициент трения, а также с учетом особенностей его строения и крепления листьев целесообразно обрабатывать при частоте вращения барабана близкой к нижней границе – 600 мин⁻¹.

¹. Для обработки злаковых культур, имеющих более жесткий и менее облиственный стебель, частота вращения должна быть выше – ближе к верхней границе диапазона – 800 мин⁻¹.

В отдельных серийно выпускаемых косилках-плющилках привод бильного барабана косилки не позволяет изменять частоту вращения рабочих органов при плющении разных видов кормовых культур (клевер, злаковые, травосмеси). Кроме того частота вращения барабана имеет завышенное значение – 1000 мин⁻¹, что приводит к излишним энергозатратам и потерям от переизмельчения, особенно бобовых культур. Наличие в приводе плющильного устройства косилки настройки частоты вращения барабана, необходимой для обработки бобовых культур, позволит адаптировать технологическую операцию к виду и состоянию убираемой культуры.

Зазор между вершинами планок рабочих органов и поверхностью деки, частично охватывающей барабан, в значительной мере определяет качественные и энергетические показатели работы бильного плющильного устройства. Посредством изменения величины зазора бильного плющильного устройства адаптируется к свойствам и состоянию, урожайности обрабатываемой культуры. Результаты проведения исследований свидетельствуют об эффективности сушки травы, обработанной при соотношении зазоров на входе и выходе с барабана, близком к 2:1[4]. В конструкции косилки необходимо предусмотреть установку и изменение положения деки при регулировке таким образом, чтобы зазор на входе имел значение в два раза больше, чем на выходе. Это позволит уменьшить энергозатраты на обработку травы и обеспечит более адаптированный приток энергии к захватываемым в зазор растениям и, следовательно, уменьшит обивание листьев и соцветий. Технологическую настройку плющильного аппарата косилки целесообразно осуществлять за счет изменения зазора на входе деки. Реализация данных рекомендаций позволит адаптировать режимно – конструктивные параметры к виду и состоянию скашиваемых трав.

Приведенные в статье результаты исследований могут быть использованы при проектировании конструкций рабочих органов, для научно-обоснованного выбора конструкции косилки – плющилки с учетом конкретных условий применения, определения параметров и режимов настройки для обеспечения высокой эффективности процесса плющения скашиваемых трав.

Список использованной литературы

1. Особов, В.И. Механическая технология кормов. – М.: Колос, 2009. С.18-24.

2. Механизация полевой сушки трав: пути совершенствования. Казакевич, П.П., Яковчик, С.Г., Лабоцкий, И.М., Трофимович, Л.И. // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2018. т.56. № 4, С. 481 – 491.

3. Шупилов, А.А. Метод агротехнической оценки механической обработки трав для ускорения влагоотдачи при скашивании косилками, оснащенными бильными устройствами / А.А.Шупилов, // Агропанорама. –2023. – №6. – С.2-7.

4. Шупилов, А.А. Ускорение процесса влагоотдачи путем обработки трав бильным и плющильным устройством: Автореферат дис. канд. техн. наук. – Минск, 1991. – С.18.

УДК 339.138:004.7

О.Л. Сапун, *канд. пед. наук, доцент,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОБИЗНЕСА

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация экономики, информационные технологии, цифровизация сельского хозяйства, трансформация сельского хозяйства, агробизнес.

Key words: digital transformation, digitalization of the economy, information technology, digitalization of agriculture, transformation of agriculture, agribusiness.

Аннотация. В статье рассмотрены основные правовые аспекты трансформации агробизнеса в Республике Беларусь, обозначены основные направления внедрения цифровых технологий для более эффективного управления предприятием, приведены статистические данные по использованию персональных компьютеров и сети Интернет на предприятиях АПК.

Abstract. The article examines the main legal aspects of the transformation of agribusiness in the Republic of Belarus, outlines the main directions for the introduction of digital technologies for more effective management, and provides statistical data on the use of personal computers and the Internet at agricultural enterprises.

Цифровая трансформация в сельском хозяйстве представляет собой процесс применения цифровых технологий для оптимизации производственных и управленческих процессов на предприятиях АПК.

Переход от современного состояния сельского хозяйства к цифровому предполагает этап трансформации. Это подразумевает не только внедрение высоких технологий, но и преобразование множества горизонтальных и вертикальных бизнес-процессов, изменение устоявшихся моделей и форматов взаимодействия между участниками аграрного бизнеса.

В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., развитие ИКТ в отрасли предусматривается в рамках двух основных разделов: реализация проектов по созданию пилотных инновационных объектов по отработке новейших перспективных технологий, машин и оборудования для АПК; разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий в агропромышленном комплексе.

Финансовое обеспечение реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы составит 284,1 млрд руб. [1].

Основными направлениями трансформации агробизнеса в Республике Беларусь являются:

- Компоненты (базовые условия): без наличия которых эффективность цифровизации сельского хозяйства затруднительна или невозможна.

- Направления (сферы производства, управления и продаж) отражают основные функциональные области отдельных организаций и экономики в целом, в рамках которых реализуются процессы цифровизации.

- Технологии (элементы) – конкретные операционные решения, программные комплексы по цифровизации бизнес-процессов

Согласно статистическим данным, удельный вес списочной численности работников, использовавших персональные компьютеры ежегодно возрастает, при этом, на конец 2023 г. составил 58,6 % в целом по Республике Беларусь. Наибольший удельный вес таких работников – в г. Минске. Кроме того, в списочной численности таких работников более 70 % имеют выход в сеть Интернет [2].

При правильном использовании информационных систем организация в состоянии резко повысить эффективность бизнеса. Но информационные системы являются нематериальным ресурсом, элементом интеллектуальной собственности, что естественно требует совершенно других оценок, отличных от материальных ресурсов. Руководители предприятия стремятся оценить влияние информационных технологий на экономические показатели предприятия в целом, при этом стараются выразить экономический эффект от внедрения цифрами, что весьма затруднительно.

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что из обследованных 8617 организаций Республики: 70% организаций АПК, имеют свой веб-

сайт; 30% используют облачные сервисы для своей работы; 98 % организаций работают с электронной почтой; 15 % организации, имеют специальное программное обеспечение для управления. К специальным системам управления относятся: ERP – системы планирования и управления предприятием; CRM – системы управления взаимоотношениями с заказчиками; CSM – управление цепочками поставок [3].

Таблица 1. Цифровизация управления на предприятиях АПК

Показатели		Всего
Всего обследованных организаций, ед.		8617
Удельный вес организаций, имеющих веб-сайт, %		70,6
Удельный вес организаций, использующие облачные сервисы, %		30,5
Удельный вес организаций, имеющие специальное ПО, %	CRM системы	14,8
	ERP системы	9,6
	SCM системы	3,4
Удельный вес организаций, имеющие доступ сетям, %	Интранет	27,6
	Экстранет	14,7
	Локальные сети	78,5
	Электронная почта	98,4
Удельный вес организаций, имеющие беспроводной Интернет, %		50,9

Источник: Статистический сборник Республики Беларусь [2]

Сеть Интернет используется для получения информации общего характера в Республике Беларусь: поиск информации в сети Интернет - 98%; отправка и получение электронной почты - 98%; поиск персонала - 70%; осуществление банковских операций - 96%.

Активно используется Интернет на предприятиях АПК для связи с поставщиками: получение сведений о необходимых товарах (работах, услугах) и их поставщиках; предоставление сведений о потребностях организации в товарах; размещение заказов на товары; оплата поставляемых товаров (работ, услуг); получение электронной продукции.

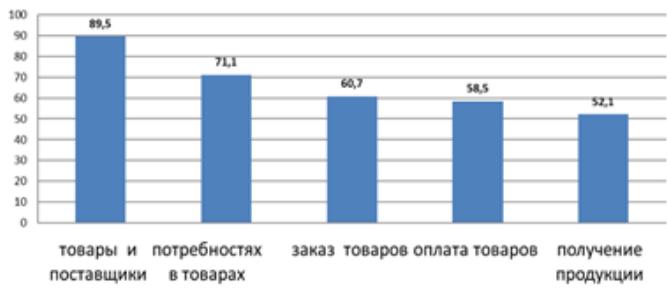


Рисунок 1. Использование сети Интернет для связи с поставщиками

Несмотря на множество преимуществ, внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве сталкивается с рядом проблем и вызовов. Среди них можно выделить технические и технологические препятствия, нехватку квалифицированных кадров, проблемы безопасности, низкоскоростной Интернет или его отсутствие. Кроме того, внедрение цифровых технологий требует значительных инвестиций, что может быть препятствием для небольших, средних предприятий, фермерских хозяйств.

Все эти вызовы и проблемы требуют внимания и решения со стороны различных участников процесса — от аграриев до разработчиков технологий, государственных органов и международных организаций. Только совместными усилиями мы сможем преодолеть эти препятствия и в полной мере реализовать потенциал цифровой трансформации для агробизнеса.

Список литературы

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 04.06.2023.

2. Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели: Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редакционная коллегия: редакционная коллегия (председатель редакционной коллегии) И.В. Медведева [и др.]. – Минск – Т. 1. – 2022. – 732 с.

3. Сапун О.Л., Сыровкаш Н.А. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса Республики Беларусь / Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 2. Гісторыя, Эканоміка. Права. Навукова-гэарэтычны часопіс. - 2023. - № 3. - С. 97-103.

УДК: 638.22

С.Р.Мусаева, *ст. научн. сотрудник,*

Р.Р.Гусейнова, *научн. сотрудник, А.Т.Мамедова*, *мл. научн. сотрудник,*
Научно-Исследовательский Институт Животноводства, г. Фирюзабад

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОРОД, СОХРАНЯЕМЫХ В ГЕНОФОНДЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, порода, коллекция, генофонд, обогащение, посев, биологические индикаторы.

Key words: silkworm, breed, collection, gene pool, enrichment, sowing, biological indicators.

Аннотация. Живая коллекция генофонда тутового шелкопряда имеет большое экспериментальное значение при создании новых пород. Генофонд тутового шелкопряда необходимо сохранять и обогащать, чтобы заводчики могли этим воспользоваться. В отчетном году проведено весеннее кормление 62 пород, определены биологические показатели, подготовлен семенной материал на следующий год.

Annotation. A living collection of the silkworm gene pool is of great experimental importance in the creation of new breeds. The gene pool of the silkworm needs to be preserved and enriched so that breeders can take advantage of it. In the reporting year, spring feeding of 62 breeds was carried out, biological indicators were determined, and seed material was prepared for the next year.

Сохранение мирового генофонда, будь то человеческий, животный или растительный, является большой человеческой проблемой, стоящей перед людьми, как их защитить, сохранить и передать будущим поколениям, заставляет их постоянно думать. Странами мира принят ряд решений и постановлений по охране и сохранению генетических ресурсов. Такой указ подписал наш общенациональный лидер Г.А. Алиев. Основной целью постановления было сохранение существующего генофонда животных и растений в Азербайджанской Республике, проведение работ в научных целях и создание новых пород и сортов. Сохранение генофонда страны (в животноводстве и садоводстве) очень важно и ответственно.

Перед профильными министерствами, организациями и предприятиями республики стоят очень серьезные и важные задачи по защите генного банка Генофонда. Основным направлением всегда остается сохранение генофонда тутового шелкопряда и его использование в селекционной работе по созданию новых пород тутового шелкопряда и одновременное улучшение пород в коллекции [1].

Научной новизной работы считается изучение биотехнологических показателей пород тутового шелкопряда различного происхождения в генофонде, а также дальнейшее улучшение этих показателей. Его практическое значение – сохранение генофонда и использование его в селекции [2,3].

В весеннем сезоне текущего года грена каждой из 19 пород генофонда необходимо инкубировать и оживить, а также кормить согласно агрозоотехническим правилам, принятым в нашей республике. Для определения оживляемости грены пород в инкубацию помещали 3 пробы по 200 грен

каждая, на 3-й день массового воскрешения подсчитывали нежившие грены.

19 иностранная порода-19x200 3800

Итого: выкормлено 3800 червей

Для изучения биологических показателей от каждого из 19 видов было взято по 25 женских и 25 мужских коконов и взвешены сначала на электронных весах коконы, а затем оболочка кокона, а затем средняя масса живого кокона и на основе расчета определяли мембрану кокона и шелковистость живого кокона.

19 зарубежных пород тутового шелкопряда, содержащихся в живой коллекции НИИ Животноводства. Исследования проводятся в черводнях, расположенных на базе НИИ Животноводства, в нормальных агрозоотехнических условиях, принятых для кормления в шелководстве республики.

Как сказано в методическом разделе, в настоящее время в генофонде лаборатории шелководства НИИ Животноводства хранится 19 зарубежных пород. Породы инкубировали в одинаковых комнатных условиях, в соответствии с агрозоотехническими правилами (инструкциями), рекомендованными для шелководства Азербайджанской Республики (1975 г.), и процентом выживаемости каждой породы в 3-х повторностях и 200 зерен на повторность и биологическим показатели пород приведены в таблице 1.

Жизнеспособность определяли путем учета больных и погибших червей и детенышей, начиная с 3-летнего возраста, а срок кормления определяли на основании регистрации дат начала кормления, начала выхода червей и дату их завивки.

С 1-го дня 3-го возраста подсчитывали червей и скармливали по 200 червей, изучали необходимые биологические и продуктивные показатели.

Таблица 1. Биологические показатели иностранных пород

S. №	Наименование пород	Оживление грены, %	Тутовый шелкопряд		Средняя масса		Шелковистость, %
			Выкормка, сутка	Жизнеспособность, %	Масса живого кокона, гр	Оболочка, мг	
1	Оро	96,3	29	98,0	1,07	350	19,8
2	сичуан	98,0	29	98,5	1,09	233	15,8
3	поливольтин 09	96,8	29	98,0	1,04	203	13,6
4	Япон яшыл	97,3	29	97,5	1,06	220	14,9
5	Асколи	95,8	29	97,5	1,09	150	11,5
6	Сферико	98,5	29	98,0	1,04	130	12,5

S. №	Наименование пород	Оживление грены, %	Тутовый шелкопряд		Средняя масса		Шелковистость, %
			Выкормка, сутка	Жизнеспособность, %	Масса живого кокона, гр	Оболочка, мг	
7	гюлюстан2	95,1	29	98,5	1,71	237	16,3
8	Украина 1	97,2	29	98,0	1,87	283	18,3
9	Пловдив 20	97,7	29	97,0	1,80	203	14,9
10	Вратса 2003	96,0	29	98,0	1,89	180	12,9
11	Вратса 2007	98,0	29	98,5	1,90	183	12,9
12	Вратса 2012	96,2	29	98,5	1,63	190	13,2
13	Вратса 35/2	94,5	29	98,0	1,77	367	19,4
14	Хеса 2/1	94,7	29	99,5	1,69	373	21,2
15	Мизури 1	96,0	29	97,0	1,94	440	22,3
16	Мизури 2	98,5	29	97,0	1,67	230	17,6
17	Мизури 3	96,3	29	99,0	1,86	357	20,3
18	Мизури 4	98,5	29	97,5	1,73	360	21,0
19	Мизури 5	95,7	29	98,5	1,80	323	20,1

Изучены биологические показатели тестируемых пород (3800 червей). Для изучения биологических показателей от каждого из 19 видов отбирали по 25 коконов самки и 25 коконов мужского пола в 1 повторении, взвешивали сначала коконы, а затем мембрану кокона на электронных весах, определяли среднюю массу живого кокона и на основании расчета определяли мембрану кокона и шелковистость живого кокона.

Одним из важных показателей пород в шелководстве является процент оживления грены. Самый высокий процент оживления среди зарубежных пород – у Мизури-4 (98,5%) и Сферико (98,5%).

Жизнеспособность определяли путем учета больших и погибших червей и детенышей, начиная с 3-летнего возраста, а срок кормления определяли на основании регистрации дат начала кормления, начала завивки, и дата завивки.

Для изучения биологических показателей от каждого из 19 видов в 1 повторности отбирали по 25 женских и 25 мужских коконов, сначала коконы взвешивали на электронных весах, а затем определяли среднюю массу оболочки кокона. Определена шелковистость живого кокона и выявлены породы с более высокой продуктивностью. Вратса 2003 г. – 1,90 г – наивысший показатель средней массы живого кокона. Миссури-1-1,94г. Вратса 2007 г.-1,90 г, Украина-1-1,87 г показал более высокий результат. Самый высокий показатель у зарубежных пород по средней

массе оболочки кокона у Оро-350 мг, Вратса 35/2-367мг, Хеса2/1-373 мг, Мизури-3-357 мг, Мизури-1-440 мг. По шелковистости живого кокона самый высокий показатель был у зарубежных пород Мизуру-5-20,1%, Хеса2/1-21,2%, Мидзуру-1-21,3%.

1. Рассчитаны биологические и продуктивные показатели коконов;
2. Подготовлен семенной материал каждого вида на следующий год;
3. Уничтожены больные структуры;
4. До окончания периода созревания семян и согласно инструкции с соблюдением температурно-влажностного режима, на зимовку их поместили в холодильник.

Список использованной литературы

1. Мамедов Г.М., Гасанова Э.М., Тагиева Ш.Т., Набиева Н.М. Влияние различных температур и относительной влажности на биологические и продуктивные показатели пород и гибридов тутового шелкопряда. //Аз. Научные новости ЕТШ, Гянджа, 2010, 8.55-65.

2. Г.М.Мамедов, А.Ю.Мамедова, С.Р.Мусаева, Р.И.Мамедов, К.А.Савадова Новости местного тутового шелкопряда в генофонде института (в рукописной форме). Основные биологические показатели пород.//Аз. Наука ГЭТИ 3. Гасанов Н.М., Годжаева С.К., Алиева В.Р., Шелковица хранится в генофонде Института шелководства.

3. Основные биологические показатели пород тутового шелкопряда. // Научные труды АзЭТИИ, 2012, XIXв., с. 50-55 4. Гаджиева Т.Н. Дезинфекция в шелководстве // АЭМ, Материалы конференции «Основы естественных наук республики». Международный научный журнал «ПРИРОДА и НАУКА». 1524 Высокий импакт-фактор, 20 ноября. Баку-2021, стр. 46-49.

УДК 621.382

И. П. Кравцов, *магистр тех. наук,*

А. А. Ананчиков, *канд. техн. наук, доцент,*

А. В. Черепок, А. Д. Хилько,

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси,

г. Минск,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ КОММЕРЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ключевые слова: электромобиль, ездовые циклы, эффективность, *WLTP*, коэффициент полезного действия.

Keyword: electric vehicle, driving cycles, efficiency, WLTP, efficiency.

Аннотация. В работе по ездовому циклу *WLTC* определен коэффициент полезного действия электромобиля многофункционального назначения с кузовом каркасно-панельной конструкции на базе шасси легкого коммерческого электрогрузовика фирмы *JAC* с силовой установкой разработанной в институте.

Abstract. In the work on the *WLTC* driving cycle, the efficiency of a multifunctional electric vehicle with a frame-panel body based on the chassis of a light commercial electric truck from *JAC* with a power plant developed at the institute was determined.

На рынке сельскохозяйственных мобильных машин существует потребность в высокоэффективных средствах перевозки сельхозпродукции, при этом работа двигателя внутреннего сгорания в качестве силовой установки автомобиля с механической коробкой передач в реальных условиях осуществляется преимущественно в области частичных нагрузок, при которых значения его удельного эффективного расхода топлива и эффективного коэффициента полезного действия (КПД) довольно низки [1]. Поэтому актуальной задачей является разработка высокоэффективного электродвигателя для использования в коммерческом транспорте.

Ездовые циклы широко используются для оценки эксплуатационных характеристик автомобильного транспорта, в частности, эффективности работы вновь выпускаемых и уже эксплуатируемых автомобилей. Указанные циклы разделяют на модальные и немодальные. К модальным относят: японские циклы *10-15 Mode* и *JC08*, европейские *NEDC*, *MNEDC*, *WLTP*. Наиболее известными немодальным являются *FTP-75* (США) и *Hyzem* (Евросоюз). Модальные ездовые циклы отличаются значительной продолжительностью фаз с постоянной скоростью, в то время как немодальные практически полностью состоят из переходных режимов (разгон, ускорение) [2, 3].

Ездовой цикл *WLTC* представлен на рисунке 1 и отражает величину оборотов двигателя в зависимости от времени. Цикл *WLTC* состоит из 4 этапов, которые отличаются скоростью движения: *Low* (до 56,5 км/ч), *Medium* (до 76,6 км/ч), *High* (до 97,4 км/ч) и *Extra High* (до 131,6 км/ч). Между этапами имеются кратковременные остановки [4].

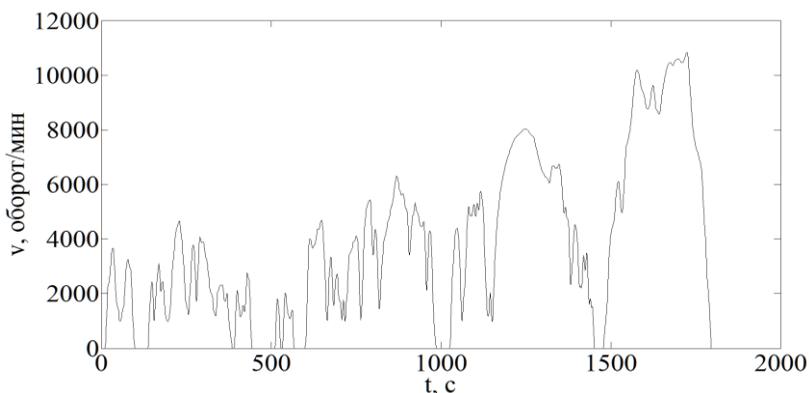


Рисунок 1. Ездовой цикл WLTC

Модель электродвигателя разработана в среде *Ansys Maxwell* и позволяет определять различные характеристики исследуемого устройства (КПД, мощность, напряжение, ток, потери). Виртуальные испытания значительно сокращают время разработки и позволяют оптимизировать параметры электродвигателя в составе электропривода [5].

В результате моделирования получены все рабочие характеристики двигателя, например КПД при его работе в ездовом режиме WLTC, представлен на рисунке 2.

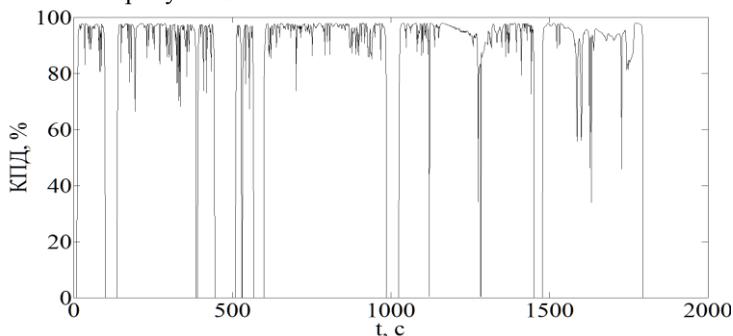


Рисунок 2. КПД электродвигателя

Определим среднее значение КПД без учета времени, когда автомобиль не двигался:

$$\eta_{cp} = \frac{\sum_{i=0}^n \eta_i}{n}, \text{ при } v > 0$$

В результате расчета ожидаемое значение КПД электродвигателя составило 93,89 %.

Разработанный электродвигатель для использования в коммерческом транспорте в результате САД моделирования по ездовому циклу WLTC показал высокую эффективность. Среднее значение КПД во время движения транспорта составило 93,89 %.

Список использованной литературы

1. Гусаков, С. В. Расчетные исследования автомобильной силовой установки с системой рекуперации энергии / С. В. Гусаков, В. А. Марков, Х. Бехджуйан // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. Сер. Транспортное и энергетическое машиностроение – 2016. – № 2. – С. 20–27.

2. Маняшин, А. В. Методология исследования городских ездовых циклов автомобилей / А. В. Маняшин // Архитектура, строительство, транспорт. – 2021. – № 4. – С. 67–73.

3. Расчетная оценка запаса хода электромобиля на одной зарядке аккумуляторной батареи / С. Н. Поддубко [и др.] // Актуальные вопросы машиноведения: сб. науч. тр. / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; редкол.: С. Н. Поддубко [и др.]. – 2019. – Вып. 8. – С. 209 – 215.

4. Зияев, К. З. Сравнительная характеристика методов оценки стандартизованного ездового цикла / К. З. Зияев // Universum: Технические науки. – 2020. – № 3. – С. 68–70.

5. Мигдалёнок, А. А. Моделирование электропривода на ЭВМ: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»: в 2 ч. / А. А. Мигдалёнок. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 2. – 94 с.

УДК 339.9

Е.А. Давыдова, канд. техн. наук, **А.П. Коновалова**,

Учреждение образования

«Белорусский национальный технический университет», г. Минск

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РОСТА ЭКСПОРТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В КИТАЙ

Ключевые слова: экспорт, пищевая продукция, сельскохозяйственная продукция, анализ законодательства, требования качества, контроль.

Key words: export, food product, agricultural products, analysis of legislation, requirements of quality, control.

Аннотация. Сравнительный анализ законодательства обусловлен потребностью в оценке соответствия требований качества и безопасности, пищевой и сельскохозяйственной продукцией, а также контролю и надзору за ней. Определение сходств и различий между двумя законодательствами КНР и Республики Беларусь позволит выявить потенциальные области сотрудничества и совершенствования законодательства с целью содействия экспорту отечественной продукции.

Abstract. The comparative analysis of legislation is conditioned by the need to assess compliance with the requirements of quality, labeling and packaging of food products, as well as control and supervision of it. The identification of similarities and differences between the two legislations of the People's Republic of China and the Republic of Belarus will identify potential areas of cooperation and improvement of legislation in order to facilitate the export of domestic products.

Преодоление барьеров при экспорте сельскохозяйственной продукции из государств-членов ЕАЭС на рынки третьих стран зависит от обеспечения конкурентоспособности продукции, использования систем мер по защите внутренних продовольственных рынков стран-импортеров, участие стран в торгово-экономических интеграционных сообществах, а также в проведении согласованной экспортной политики в торговле с третьими странами [1].

В структуре белорусского экспорта в Китай ярко выраженное преимущество в поставках сельскохозяйственной и пищевой продукции. Беларусь находится в топ-10 поставщиков в Китай рапсового масла (4 место), мяса и пищевых субпродуктов из домашней птицы (6 место), молока и сливок сгущенных и сухих (7 место), говядины замороженной (8 место), молочной сыворотки (8 место) [2].

Не смотря на то, что объемы экспорта отечественной пищевой продукции на рынки КНР растут, а также принимая во внимание, что внутренний рынок Китая насыщен продукцией с использованием ГМО, учитывая рост благосостояния населения, увеличивается потребность в качественной, экологически чистой пищевой продукции, поставки которой могут быть обеспечены отечественными сельскохозяйственными предприятиями [1].

Возникшая в 2008 году ситуация в Китае, связанная с обнаружением опасного для здоровья меламина в сухом молоке, привела к недовольству среди потребителей и бойкотированию молочной продукции китайских

производителей. Экономические потери и репутационные издержки вынудили пересмотреть систему обеспечения безопасности пищевой продукции в Китайской народной республике с целью укрепления позиции государства, ужесточения государственного контроля и наказаний за несоблюдение обязательных требований. Национальная система управления безопасностью пищевой продукции была реорганизована в сторону большей централизации. Структура национальных стандартов в области обеспечения безопасности пищевой продукции была унифицирована, стандарты пересмотрены в сторону более четкой специализации по видам продукции.

Китайское законодательство в области пищевой продукции включает набор законов и нормативных актов, регулирующих требования к пищевой безопасности и качеству, маркировке и упаковке продукции. В КНР также установлены механизмы контроля и надзора за пищевой продукцией, включая процедуры сертификации и лицензирования.

В конце апреля 2015 года Национальный народный конгресс (Парламент КНР) объявил о пересмотре Закона о безопасности пищевых продуктов, который вступил в силу 1 октября того же года.

Принятый в КНР Закон о безопасности пищевых продуктов:

- предусматривает создание объединенного органа по регламентации и проведению контроля пищевых продуктов (CFDA);
- уделяет больше внимания контролю производства, а не контролю готовой продукции;
- устанавливает ответственность изготовителей и продавцов пищевых продуктов за причинение ущерба в связи с потреблением опасных пищевых продуктов;
- ориентирует на предотвращение рисков;
- предусматривает строгий контроль специальных пищевых продуктов (диетические продукты, детское питание и пищевые продукты с лечебными свойствами);
- предусматривает более серьезное наказание за определенные нарушения (включая уголовную ответственность).

Национальная комиссия здравоохранения Китая (NHC) и государственное управление по регулированию рынка (SAMR) в текущем году опубликовали 47 новых национальных стандартов в области обеспечения безопасности пищевых продуктов, а также внесли ряд изменений в действующие. Принятые стандарты содержат обязательные требования, которым должна соответствовать пищевая продукция, реализующаяся на территории КНР, в том числе завозимая по импорту.

Новые стандарты в области обеспечения безопасности пищевой продукции охватывают:

– стандарт GB 19644–2024 «Сухое молоко и модифицированное сухое молоко», который распространяется на сухое молоко и модифицированную сухую молочную продукцию и вступает в силу в феврале 2025 года;

– стандарт GB 4806.15–2024 «Клеи для материалов и изделий, контактирующих с пищевыми продуктами» распространяющийся на материалы, контактирующие с пищевыми продуктами, который вступает в силу в феврале 2025 года;

– стандарты на методы испытаний по показателям качества и безопасности пищевой продукции, в том числе и микробиологическое оценивание, шестнадцать стандартов вступают в силу в течение 2024 года;

– стандарт GB 2760-2024 «Standard for the use of food additives», регламентирующий применение пищевых добавок, вступает в силу в феврале 2025 года. Кроме того, в феврале 2024 года вступили в силу еще шесть изменений в обязательные действующие стандарты, касающиеся применения пищевых добавок.

Своевременное реагирование на новые требования экспортеров пищевой продукции, определение сходств и различий между законодательствами разных стран, позволит выявить потенциальные области и перспективы для сотрудничества.

Список использованной литературы

1. Анализ барьеров доступа сельскохозяйственных товаров на рынок Китая. URL: <https://www.mshp.gov.by/ru/azia-ru/view/analiz-barjerov-dostupa-selskoxozjajstvennyx-tovarov-na-rynok-kitaja-2617/> (дата доступа 18.04.2024).

2. Торгово-экономическое сотрудничество. URL: <https://china.mfa.gov.by/ru/bilateral/trade/> (дата доступа 01.04.2024).

УДК 631.543.3

*А.Г. Павлов, канд.с.-х. наук, доцент, И.Н. Мешеряков, инженер,
ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов*

СПОСОБЫ ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Ключевые слова: зерновые культуры, способы посева, площадь питания, междурядья.

Key words: grain crops, methods of sowing, feeding area, row spacing.

Аннотация. Проведён анализ различных способов посева зерновых культур, отмечены их преимущества и недостатки, предложены оптимальные решения.

Abstract. The analysis of various methods of sowing grain crops is carried out, their advantages and disadvantages are noted, optimal solutions are proposed.

Способ посева сельскохозяйственных культур определяется биологическими требованиями растений к площади питания, освещению, обеспечению влагой, возможностью проведения механизированного ухода за растениями, целью возделывания, засоренностью поля, наличием гербицидов, качеством подготовки почвы к посеву, наличием соответствующей техники должен создавать одинаковые и благоприятные условия для каждого растения в отдельности и рационально использовать всю посевную площадь [1]. Это может быть достигнуто при оптимальной величине площади питания и ее конфигурации.

Одна и та же площадь питания может быть представлена в виде круга, квадрата или прямоугольников с разным соотношением сторон.

Наиболее высокая продуктивность растения формируется при площади питания, близкой к форме квадрата или круга [2]. При площади питания в виде сильно вытянутого прямоугольника наблюдается взаимное угнетение растений в рядках, тогда как площадь между ними не используется культурными растениями в полной мере [3, 4].

Разбросной посев – размещение семян по полю без рядков – существует с первых дней возникновения земледелия. Семена распределяются по полю неупорядоченно, вручную или центробежными разбрасывателями минеральных удобрений с последующей заделкой боронами. В современном сельском хозяйстве разбросной посев применяется редко, так как имеет много недостатков: неравномерное распределения семян по площади, разноглубинная заделка семян, низкая полевая всхожесть, повышенный расход посевного материала и др.

Тем не менее, этот способ иногда используют для подсева многолетних трав, посева риса, а иногда и зерновых культур в случае необходимости быстро провести запоздалый посев.

Последний случай следует считать экстремальным и рискованным, в добавок норма высева при этом возрастает в 1,5 раза и более.

Наиболее распространённый способ посева сельскохозяйственных культур – рядовой. Семена высевают рядами равномерно по полю, заделывая в почву на одинаковую глубину, что создает благоприятные условия для прорастания.

Обычный рядовой способ – посев с междурядьями 12-26 см . При этом способе семена в рядках размещаются на расстоянии всего лишь

1,2 – 1,5 см один от другого, а площадь питания представляет собой сильно вытянутый прямоугольник с соотношением сторон от 1:6 до 1:10.

Для зерновых колосовых культур расстояние между семенами в рядке 1,0 – 1,4 см принято считать критическим, а при норме высева 5 – 6 млн. шт./га и междурядьях 15 см оно будет 1,1 – 1,3 см, т.е. практически критическое. А из-за неравномерности подачи семя при посеве растения могут находиться еще ближе друг к другу и конкурировать друг с другом. Это приводит к снижению выживаемости и продуктивности растений, поскольку, например, для нормального кушения расстояние между растениями должно быть 3 – 4 см.

Узкорядный посев с шириной междурядий 7-8 см обеспечивает более равномерное распределение семян на поле при одном проходе сеялки. Площадь питания растений имеет менее вытянутый прямоугольник, а расстояние между семенами в рядке увеличивается до 3 – 4 см. При этом способе посева для растений создаются более благоприятные условия освещенности в рядках, чем при обычном рядовом, улучшается освещённость и повышается их устойчивость к полеганию за счет формирования более прочного стебля.

Тем не менее, узкорядный способ не получил широкого распространения из-за некоторых технических и технологических сложностей. Уменьшение ширины междурядий за счёт сближения сошников на сеялке вызывает их забивание почвой и растительными остатками особенно во влажную погоду, так что посев становится затруднительным. В настоящее время на узкорядные сеялки серии СЗ устанавливают дисковые сошники для двухстрочного посева в одну бороздку. В сравнении с обычным рядовым посевом ширина междурядий уменьшается вдвое, улучшается конфигурация площади питания. Но двухстрочный сошник в сравнении с более узким однострочным хуже формирует посевную бороздку, и хуже заделывает семена в почву, их

распределение по глубине сильно варьирует, особенно при наличии в посевном слое большого количества растительных остатков. Узкорядный посев иногда применяется при возделывании зерновых культур и льна, но предпочтение следует отдавать другим способам посева.

Перекрестный посев – это ещё один способ оптимизировать геометрию площади питания. С этой целью сеют сеялками для обычного рядового посева, но в двух пересекающихся направлениях с половинными нормами высева. Расстояния между соседними семенами в рядке удваиваются. Площадь питания растений принимает форму, близкую к квадрату, что улучшает доступ ко всем факторам жизни.

К недостаткам перекрестного способа посева относится необходимость двукратного прохода посевного агрегата по одной и той же площади, что увеличивает затраты труда и времени, расход горючего, уплотняет почву, а также ухудшает условия для роста и развития растений в местах перекрещивания рядков.

Широко рядный способ (45 см) иногда используют для посева гречихи и проса на засорённых полях, для того, чтобы иметь возможность бороться с сорняками с помощью для междурядной обработки. При этом норму высева культур сокращают без существенного снижения урожайности.

Широко рядные посева зерновых культур применяют на семенных участках для увеличения коэффициента размножения. Норму высева значительно уменьшают, чтобы увеличить индивидуальную продуктивность каждого растения и получить больше семян из небольшого количества исходной партии.

Похожую схему иногда используют и на производственных посевах в регионах с недостаточным увлажнением в течение вегетации. Преимущество таких посевов в том, что они лучше проветриваются и, следовательно, меньше поражаются болезнями, меньше полегают за счёт более толстого стебля, можно сэкономить на семенах, а при наличии дождей получить неплохой урожай при невысоких затратах. Однако, в случае засухи такие посева больше страдают от нехватки влаги. Широкие междурядья способствуют её потерям.

Бороздовый (бороздной, бороздовой) способ – посев на дно бороздки, образующей специальными бороздковыми сеялками, имеющими впереди сошников так называемые бороздильники, нарезающие борозды. Применяют в засушливых районах при возделывании зерновых культур.

Если в условиях недостаточной влажности почвы сеять на оптимальную для растений глубину (3-5 см), полевая всхожесть и дружность прорастания семян будет низкой. При увеличении глубины посева до влажного слоя всходы получатся ослабленными, растения будут плохо куститься.

При посеве озимых в бороздки неглубокая заделка семян обеспечивает лучшее кущение растений, а ко времени завершения осенней вегетации стенки бороздки осыпаются, и узел кущения оказывается прикрытым почвой, предохраняющей его от воздействия низких температур в зимний период. Зимой в бороздках накапливается снег, что также улучшает перезимовку озимых культур и дополнительно увлажняет почву весной.

Полосный (полосовой) посев предполагает размещение семян в рядке не узкой строчкой, а полосами шириной не менее 10 см. Семена по сравнению с обычным рядовым при этом способе высевают специальными лаповыми сошниками, распределяющими их по площади более равномерно.

Применяют чаще всего при возделывании зерновых культур по муль-

чирующей или нулевой обработке почвы (стерневой посев). Ширина полос и расстояние между полосами может меняться в зависимости от конструкции сеялки. В неуплотнённых междурядьях происходит раннее прорастание и гибель сорняков, предотвращается образование почвенной корки, улучшается аэрация растений.

Для обеспечения растений достаточной площадью питания необходимо, чтобы семена равномерно распределялись по площади поля. А для этой площади питания растений не должны перекрываться и иметь пропуски. При идеальном распределении посев не должен иметь междурядий, вся площадь поля должна быть заполнена растениями, а площадь питания каждого растения представлена в виде круга или квадрата. Полосовой посев позволяет размещать семена в зоне посева достаточно равномерно, но при этом остаётся незасеянная зона между полосами. Но если расставить сошники так, чтобы смежные полосы посева располагались встык, то получается сплошное размещение семян, как при разбросном посеве, только более равномерное и на одинаковой глубине с хорошей заделкой.

Сплошной посев обычно сравнивают с рядовым, поскольку около 90% всех зерновых сеялок в России – это сеялки, именно рядового посева. Рядовой посев имеет массу недостатков:

- форма площади питания не соответствует требуемой;
- нарушен принцип равномерности размещения растений по площади; в рядках семена расположены очень тесно, а между рядками пустые пространства;
- площадь поля используется нерационально, культурные растения занимают только около 20 % площади посева (остальная площадь предоставляется сорной растительности);
- уже в фазу всходов из-за большой плотности растений в рядке растения между ними конкуренция за свет, воду и элементы минерального питания;

При сплошном посеве все указанные недостатки устранены. Сравнительная схема размещения растений позволяет установить, что при обычном рядовом посеве в фазе кушения растениями занято только 13% площади, а при разбросном способе и значительно большей норме высева – 24%. Конкурентное перекрытие растений в рядках составляет 30%, а при разбросном посеве оно отсутствует. В фазе колошения, когда вегетативная масса максимальная, на рядовом посеве конкурентное перекрытие корневых систем составляет 90%, при том, что 67% площади пустует.

Для сравнения: при сплошном посеве не занято растениями не более 5% площади при полном отсутствии конкуренции.

Наличие не занятых культурными растениями междурядий способствует большей засорённости посевов, тогда как при сплошном посеве

сорняки угнетаются на ранней стадии их развития. И ещё одним фактором более высокой продуктивности растений в сплошном посеве является лучшая сохранность почвенной влаги вследствие отсутствия пустых пространств, с которых происходит её потеря.

Список использованной литературы

1. Бузенков Г.М. Машины для посева сельскохозяйственных культур / Г.М. Бузенков, С.А. Ма. – М.: Машиностроение, 1976. –272 с.
2. Гармаев Ц.И. Совершенствование технологического процесса распределения семян при бороздочно-ленточном посеве зерновых культур: автореф. дис...канд. техн. наук / Ц.И. Гармаев, – Новосибирск, 2007. –19 с.
3. Беспаятнова Н.М., Лаврухин Н.В. Исследование параметров и режимов разбросного способа посева / Н.М. Беспаятнова, Н.В. Лаврухин // Результаты исследований и разработки по механизации производственных процессов в растениеводстве. – зерноград, 1991. – С. 83-93
4. Будагов А.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур / А.А. Будагов // Механизация и электрификация сельского хозяйства – 1980.-№ 9. – С. 10

УДК 629.36.019

Г.И. Гедроить, *канд. техн. наук, доцент,*
С.В. Занемонский, *ст. преподаватель,* **Н.В. Павлючук**, *канд. биол. наук,*
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ключевые слова: автомобиль, проходимость, шасси, шина, кузов.
Key words: truck, cross-country ability, chassis, tire, body.

Аннотация. в статье представлены основные направления совершенствования грузовых автомобилей, применяемых в сельском хозяйстве.

Abstract. the article presents the main directions for improving trucks used in agriculture.

Возросший грузопоток в сельском хозяйстве требует новых, более производительных и экономичных автомобилей. Автомобильный транспорт используется как на внехозяйственных перевозках, осуществляемых на сравнительно большие расстояния (до 30 км) по благоустроенным асфальт-

ным дорогам общего назначения, так и для вывозки сельскохозяйственных грузов с полей от уборочных машин к местам переработки и хранения [1].

Минский автомобильный завод производит широкую гамму автомобилей, предназначенных для сельского хозяйства – бортовые автомобили, самосвалы и зерновозы со специализированными кузовами грузоподъемностью от 5 до 20 тонн (таблица) [2]. Вся техника может эксплуатироваться в составе автопоезда с прицепом.

На базе шасси МАЗ производится и иная профильная техника, в частности, молоковозы, кормораздаточные машины и различные варианты сельскохозяйственной техники, которыми производится широкий фронт работ не только по транспортировке грузов, но и по выполнению различных технологических операций: заправке сеялок семенами, внесении удобрений [3].

Таблица 1. Технические характеристики автомобилей МАЗ

Параметр	МАЗ-4371	МАЗ-5340С3	МАЗ-555025	МАЗ-6501С9
Тип автомобиля	Бортовой		Самосвал	
Колесная формула	4x2		4x2	6x4
Полная масса, кг	10100	18950	19000	33500
Снаряженная масса, кг	5550	9500	7250	1400
Грузоподъемность, кг	4600	9300	11700	19500
Тип платформы	прямобортная; тентованная		П-образная	П-, U- образная или зерновоз
Модель двигателя	WP4.1NQ190	ЯМЗ-53623	WP7.270E51	ЯМЗ-653
Номинальная мощность, кВт/л.с.	136/185	175/238	199/270	310/422
Максимальный крутящий момент, Н·м	680	1044	1160	2000

В сельском хозяйстве система сменных кузовов «мультилифт» позволяет обеспечить высокую производительность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, уменьшить автопарк специализированных автомобилей [4].

В Германии, Италии, Франции для реализации всех возможностей системы мультилифт в качестве опорно-ходовой базы используется специальное грузовое шасси класса «автотрактор-тракторомобиль» – Agrottruck. Автотрактор или тракторомобиль – это моторизированное транспортное пневмоколесное средство сельскохозяйственного назначения, построенное на базе серийного грузового автомобиля (рисунок 1, а).



a



б

Рисунок 1. Автомобиль Mercedes-Benz класса Agrot truck (*a*), оборудованный трехточечным навесным устройством и ВОМ (*б*), в агрегате с прицепом-подборщиком Pöttinger Jumbo 8450.

Для расширения функциональных возможностей шасси грузовых автомобилей могут быть оборудованы трехточечным навесным устройством или гидроподъемником, гидросистемой с 3-4 парами гидровыводов, механизмом привода ВОМ (рисунок 1, *б*), кузовом-емкостью для силоса, зеленой массы (рисунок 2).



Рисунок 2. Самосвал-силосовоз на шасси MAN Agrot Mover 8x8 с кузовом-емкостью JOSKIN Silo-Space

С целью улучшения показателей взаимодействия ходовых систем с почвой возможно применение широкопрофильных шин с рисунком протектора типа «елочка», увеличение количества осей, установка полугусеничных движителей или колесных движителей с дистанционно регулируемым давлением воздуха в шинах (рисунок 3). При этом необходимо учитывать, что увеличение размеров

колес приводит к изменению положения центра тяжести машин, размеров колесных ниш, возрастают нагрузки на трансмиссию и балки мостов, увеличиваются габариты по ширине, возрастает стоимость машин [5].



a



б



в

Рисунок 3. Сельскохозяйственные грузовые автомобили класса Agrot truck *a* – силосовоз GINAF с дистанционно регулируемым давлением воздуха в шинах; *б* – мультилифт Hover-Track с полугусеничным движителем; *в* – тягач Mercedes-Benz с шинами с рисунком протектора типа «елочка»

Широкое распространение приобретают электронные цифровые системы: GPS-навигация, системы контроля маршрута движения и остановок, контроля расхода топлива, встроенные устройства взвешивания груза и мониторинга состояния водителя.

Проанализировав современные тенденции развития грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения, можно отметить, что наиболее перспективным является переоборудование серийных шасси:

- установка широкопрофильных шин низкого давления;
- дистанционное регулирование давления воздуха в шинах;
- увеличенный агротехнический просвет;
- установка ВОМ и трехточечного навесного устройства или гидроподъемника;
- оборудование гидравлической системой привода и управления сельскохозяйственными машинами и орудиями;
- система сменных кузовов (мультилифт);
- установка цифровых систем и устройств.

Список использованной литературы

1. Гедроить, Г.И. Объемы работ и условия эксплуатации транспортных средств [Текст] / Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский // Агропанорама. – 2021. – № 3. – С. 2-7. – Библиогр.: с. 6-7 (9 назв.).

2. Направления развития двигателей автомобилей / Г. И. Гедроить [и др.] // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24–25 ноября 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 294–298.

3. Гедроить, Г. И. Направления совершенствования специализированных автомобилей / Г. И. Гедроить, В. В. Михалков, С. В. Занемонский // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 26-27 ноября 2020 г. – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 250–252.

4. Mercedes Benz Trucks. Agriculture. The new dimension in agricultural logistics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mercedes-benz-trucks.com> – Дата доступа: 15.04.2024.

5. Взаимодействие шин грузовых автомобилей с опорной поверхностью / В. В. Михалков, Ю. А. Напорко, С. В. Занемонский // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 ноября 2023 г. – Минск : БГАТУ, 2023. – С. 199–202.

В.С. Корко, канд. техн. наук, доцент,
И.Б. Дубодел, канд. техн. наук, доцент,
П.В. Кардашов, канд. техн. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОРМОПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЛЯ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ

Ключевые слова: корма, электрический ток, электрофизическое действие, термическое действие, электромембранная технология.

Key words: feed, electric current, electrophysical action, thermal action, electromembrane technology.

Аннотация. Рассмотрены основные методы обработки различных кормов электрическим током, показана эффективность их применения.

Abstract. The main methods of treating various feeds with electric current are considered, and the effectiveness of their use is shown.

Для рационального использования кормов необходимо совершенствовать технологии их обработки, хранения и подготовки к скармливанию. При кормлении молодняка крупного рогатого скота используют жидкие и сухие корма и смеси, различные концентраты, витаминные добавки, микроэлементы и др. При этом возникает необходимость их определенной технологической, чаще всего термической, обработки: подогрев, заваривание, запаривание, пастеризация и др. Термические методы обработки кормов применяют с целью обеззараживания, перевода высокомолекулярных природных полимеров в более усвояемые низкомолекулярные формы, создания благоприятных условий для жизнедеятельности микрофлоры желудка животных. При традиционных способах обработки, например, фуражного зерна косвенными методами (запаривание, микронизация, экструдирование и др.) вследствие низкой тепло- и теплопроводности применяют преимущественно высокотемпературное воздействие, что сказывается на значительной энергоёмкости процессов и питательных качествах получаемого продукта.

Электрический ток используется в различных технологических процессах. При этом в зависимости от назначения и конечной цели обработки используется определенное сочетание или преимущественное действие

определенных технологических проявлений электрического поля. Например, в процессах сушки, обезвоживания материалов больше проявляются термическое и электрофизическое действия, при обработке органических сред, к которым относится зерно, задействуется весь комплекс технологических возможностей [1].

В зависимости от технологической направленности и характеристик обрабатываемых материалов различают следующие технологические процессы: термическая обработка непосредственно протекающим переменным током; термическая обработка непосредственно протекающим постоянным током на основе электромембранной технологии; нетермическая обработка корма применением предварительно подготовленными электроактивированными растворами.

Исследованиями установлено, что ряд кормовых материалов в естественном виде можно отнести к несовершенным диэлектрикам или полупроводникам, поэтому для электрического нагрева без дополнительной подготовки можно использовать инфракрасное излучение или высокочастотный диэлектрический метод.

Для обработки жидких или влажных сред, относящихся к проводникам второго рода, эффективно применить прямой электродный нагрев со встроенной или переносной электродной системой.

Для пропускания электрического тока по несовершенным диэлектрикам, к которым относят в естественном сухом виде зерно, солому и др., необходимо подготовить корма – измельчить, увлажнить раствором химреагентов (преимущественно водным раствором солей и щелочей) до относительной влажности не ниже 50%.

Например, технология электротехнологической обработки зерна может включать следующие основные операции: плющение зерна, приготовление раствора химреагентов в ассортименте и в концентрациях, допустимых к применению по зоотехническим нормам, дозированную подачу и смешивание плющеного зерна с рабочим раствором в определенном соотношении, уплотнение массы для равномерного распределения раствора в массе и лучшего контакта с электродами, равномерную подачу в рабочую электродную камеру и непосредственно обработку электрическим током низкой частоты. При этом для небольших объемов рационально использовать электродную камеру ящичного типа. Напряженность электрического поля определяет скорость ввода электромагнитной энергии в обрабатываемый материал и в значительной степени влияет на степень преобразования структурных составляющих зерна, особенно крахмала и белков.

При напряженности электрического поля в рабочей камере 2500...2700 В/м электрический ток протекает через влажную проводящую

зерновую массу в течение 2...3 минут, вызывая в ней термические (масса нагревается до 80...90 °С), электрофизикохимические процессы, ведущие к преобразованию свойств белков, углеводов, оказывая биологическое действие, снижая бактериальную загрязненность корма [2].

Указанная технология обработки переменным током и термическая обработка непосредственно протекающим постоянным током на основе электромембранной технологии [3] позволяют повысить переваримость зерна на 15...20%, снизить конечную температуру обработки на 10...20 °С и энергоемкость производства в 1,2...1,5 раза.

Для термической обработки жидких кормов технология реализуется проще, необходимо создать в электродной камере такую напряженность электрического поля, чтобы достичь требуемой скорости нагрева. Например, нагрев молока до конечной температуры 80 °С за 10 мин. достигается при напряженности поля 800 В/м.

Исследованиями в хозяйственных условиях подтверждена эффективность применения в процессах поения животных и кормоприготовления нетермических технологий с применением электроактивированных растворов. При замене 1 раз в неделю водопроводной воды католитом при поении телят, а также при раскислении силоса путем смешивания с католитом прироста живой массы возрастали на 12...20%. Анолит вполне может быть заменителем дорогостоящих и экологически опасных органических кислот при консервировании влажных кормов [4].

Список использованной литературы

1. Электротехнологии: пособие / И.Б. Дубодел [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2014, – 252 с.
2. Корко В.С. Повышение эффективности процессов переработки и контроля влагосодержания злаков электрофизическими методами / В.С. Корко. – Минск: БГАТУ, 2006. -349 с.
3. Кардашов П.В., Корко В.С., Дубодел И.Б. Энергосберегающий способ обработки фуражного зерна. Сборник тезисов 4-й Всеукраинской научно-практической конференции «Перспективы и тенденции развития конструкций и технического сервиса сельскохозяйственных машин и орудий» 28-29 марта 2018 года. Житомирский агротехнический колледж, 2018 г. с. 156– 158.
4. Корко В.С., Кардашов П.В. Исследование электротехнологии активации растворов в кормоприготовлении и поении животных. Агропанорама, 2019, № 3. – с. 14-17.

*Е.М. Бельчина, ст. преподаватель,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ДИВИДЕНДНОЙ ПОЛИТИКИ СУБЪЕКТОВ АГРОБИЗНЕСА

Ключевые слова: дивидендная политика, акционеры, агробизнес, чистая прибыль, учет.

Key words: dividend policy, shareholders, agribusiness, net profit, accounting.

Аннотация. В статье изучены нормативно-правовые основы дивидендной политики субъектов агробизнеса в Республике Беларусь. Представлена рекомендуемая структура Положения о дивидендной политике, предложено определение дивидендной политики и выделены ее базовые принципы, а также разработаны направления совершенствования учета дивидендов в разрезе акционеров и предложения по аналитическому учету.

Abstract. The article examines the regulatory and legal foundations of the dividend policy of agribusiness entities in the Republic of Belarus. The recommended structure of the Regulation on the Dividend Policy is presented, the definition of the dividend policy is proposed and its basic principles are highlighted, as well develops directions for improving the accounting of dividends in the context of shareholders and proposals for analytical accounting.

Приоритетной задачей в современных экономических условиях является повышение эффективности функционирования субъектов агробизнеса в Республике Беларусь. Важным направлением ее реализации является повышение производительности труда, что, в свою очередь, должно обеспечить не только повышение финансовых результатов деятельности организации, но и рост доходов работников. Исследования показывают, что в настоящее время доходы работников аграрного сектора состоят преимущественно из заработной платы, и не уделяется должного внимания таким рыночным формам мотивации, как участие работников в акционерном капитале и в управлении прибылью организации. Данные положения свидетельствуют об отсутствии комплексного подхода к дивидендной политике субъектов аграрного бизнеса в Республике Беларусь.

Известно, что в основе дивидендной политики лежит концепция распределения чистой прибыли. В данной концепции целесообразно выделить следующие ключевые факторы, с учетом которых формируется дивидендная политика организации в условиях рыночной экономики. К таким факторам следует отнести: нормативные правовые документы, регулирующие порядок выплаты дивидендов; наличие чистой прибыли по итогам отчетного периода; установленный порядок распределения и учета дивидендов (Положение о дивидендной политике); соблюдение интересов собственников (акционеров, участников общества) и интересов организации.

В рамках нашего исследования мы изучили данные факторы, а также оценили порядок и особенности дивидендной политики в организациях аграрного сектора. Так, по состоянию на 01.01.2023 г. в Республике Беларусь насчитывалось 1468 сельскохозяйственных организаций [1, стр. 7]. В уставном фонде большинства из данных организаций есть доля собственности государства, либо они находятся в республиканской и коммунальной собственности. Порядок выплаты дивидендов регулируется следующими нормативными правовыми документами:

- Гражданским кодексом Республики Беларусь (ГК РБ);
- Налоговым кодексом Республики Беларусь (НК РБ);
- Законом Республики Беларусь от 09.12.1992 № 2020-ХП «О хозяйственных обществах» (в ред. Закона Республики Беларусь от 28.12.2023 № 324-3);
- Указом Президента Республики Беларусь от 28.12.2005 № 637 (в ред. от 31.07.2023 № 240) «О порядке исчисления в бюджет части прибыли государственных унитарных предприятий, государственных объединений, являющихся коммерческими организациями, а также доходов от находящихся в республиканской и коммунальной собственности акций (долей в уставных фондах) хозяйственных обществ и об образовании государственного целевого бюджетного фонда национального развития» (Указ 637);
- Постановление Министерства финансов Республики Беларусь от 05.02.2013 № 7 (ред. от 11.09.2023 № 55) «Об установлении форм расчетов *части прибыли* (дохода), подлежащей *перечислению* в бюджет»; Инструкцией по бухгалтерскому учету доходов и расходов (Пост. Минфина Республики Беларусь от 30.09.2011 № 102 (в ред. Пост. Минфина Республики Беларусь от 22.12.2018 № 74);
- Инструкцией о порядке применения типового плана счетов бухгалтерского учета (Пост. Минфина Республики Беларусь от 29.06.2011 № 50 (в ред. Пост. Минфина Республики Беларусь от 28.12.2022 № 64).

Однако, прежде, чем анализировать, существующий порядок дивидендной политики, следует определиться с термином «дивиденды» и где

он юридически закреплён в законодательстве Республике Беларусь. Так, согласно ст. 13 НК РБ, дивиденды – доход, начисленный организацией (кроме простого товарищества) участнику (акционеру) по принадлежащим данному участнику (акционеру) долям (паям, акциям) в порядке распределения прибыли, остающейся после налогообложения, а также доход от доверительного управления составляющим паевой инвестиционный фонд имуществом, выплачиваемый владельцу инвестиционных паев по принадлежащим ему инвестиционным паям (за исключением части средств, получаемых в связи с прекращением существования этого фонда). К дивидендам приравниваются любые доходы, начисленные унитарным предприятием собственнику его имущества – юридическому или физическому лицу в порядке распределения прибыли, остающейся после налогообложения, а также приходящаяся на долю вышедшего (исключённого) участника хозяйственного общества часть прибыли, остающейся после налогообложения, полученная этим обществом с момента выхода (исключения) этого участника до момента расчёта с ним [2]. Таким образом, понятие «дивиденд» закреплено в Налоговом кодексе Республики Беларусь.

Исходя из анализа указанных документов, установлено, что законодательно предусмотрено лишь право участия акционеров в распределении прибыли и определены направления и порядок расходования прибыли организаций. Вместе с тем, в законодательстве отсутствует механизм реализации дивидендной политики при начислении дивидендов акционерам – физическим лицам.

В частности, с силу положений Указа 637 унитарные предприятия, государственные объединения и хозяйственные общества, основными видами деятельности которых являются растениеводство, животноводство, растениеводство в сочетании с животноводством (смешанное сельское хозяйство), рыболовство и рыбоводство, первичная переработка льна, перечисляют в бюджет часть прибыли (дохода), в размере 5 %. При этом указанная часть прибыли (дохода) является минимальной обязательной частью дивидендов на доли Республики Беларусь и административно-территориальных единиц в уставных фондах хозяйственных обществ [3].

Здесь следует обратить внимание, на то, что интересы работников-акционеров (участников организации) законодательно не защищены, хотя при этом государство гарантирует себе минимальную обязательную часть дивидендов. Безусловно, такой подход является демотивирующим фактором, не способствующим повышению производительности труда и заинтересованности в результатах деятельности организации.

Проведённые исследования позволили установить, что сущность понятия «дивидендная политика» отражено в Методических рекомендациях

по организации корпоративного управления в акционерных обществах с участием государства и трактуется как «совокупность принципов и мер, рекомендованных для обеспечения прав акционеров на получение части прибыли акционерного общества» [4].

На наш взгляд, дивидендная политика – это совокупность принципов и мер, направленных на защиту интересов акционеров (участников общества) и обеспечивающих получение части прибыли организации.

В качестве базовых принципов дивидендной политики, которые должны быть отражены в Положении о дивидендной политике, следует выделить: принцип законности; открытости; сбалансированности целей; срочности; инвестиционной привлекательности; финансовой устойчивости; мотивации.

Исследования показали, что в ряде сельскохозяйственных организаций, являющихся хозяйственными обществами, отсутствует и такой документ как Положение о дивидендной политике. Вместе с тем, данный документ предусматривает критерии участия в акционерном капитале и особенности начисления дивидендов и распределения прибыли собственникам.

На основании вышеизложенного нами предлагается следующая структура Положения о дивидендной политике:

1. Общие положения: указывается в соответствии с какими законодательными документами разработано данное Положение о дивидендной политике; используемая терминология; принципы дивидендной политики.

2. Порядок определения размера дивидендов: следует указать источники и размер дивидендов в расчете на 1 акцию (долю); может быть предусмотрено создание фонда за счет отчислений от чистой прибыли.

3. Порядок принятия решения о выплате дивидендов, сроки и форма выплаты: определяется, каким образом принимается решение о выплате дивидендов; кто должен производить предварительные расчеты по суммам чистой прибыли, направляемой на выплату дивидендов; какой орган принимает решение о рекомендуемом размере и сроках выплаты дивидендов; порядок голосования; форма и валюта расчетов.

4. Порядок и условия выплаты дивидендов: список акционеров (участников), имеющих право на получение дивидендов, возможность привлечения депозитария, порядок налогообложения; право акционеров (участников) на запрос информации; работа с невостребованными дивидендами.

5. Ограничения на выплату дивидендов: указываются ограничения в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

6. Раскрытие информации о дивидендной политике общества: указывается Интернет-ресурс (сайт), где будет размещаться Положение о ди-

видендной политике и информация для акционеров (участников) о выплате дивидендов, объявлениях и т.п.

7. Ответственность за невыплату, неполную и несвоевременную выплату дивидендов: ответственность общества и ответственность акционеров (участников).

8. Заключение положения: следует указать, каким образом будет утверждаться, изменяется и дополняется Положение о дивидендной политике, а также если будет изменяться место нахождения организации и ее реквизиты, то как это будет отражено.

Также следует обратить внимание, что заключительным этапом в дивидендной политике является порядок отражения выплаченных дивидендов в бухгалтерском учете. Так, согласно законодательству, направление части чистой прибыли отчетного года на выплату дивидендов собственнику имущества (учредителям, участникам) организации по итогам утверждения годовой бухгалтерской отчетности отражается по дебету счета 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)» и кредиту счетов 75 «Расчеты с учредителями», 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда». В данной ситуации, использование счета 70 представляется не совсем целесообразным, т.к. речь идет про учредителей и уставный фонд. Нами предлагается, к счету 75 открытие субсчетов по категориям акционеров (юридических и физических лиц), а также ведение счетов аналитического учета, что позволит повысить контроль над выплатой дивидендов в разрезе каждого акционера (участника общества).

Таким образом, изложенными нами рекомендации позволят повысить эффективность дивидендной политики субъектов аграрной сектора экономики Республики Беларусь.

Список использованной литературы

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь [Электронный ресурс] : статистический буклет. – Минск, 2023 – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e44/omhrgtzoda196g3yr9b2r81r71vexa2k.pdf>. – Дата доступа: 20.04.2024.

2. Налоговый кодекс Республики Беларусь. Общая часть [Электронный ресурс] : Кодекс Респ. Беларусь, 19 декабря 2002 г., № 166-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 27.12.2023 г. // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

3. О порядке исчисления в бюджет части прибыли государственных унитарных предприятий, государственных объединений, являющихся коммерческими организациями, а также доходов от находящихся в республиканской и коммунальной собственности акций (долей в уставных фондах) хозяйственных обществ и об образовании государственного целевого бюд-

жетного фонда национального развития [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь от 28.12.2005 № 637 (ред. от 31.07.2023) // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

4. Об утверждении Методических рекомендаций по организации корпоративного управления в акционерных обществах с участием государства [Электронный ресурс] : Пост. Министерства экономики Респ. Беларусь, Государственного комитета по имуществу Респ. Беларусь от 05.07.2016 № 45/14 // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

УДК 331.45

В.В. Русских, аспирант,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Ключевые слова: сельскохозяйственные работы, ЛЭП, охрана труда
эффективность

Key words: agricultural work, power lines, labor protection, efficiency

Аннотация. После проведенного анализа статистических данных, прослеживается потеря денежных средств в виду низких компетенцией или недостаточного внимания к правилам охраны труда сотрудниками агропромышленного комплекса при проведении работ крупногабаритной сельскохозяйственной техники (КСХТ) под воздушными линиями электропередачи (ВЛ).

Решением является внедрение сигнализатора ВЛ с целью предотвращения потери КСХТ и издержек на ремонт ВЛ.

Abstract. After the analysis of statistical data, there is a loss of money due to low competence or insufficient attention to the rules of labor protection by employees of the agro-industrial complex when carrying out works of large-sized agricultural machinery (LSAT) under overhead power lines (overhead lines).

The solution is to introduce an overhead line signaling device in order to prevent the loss of CCAF and overhead line repair costs.

В ходе выполнения сельскохозяйственных работ под ВЛ в связи с низкой компетенцией или недостаточного внимания к правилам охраны труда сотрудниками агропромышленного комплекса, к сожалению, еже-

годно происходят несчастные случаи, связанные с поражением операторов и КСХТ электрическим током. В последней публикации [1] отражена полная статистика за последние 5 лет. Таким образом за период 2019-2023 г. произошло 12 несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током от ВЛ, в том числе 6 – со смертельным исходом (рисунок 1).

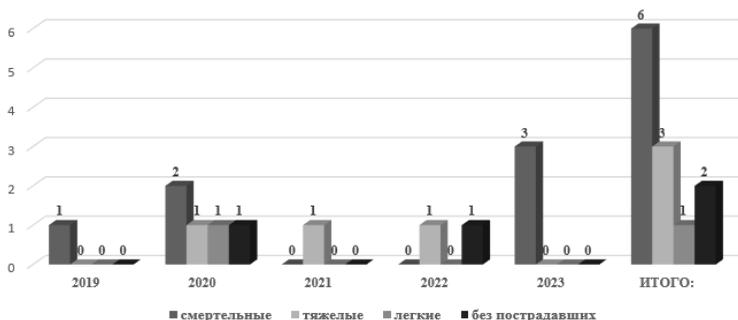


Рисунок 1. Информация по травматизму в зоне ЛЭП за 2019-2023 год

В данной работе будут рассмотрены 6 несчастных случаев с тяжёлыми последствиями и без для жизни человека. Из них будут выделены случаи с нанесением экономического ущерба сельскохозяйственным организациям, при этом не затрагивая жизнь и здоровье работников. Таким образом из 6 рассмотренных случаев, 1 попадает под заявленные критерии.

11.08.2020 года пострадал 46 летний водитель самосвала, производившего выгрузку щебня под проводами ВЛ напряжением 10 кВ.

01.09.2020 года в г. Гомель в результате повреждения водителем 1993 года рождения ВЛ напряжением 10 кВ из-за выгрузки речного песка под проводами ВЛ произошло возгорание самосвала. Пострадавших нет.

22.09.2020 года был травмирован электрическим током 51 летний водитель застрявшего в зерновом поле автомобиля МАЗ после того как попытался снять буксировочный трос с комбайна, оказавшегося под проводами ВЛ напряжением 10 кВ.

03.08.2021 года произошел несчастный случай с тяжелым исходом с 18-летним помощником комбайнера. При уборке гороха комбайном произошло приближение на недопустимое расстояние к проводам ВЛ напряжением 10 кВ и срыв изолятора фазы «А» со штыревого крепления траверсы и попадание пострадавшего под напряжение.

09.08.2022 произошёл несчастный случай с тяжелым исходом. Водитель грузового автомобиля MAN 1987 года рождения нажал на орган управления подъёмом кузова для выгрузки шрота рапса, а сам вышел из кабины для контроля разгрузки. После полной разгрузки кузова автомо-

бил начал самопроизвольное движение от места выгрузки сырья в сторону ВЛ-10 кВ с поднятым кузовом. Мужчина побежал к кабине транспортного средства с целью его остановки. В то же время автомобиль при движении прикоснулся правым углом кузова к проводу ВЛ, в результате чего водитель попал под действие электрического тока.

Выше представлены 5 случаев, не подходящие под заявленные критерии: 2 не связаны с сельскохозяйственными организациями, 3 затрагивают здоровье работников, следовательно, остается только 1 случай, указанный ниже, который соответствует поставленным условиям.

27.06.2022 г. водителем автомобиля МАЗ 5516 по инициативе нанимателя осуществлялась выгрузка навоза вблизи ВЛ напряжением 35 кВ. После окончания работ КСХТ продолжила движение с поднятым кузовом. При движении произошло касание кузовом нижнего провода ВЛ-35 кВ. Под воздействие электрического тока водитель не попал, но при этом произошел обрыв ВЛ 35 кВ, с вытекающими последствиями: отключение 3 подстанций напряжением 35/10 кВ, 13 ВЛ напряжением 10 кВ, 58 трансформаторных подстанций, что в свою очередь привело к недоотпуску электроэнергии.

После проведенного расследования, подтверждена вина нанимателя. Цена ремонта поврежденной ВЛ составляет порядка 3000 р, цена поврежденного кабеля 750 р. (5 р. за 1 м.) . Итоговая сумма ущерба составляет порядка 3750 р.

Произведя внедрение сигнализатора ВЛ [2], цена которого на этапе макета 30 р., возникновение таких ситуаций можно свети к нулю (рисунок 2).

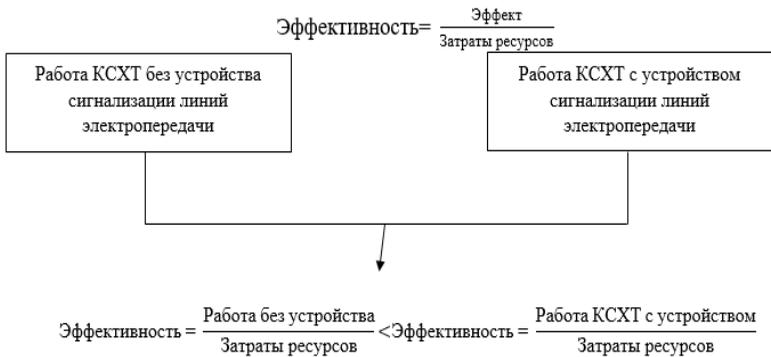


Рисунок 2. Сравнение показателей эффективности работы без устройства сигнализации и с сигнализацией

Таким образом, проведенные расчеты показали, что предложенное устройство сигнализации необходимо по экономическим соображениям. Это аргументируется сохранением потерянных денежных единиц нанимателем в размере 3720 р.

Отсюда следует что предложенное устройство можно рекомендовать руководству хозяйств для практического внедрения с целью предотвращения потери КСХТ и издержек на ремонт ВЛ.

Список использованной литературы

1. Русских, В. В. Об актуальности оснащения крупногабаритной сельскохозяйственной техники устройствами сигнализации о приближении к воздушным линиям электропередач / В. В. Русских, Г. И. Белохвостов // Техника и технология пищевых производств : материалы XV Юбилейной Международной научно-технической конференции, Могилев, 19-20 апреля 2023 г. В 2 т. Т. 2. - Могилев : БГУТ, 2023. - С. 320-321.

2. Русских, В. В. К вопросу разработки устройства для сигнализации приближения к воздушным линиям электропередач / В. В. Русских [и др.] // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Минск, 30-31 марта 2023 г. - Минск : БГАТУ, 2023. - С. 303-305.

УДК 338.49

*Гусарова Т.В., ст. преподаватель,
Учреждение образования «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», г. Горки*

ЗНАЧИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: инфраструктура, устойчивое развитие, агропромышленный комплекс, классификация инфраструктуры, эффективность.

Key words: infrastructure, sustainable development, agro-industrial complex, infrastructure classification, efficiency.

Аннотация. В статье исследовано происхождение понятия «инфраструктура». Изучены и систематизированы подходы, определяющие сущность категории «инфраструктура». Обоснована практическая значимость расширения производственно-сбытовой инфраструктуры с целью обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Abstract. The article explores the origin of the concept of «infrastructure». The approaches that define the essence of the category «infrastructure» have been studied and systematized. The practical significance of expanding the production and marketing infrastructure in order to ensure sustainable development of the agro-industrial complex is substantiated.

Инфраструктура является одним из ключевых факторов экономического и социального развития общества, без нее нельзя представить функционирование экономической деятельности, она играет важнейшую роль в обеспечении устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Изучение научной литературы позволило сделать вывод, что в настоящее время в экономической литературе отсутствует единое определение понятия «инфраструктура».

Сравнительный анализ трактовки понятия «инфраструктура» (от лат. *infra* – ниже, под и *structura* – строение, расположение) (таблица) показал, что первоначально данный термин применялся в военном смысле. Во французских научных источниках данная категория встречалась в 1875 г., а начиная с 1887 г. использовалась и в англоязычных [1].

Таблица 1. Сравнительный анализ трактовки понятия «инфраструктура»

Автор, источник	Определение понятия «инфраструктура»
Международный этимологический словарь [1]	установки, которые составляют основу любой операции или системы
П. Розенштейн-Родан [2, с. 60]	комплекс общих условий, обеспечивающих благоприятное развитие частного предпринимательства в основных отраслях экономики и удовлетворяющих потребности всего населения
П. Самуэльсон [3, с. 324]	крупные капиталовложения, предпринимаемые исключительно государством и закладывающие предпосылки для успешного развития частного сектора
Э. фон Биевентер, Й. Хампе [4, с. 74]	совокупность элементов, обеспечивающих бесперебойное функционирование взаимосвязей объектов и субъектов данной системы
Р. Йохимсен [5, с. 1]	совокупность материальных, институциональных и личных объектов и данных, которые доступны экономическим агентам и которые способствуют достижению равенства вознаграждения за сопоставимые затраты в случае надлежащего распределения ресурсов, то есть полной интеграции и максимального уровня экономической деятельности

Автор, источник	Определение понятия «инфраструктура»
А. И. Кузнецова [6, с. 14]	экономическая производственная подсистема (части общественного производства), где используется живой труд, а в качестве деятельности производятся услуги: производственного и непроизводственного характера, где не создается прибавочной стоимости, а увеличивается стоимость производимого товара, обеспечиваются жизненно важные условия существования общества
И.И. Рахмеева [7, с. 19]	совокупность институтов, предприятий, объектов, обслуживающих экономику и выполняющих определенные функции по обеспечению ее функционирования и развития
Г. Я. Киперман [8, с.183-184]	совокупность учреждений, организаций, государственных и коммерческих предприятий и служб, обеспечивающих нормальное функционирование рынка товаров, рынка капиталов и других рынков

Примечание:источник: собственная разработка на основе [1-8]

П. Розенштейн-Родан [2, с. 60] раскрывал категорию «инфраструктура» относительно к условиям, необходимым для развития частного предпринимательства.

В своем определении понятия «инфраструктура» П. Самуэльсон [3, с. 324] рассматривал государственные средства как основной источник инвестиций в инфраструктуру.

Авторы Э. фон Биевентер, Й. Хампе [4, с.74] сформулировали определение инфраструктуры применительно к любой социально-экономической системе, однако по мнению исследователя В. Бура [5, с. 1], наиболее широкое экономическое определение инфраструктуры представил в 1966 году Р. Йохимсен в своей книге «Теория инфраструктуры. Основы развития рыночной экономики». Все же, по мнению В. Бура, автору следовало принять во внимание в определении специфические функции инфраструктуры.

В свою очередь А. И. Кузнецова [6, с. 14] определяет инфраструктуру как обеспечивающую подсистему экономики. Схожие трактовки понятия «инфраструктура» предложены И. И. Рахмеевой [7, с. 19] и Г. Я. Киперманом [8, с. 183-184]. Различие состоит лишь в том, что в трактовке И. И. Рахмеевой инфраструктура должна обеспечивать функционирование экономики, а в трактовке Г. Я. Кипермана – рынков.

В настоящее время выделяются различные научные подходы к классификации инфраструктуры, базирующиеся на основных элементах рынка, принципах территориального размещения, сферах производства и реализации, бизнес-процессах организации, др. Ключевым направлением

обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса является производственно-сбытовая инфраструктура, представляющая собой, по мнению Н. В. Киреенко, рациональную систему, связанную с организацией эффективного механизма производства и реализации сельскохозяйственной продукции и продуктов питания [9]. В данном контексте основными составляющими производственно-сбытовой инфраструктуры должны быть – инструментальное, энергетическое, ремонтное, транспортно-складское и другие хозяйства, а также службы материально-технического обеспечения, маркетинга и сбыта, технического контроля качества продукции, метрологии и патентоведения, подготовки производства новой продукции, планирования и учета, кадровой и финансовой деятельности, сбыта готовой продукции и т. п.

Таким образом, разнообразие определений, описывающих видение их сторонниками инфраструктуры, свидетельствуют о том, что составляющие данной категории могут относиться к разным отраслям экономики, но все они создают условия для устойчивого функционирования и развития экономического производства, товарного обмена и жизнеобеспечения в обществе, а также обеспечивают экономическую целостность. Учитывая, что концепция устойчивого развития основывается на трех аспектах (экономический, социальный и экологический), то в части агропромышленного комплекса определяющим является расширение инфраструктуры объектов и рынка для обеспечения внутреннего спроса населения и стимулирования экспортных поставок.

Список использованной литературы

1. Online Etymology Dictionary. – Режим доступа : https://www.etymonline.com/word/infrastructure#etymonline_v_6466. – Дата доступа : 22.04.2024.
2. Rosenstein-Rodan P. N. Notes on the Theory of the «Big Push» / P. N. Rosenstein-Rodan // Economic Development for Latin America: proceedings of a conference held by the International Economic Association / eds. H. S. Ellis and H. C. Wallich. – London : Macmillan, 1961.
3. Самуэльсон, П. Экономика : учебник: в 2 т. / П. Самуэльсон. – М. : Алгон, 1992. – Т. 2. – 740 с.
4. Биевентер, Э. фон. Основные знания по рыночной экономике : В 8 лекциях : [Пер. с нем.] / Э. фон Биевентер, Й. Хампе. – М. : Республика, 1993. – 175 с.
5. Buhr, W. What is Infrastructure? Department of Economics, School of Economic Disciplines, University of Siegen. Siegen Discussion Paper No. 107–03. – 2003.

6. Кузнецова, А. И. Инвестирование развития инфраструктуры: теория и методология : автореферат дис. ... док. экон. наук : 08.00.05 / А. И. Кузнецова; Гос. акад. проф. переподготовки и повышения квалификации руководящих работников и специалистов инвестиц. сферы. – Москва, 2007. – 47 с.

7. Рахмеева, И. И. Региональные особенности развития и пространственной организации производственной инновационной инфраструктуры : дис. ... канд. экон. наук : 08 00 05. / И. И. Рахмеева; Екатеринбург. – 2014. – 180 с.

8. Рыночная экономика : Словарь / [Азроянц Э. А. и др.]; Под общ. ред. Г. Я. Кипермана. – М. : Республика, 1993. – 524 с.

9. Киреенко, Н. В. Система сбыта продукции АПК на основе маркетингового подхода: теория, методология, практика / Н. В. Киреенко, под ред. В. Г. Гусакова; В 2-х ч. Ч.1. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2015. – 267 с.

СЕКЦИЯ 2

Развитие системы кадрового обеспечения инновационного аграрного производства через совершенствование социального, экономического и образовательного аспектов

УДК 378

О.И. Князькова, *ст. преподаватель,*
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева», г. Рязань,
Л.Н. Лазуткина, *д-р пед. наук, доцент,*
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», г. Рязань

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: аграрное образование, цифровизация, профессиональная компетентность, цифровая компетентность, непрерывность и преемственность аграрного образования.

Key words: agricultural education, digitalization, professional competence, digital competence, continuity of agricultural education.

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению ключевых моментов кадрового обеспечения инновационного аграрного производства России. Особое внимание уделяется способам совершенствования аграрного образования как ведущего пространства для развития профессиональной компетентности будущих специалистов сельскохозяйственной сферы.

Annotation. The article is devoted to the consideration of the key aspects of staffing innovative agricultural production in Russia. Particular attention is paid to ways of improving agricultural education as the leading space for the development of professional competence of agricultural specialists.

Аграрное образование в России активно развивается под влиянием современных трендов глобализации и цифровизации. Создается и совершенствуется единое образовательное пространство, цель которого – предоставление молодым специалистам-аграриям более широкого выбора учебных заведений, а впоследствии мест для последующего трудоустройства, обеспечение мобильности научных и производственных кадров, развитие сотрудничества на всех уровнях и во всех отраслях аграрной сферы.

Деятельность в сфере сельского хозяйства связана с природными, техническими, технологическими и производственными аспектами науч-

ного знания. Это подтверждается фактом востребованности на рынке труда специалистов смежных профессий: агроном-экономист, зооинженер, инженер-строитель, инженер-механик. Компетентность аграриев смежных профессий может быть определена как комплексное междисциплинарное знание: инженер-строитель, к примеру, должен быть экспертом в области проектирования и эксплуатации механических систем, электрификации производственных сооружений, строительства сельскохозяйственных построек для содержания животных и хранения техники и т.д. Помимо ключевых профессиональных компетенций, специалист подобного рода призван обладать компетенциями общепрофессиональными, которые являются необходимым атрибутом эксперта в любой отрасли: цифровая / компьютерная грамотность, коммуникативная компетенция, иноязычная коммуникативная компетенция, знание правовых норм профессии и многое другое. Именно на этом акцентируют внимание Федеральные государственные образовательные стандарты, в соответствии с которыми строится высшее аграрное образование в России на данный момент.

Однако подготовка высококвалифицированных специалистов-аграриев осложнена по ряду причин: низкий уровень престижа аграрной сферы, недостаточное количество часов, отведенных на изучение базовых и профильных дисциплин, низкая мотивация к обучению со стороны студентов, устаревшее техническое оборудование вузов, низкая подготовка преподавателей в сфере цифровых технологий.

Кадровое обеспечение аграрного производства в условиях глобализации и цифровизации напрямую зависит от качества теоретической и практической профессиональной подготовки в учебных заведениях высшего и среднего образования, приобретения студентами опыта предпринимательской деятельности в сфере сельского хозяйства, развития их личностно-профессиональных качеств: гибкости, способности к быстрой адаптации, навыка командной работы, лидерства, умения брать на себя ответственность.

Ввиду вышеизложенного и на основании собственного практического опыта преподавательской деятельности были предложены следующие пути оптимизации кадрового обеспечения аграрного производства:

- *Развитие цифровых навыков обучающихся в ходе учебной, научной и научно-производственной деятельности.* Разработка фрагментов практических занятий, в том числе дистанционных, подготовка диагностирующих тестов, интеллект карт (материалов для визуализации), презентаций, в том числе с использованием ресурсов искусственного интеллекта, позволяют студентам не только углубить и расширить специальные знания и совершенствовать цифровые навыки, но способствуют ознакомлению с новейшими разработками преподавателей вузов (субъектно-субъектные отношения между всеми участниками образовательного про-

цесса, обеспечение междисциплинарной интеграции), а, следовательно, повышению качества обучения в целом.

- *Повышение цифровой компетентности преподавателей вузов:* проведение курсов повышения квалификации, разработка и апробация методических рекомендаций в цифровом формате для проведения занятий в дистанционной форме, организация конкурсов педагогического мастерства и т.д. Актуальность кадрового обеспечения инновационного аграрного производства предопределяет качественную всестороннюю подготовку профессорско-преподавательского состава аграрных вузов, так как именно преподаватели обеспечивают интеграцию студентов в научно-производственное пространство аграрной сферы и непрерывное профессионально-ориентированное образование и самообразование обучающихся.

- *Поощрение творческой инициативы студентов.* В настоящее время приобретают популярность олимпиады, форумы, проекты, конкурсы грантов и стартапов, нацеленные на развитие лидерских, предпринимательских, исследовательских способностей студентов.

- *Популяризация аграрного образования.* Развитие системы агроклассов и агрошкол, проведение всероссийского конкурса для школьников сельских образовательных учреждений «АгроНТРИ» способствуют воспитанию интереса и ответственного отношения к отечественному сельскому хозяйству. Кроме того, аграрные сегодня практикуют проведение дней открытых дверей в новом формате – организация мастерклассов для абитуриентов, посещение экспериментальных лабораторий и выставочных залов университетов. Для студентов проводятся встречи с представителями регионального министерства сельского хозяйства, лидерами различных молодежных движений, РСМ и других и т.д., которые наглядно демонстрируют потенциал аграрных профессий на сегодняшний день.

- *Открытие факультетов среднего профессионального образования на базе университетов стало одним из решающих шагов на пути обеспечения непрерывности и преемственности отечественного аграрного образования.* В настоящее время школьники имеют возможность начать исследование особенностей аграрной сферы на базе агрокласса, далее – поступить на факультет довузовской подготовки по выбранному аграрному направлению и продолжить обучение по программам бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. На базе вуза предусмотрены различные студенческие объединения, созданные в целях оказания поддержки молодых специалистов, курсы повышения квалификации для профессорско-педагогического состава. Так, выпускник вуза может осуществлять преподавательскую деятельность или работать на производстве, но и в последнем случае связь с вузом не будет утрачена, и специалист сможет активно участвовать в его жизни:

выступать в роли приглашенного гостя на мероприятиях, оказывать помощь в проведении выездных занятий и производственной практики и т.д.

• Развитие научного и делового сотрудничества с ведущими научными организациями области и региона. Взаимодействие с зарубежными коллегами осуществляется с помощью дистанционной связи. Задача всей работы в данном направлении – развитие отечественной аграрной науки и повышение квалификации преподавателей, научных работников и производителей.

Список использованной литературы

1. Все конкурсы 2024-2025. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://vsekonkursy.ru/granty-2019>

2. Баутин. В.М. Кадровое обеспечение инновационного развития аграрного производства и устойчивого развития сельских территорий. Электронный ресурс / В.М. Баутин. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovoe-obespechenie-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-proizvodstva-i-ustoychivogo-razvitiya-selskih-territoriy/viewer>

3. Трушина, М. В. Формирование профессиональной компетенции студентов аграрных направлений средствами иностранного языка / М. В. Трушина, О. И. Князькова // Аграрная экономика: научное, кадровое и информационное обеспечение : Материалы национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 15 марта 2022 года / министерство сельского хозяйства Российской Федерации рязанская региональная организация Вольное экономическое общество России ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 155-160. – EDN IJOJMX.

УДК 631.1

С.В. Бондарь, канд. экон. наук, доцент,

Л.А. Казакевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ПОДГОТОВКА РУКОВОДИТЕЛЕЙ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: кадры АПК, подготовка руководителей, обучение студентов, управленческие дисциплины, компетенции.

Key words: agro-industrial complex personnel, management training, student training, management disciplines, competencies.

Аннотация. Рассмотрены цели и методы подготовки руководителей. Отмечены проблемы кадрового обеспечения АПК. Дан анализ формирования у студентов компетенций, необходимых для решения управленческих задач в АПК.

Abstract. The goals and methods of training managers are considered. The problems of staffing the agro-industrial complex are noted. An analysis is given of the formation of competencies in students necessary to solve management problems in the agro-industrial complex.

Решение задач, предусмотренных Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [1], невозможно без соответствующего кадрового обеспечения. Проблемы подготовки руководителей и специалистов для агропромышленного комплекса находят свое отражение в различных исследованиях [2-3].

В данной работе рассмотрены некоторые вопросы подготовки руководителей среднего звена. Такая подготовка преследует две цели:

– овладение знаниями, умениями и навыками, требующимися для реализации целей организации;

– необходимость удовлетворения работниками потребностей более высокого уровня (профессиональный рост, достижение успеха, испытание своих сил).

Подготовка руководителей может осуществляться различными методами.

1. Подготовка руководящих кадров в процессе их работы. При этом перспективному руководителю поручают достаточно ответственную работу, являющуюся испытанием его способностей, но предположительно, приходящуюся ему по силам.

2. Ротация по службе. Руководитель низового звена на срок от трех месяцев до одного года перемещается из подразделения в подразделение. Так он знакомится с различными сторонами деятельности организации, узнает проблемы подразделений, неформальную структуру. Это необходимо ему для успешной работы на более высоких должностях.

3. Организация лекций, дискуссий в составе небольших групп, разбор конкретных деловых ситуаций, организация деловых игр и ролевого тренинга, семинаров по проблемам управления.

На совещание о развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли [4] Президентом Республики Беларусь отмечено, что недостаток руководящих кадров составляет порядка 10 %. Обращено внимание на проблемные аспекты в вопросе закрепления молодых специалистов на ра-

бочих местах. В сельскохозяйственных организациях республики занято 246 тысяч человек. Ежегодно в организации АПК направляется более 1,8 тысяч специалистов с высшим, 2,4 тысяч – со средним специальным и около 3 тысяч – с профессионально-техническим образованием.

Свой вклад в обеспечение АПК высококвалифицированными кадрами вносит факультет предпринимательства и управления БГАТУ, где осуществляется обучение студентов по двум специальностям:

– 6-05-0811-04 Агробизнес, профилизация – экономика и организация аграрного производства;

– 6-05-0412-01 Менеджмент, профилизация – информационный менеджмент.

Следует отметить, что по этим специальностям студенты получают достаточно хорошую подготовку как будущие руководители среднего звена. Они изучают достаточно много управленческих дисциплин: теоретические основы менеджмента, финансовый, инновационный, мотивационный, стратегический, финансовый, информационный и производственный менеджмент, менеджмент риска и страхования, управление персоналом, управление организацией, психология управления. При этом акцент делается на формирование следующих компетенций:

– принимать управленческие решения и организовывать их реализацию на основании знания основных законов менеджмента по широкому кругу вопросов, относящемуся к деятельности организации;

– определять цели развития руководимого подразделения, разрабатывать мероприятия по их достижению;

– осуществлять организацию инновационных процессов в условиях высокого уровня риска и с учетом мотивации персонала

– организовывать деятельность персонала с учетом особенностей и организационно-технических условий производства;

– проводить оценку и разрабатывать стратегию управления бизнесом в сфере агропромышленного производства.

Особенностью обучения на факультете является сочетание теоретического фундаментального образования со специальной прикладной практической подготовкой. Учебными планами специальностей предусмотрены учебные и производственные практики, которые студенты проходят преимущественно в передовых и базовых предприятиях и организациях АПК. Все это позволяет выпускникам быстро и успешно приспосабливаться к меняющимся требованиям профессиональной деятельности.

Выпускники факультета востребованы в организационной, управленческой, предпринимательской деятельности. Они могут успешно работать в экономических и финансово-экономических отделах государственных организаций и частных компаний, в кредитных организациях, в аудитор-

ских компаниях, в службах экономического анализа, диагностики и прогнозирования деятельности предприятий различных форм собственности.

Список использованной литературы

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] / Официальный сайт Национального центра правовой информации Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf – Дата доступа: 22.04.2024.

2. Добыш, Г. Ф. Кадровое обеспечение АПК Беларуси / Г. Ф. Добыш, В. Я. Тимошенко, А. И. Гулейчик // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2015. – С. 256-257.

3. Самсонович, В. А. О совершенствовании системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов аграрного профиля в Республике Беларусь и Российской Федерации в соответствии с требованиями современного производства / В. А. Самсонович // Аграрная политика союзного государства: опыт, проблемы, перспективы : материалы Международной научно-практической конференции. – Горки : БГСХА, 2018. – С.12-21.

4. Совецание о развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.mshp.gov.by/ru/news-ru/view/soveschani-9383-2024/ – Дата доступа: 22.04.2024.

УДК 331.221:637.1

А.С. Курак, *д-р с.-х. наук, профессор, А.А. Музыка*, *канд. с.-х. наук, доцент, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино,*

Н.С. Яковчик, *д-р экон. наук, д-р с.-х. наук, профессор, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ

Ключевые слова: коровы, молоко, оператор, нарушения, удои, хронометраж.

Key words: cows, milk, cleaning separator-breast cleaner, filters, somatic cells.

Аннотация. Приведен материал по проблеме снижения эффективности технологии машинного доения коров в результате нарушения операторами требований по выполнению технологических операций доения коров. Проведен хронометраж качества выполнения рабочего процесса операторов при доении коров. Установлены наиболее частые нарушения требований правил машинного доения. Определены требования и профессиональные обязанности, которые должны предъявляться к работникам этой профессии.

Abstract. Material is presented on the problem of reducing the efficiency of the technology of machine milking of cows as a result of violation by operators of the requirements for performing technological operations of milking cows. The quality of the work process of operators when milking tethered cows when milking into a milk line was timed. The most common violations of machine milking rules have been identified. The requirements and professional responsibilities that must be presented to employees of this profession are determined.

От профессионализма и мастерства операторов машинного доения зависит очень многое в технологии производства молока. Анализ показывает, что на одной и той же ферме (комплексе) и более того, в одном коровнике, получают от разных групп коров разницу в продуктивности на корову от 1000 до 1500 л молока за лактацию. Это происходит при одних и тех же коровах, при одинаковом рационе, доильной системе и т.д. Недостаточно квалифицированное выполнение операторами требований технологии в условиях машинного доения приводит к значительным потерям не только количества, но и качества молока. Практический опыт показывает что не всегда и везде на молочных фермах и комплексах республики эта технология соблюдается.

Практический опыт и ранее полученные нами данные исследований подтверждают, что уровень технологичности машинного доения оказывает влияние на продуктивность животных. Игнорирование операторами правил выполнения технологических операций доения приводит к потерям молока, в то время как контроль за их работой, является важным условием сокращения этих потерь и повышения эффективности производства молока. При уровне технологичности машинного доения по ферме, составившем 55 процентов, потери молока от одной коровы могут составить 10 и более процентов от удоя за лактацию.

Мониторинг и практический опыт показывает, что в условиях повсеместного применения машинного доения значительные потери молока связаны с неквалифицированным выполнением операторами требований технологии машинного доения коров. В связи с этим разработана шкала оценки качества выполнения оператором современных требований техно-

логического регламента по качеству выполнения технологических операций машинного доения. Все технологические операции по выполнению требований технологии машинного доения разбиты на 18 пунктов. Каждый из пунктов отражает соблюдение и/или несоблюдение, а также качество выполнения операции, выполняемой оператором.

Проведен хронометраж качества выполнения рабочего процесса четырех операторов при доении коров, находившихся на привязном содержании при доении в молокопровод. Нагрузка на одного оператора составляла 50 голов. Оператор работал с тремя доильными аппаратами. Для хронометража было взято из каждой группы по 10 коров с удоем 7-8 тыс. килограммов молока за лактацию. Все элементы, выполняемые согласно современной технологии машинного доения, разбили на пункты, по каждому из которых велся учет нарушений.

Установлено, что наиболее частыми нарушениями требований правил машинного доения, допускаемыми операторами при выполнении технологических операций, было связано с отсутствием подталкивания сосков вверх во время преддоильной подготовки вымени, коротким интервалом от начала преддоильной подготовки до подключения доильного аппарата, отсутствием заглушек для доения коров с атрофией четвертой вымени и отключением доильного аппарата без удаления остаточного вакуума – 160 (63,3%) случаев (рисунок 1).

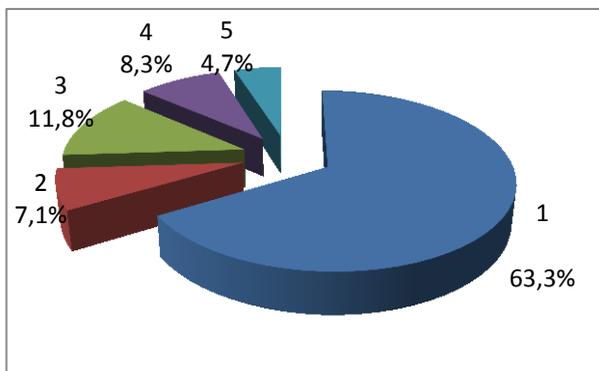


Рисунок 1. Удельный вес нарушений операторами технологических операций доения

1 – отсутствие подталкивания сосков вверх во время преддоильной подготовки вымени, короткий интервал от начала преддоильной

подготовки до подключения доильного аппарата, отсутствие заглушек для доения коров с атрофией четвертой вымени, отключение доильного аппарата без удаления остаточного вакуума; 2 – короткий интервал от начала преддоильной подготовки до подключения доильного аппарата; 3 – отсутствие подталкивания сосков вверх; 4 – несвоевременное отключение доильного аппарата; 5 – подключение аппарата с подсосами воздуха

Результатом короткого интервала от начала преддоильной подготовки до подключения доильного аппарата явилось отсутствие припуска молока – 18 случаев или 7,1%. Это свидетельствует о том, что стимуляция вымени проведена некачественно. Необходимость соблюдения 40-60-секундного интервала вызвана тем, что к моменту выдаивания цистернального молока должно начинаться выведение альвеолярного молока. Это позволяет предотвратить прерывание молокоотдачи в процессе доения, что способствует лучшему выдаиванию молочной железы коров, увеличению скорости молокоотдачи и сокращению продолжительности процесса машинного доения. Кроме того, некоторые операторы сдаивание первых порций молока проводят пальцами (щипком), что не совсем эффективно в плане стимулирующего воздействия на механорецепторы сосков. В дополнение к этому практически ни один оператор во время преддоильной подготовки не применяет способ подталкивания сосков вверх, имитирующего сосание теленка. Этот метод также может усилить рефлекс молокоотдачи. Выявлено 30 случаев или 11,8% нарушений, связанных с несоблюдением нормативных требований по частоте пульсаций в доильном аппарате. Обнаружены случаи несвоевременного отключения доильного аппарата с возникновением холостого доения и подключения с подсосами воздуха – 21 (8,3%) и 12 (4,7%) случаев.

Контроль за выполнением операторами машинного доения качественного выполнения технологических операций является важным элементом работы специалистов молочно-товарных ферм и комплексов. В связи с этим нами разработана шкала оценки качества выполнения оператором современных требований технологического регламента по качеству выполнения технологических операций машинного доения. Все технологические операции по выполнению требований технологии машинного доения разбиты на 18 пунктов. Каждый из пунктов отражает соблюдение и/или несоблюдение, а также качество выполнения операции, выполняемой оператором.

Анализ научных исследований, многолетний практический опыт применения технологии машинного доения показывает, что в связи с важностью данного звена в биотехнической системе машинного доения, в современных условиях интенсивного производства молока к оператору должны предъявляться определенные требования, позволяющие организовать технологический процесс доения на более высоком уровне. Накопленный опыт в области применения машинного доения коров позволяет выделить важнейшие требования, которые должны предъявляться к работникам этой профессии. Оператор должен знать:

– анатомию и физиологию животных; строение вымени; физиологию молокообразования и молокоотдачи; признаки приближения родов и пра-

вила приема новорожденных животных; правила ветеринарной обработки, кормление животных в первый период после отела, правила ухода за ними; кормовую ценность, нормы и способы скармливания различных видов кормов; приемы повышения продуктивности животных;

- устройство и принцип действия узлов доильного оборудования, в том числе, доильных аппаратов;

- правила подготовки и эксплуатации доильных аппаратов;

- технологию машинного доения;

- устройство, принцип действия, технические характеристики и правила подготовки и эксплуатации оборудования для первичной обработки молока;

- технологические схемы первичной обработки молока;

- правила подготовки к работе, эксплуатации, режимы работы доильно-молочного оборудования;

- очередность доения коров с учетом их физиологического состояния;

- правила ухода за выменем и признаки наиболее часто встречающихся заболеваний животных;

- технологию содержания животных и производства молока на фермах и комплексах, основы поведения дойных животных (этологи);

- средства и методы дезинфекции, используемые при работе с доильными аппаратами и с оборудованием для первичной обработки молока;

- требования личной гигиены и производственной санитарии.

В соответствии с квалификацией в течение рабочего дня (смены) оператор машинного доения выполняет следующие обязанности: осуществляет проверку правильности сборки доильных аппаратов; правильности работы пульсаторов, коллекторов, герметичности всех соединений; частоты пульсаций доильных аппаратов; проводит регулировочные работы; промывает доильные аппараты перед доением; подключает доильный аппарат к вакуумпроводу.

Во время переддоильной подготовки оператор должен: проводить осмотр вымени животного перед доением, осуществляет сдаивание первых порций молока, при подозрении на заболевание принимает меры по установлению точного диагноза врача, изоляции животного или соблюдению правил при работе с больными животными; вытирает соски (при загрязнении и вымя) животного чистым сухим полотенцем или бумажной салфеткой, пропитанной дезинфицирующим раствором; осуществляет надевание доильных стаканов на соски вымени.

Список использованной литературы

1. Бабкин, В. П. Механизация доения коров и первичной обработки молока / В. П. Бабкин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 271 с.

2. Богуш, А.А. Мастит коров и меры его профилактики/ А.А. Богуш, В.Е.Иванов, Л.М. Бородич.-Мн.:Белпринт, 2009.-160 с.

3. Зверева, Г. В. Профилактика мастита коров при поточно-цеховой системе производства молока / Г. В. Зверева, В. Н. Олескив // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. животных. – М., 1983. – С. 120.

4. Шейко, И. П. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве : материалы 13-го междунар. симп. по вопросам машинного доения с.-х. животных (г. Гомель, 27-29 июня 2006 г.). – Гомель, 2006. – С. 13-17.

5. Правила машинного доения коров. – Мн : Ураджай, 1990. – 38 с.

6. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа / И. В. Брыло, Н.А. Попков, В.Н. Тимошенко [и др.] ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2014. – 108 с.

УДК 316.442

С.Т. Дакирова, *научн. сотрудник,*

*Институт аграрных проблем ФИЦ «Саратовский научный центр РАН»,
г. Саратов*

СЕЛЬСКАЯ МОЛОДЕЖЬ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Ключевые слова: *сельская молодежь, неопределенность рынка труда, волонтерство, гражданское участие, социальная активность молодежи.*

Key words: *rural youth, labor market uncertainty, civic participation, volunteering, social activity of youth*

Аннотация. В статье рассмотрены факторы, влияющие на инновационную активность сельской молодежи. Выделена активность молодежи в жизнеустройстве жителей своего поселения. В статье акцентировано внимание на специфике самоопределения молодого поколения, которое сталкивается с более фундаментальными социальными вызовами, нежели другие возрастные когорты. Старшие поколения занимают более выгодные позиции, поскольку являются обладателями финансового и социального капитала. Велика вероятность того, неопределенность на рынке труда в перспективе будет создавать новые риски в жизни молодежи, что и под-

твердила социальная ситуация, сложившаяся в период пандемии COVID-19.

Abstract. The article examines the factors influencing the innovative activity of rural youth. It is the activity of young people in the life structure of the residents of their settlement that is highlighted. The article focuses on the specifics of self-determination of the younger generation, which faces more fundamental social challenges than other age cohorts. Older generations occupy more advantageous positions because they are the owners of financial and social capital. There is a high probability that uncertainty in the labor market will create new risks in the lives of young people in the future, which was confirmed by the social situation that developed during the COVID 19 pandemic.

Современный сельский социум, будучи разнородным по составу, включает и молодежь, которая обладает потенциалом, ориентированным на инновации. Однако реалии рыночной экономики корректируют процессы самореализации, стремление активно участвовать в жизни сельского общества.

В деревне социальная и хозяйственная сторона жизни тесно связаны. Активность социальной группы в жизнеустройстве села является предпосылкой готовности ее в других областях и сферах [1].

В отечественной научной литературе социальная активность молодежи ранее рассматривалась как политическая или культурная активность: участвуют ли они в выборах и в других общественных объединениях, или состоят ли в каких-либо неформальных движениях. А в последние годы в связи с развитием добровольчества волонтерство становится одним из важных направлений деятельности молодежи как формы социальной активности (понятия «доброволец» и «волонтер» мы рассматриваем как синонимы).

На основе методологических подходов концепции социологии жизни было проведено в 2023 году социологическое исследование «Смыслы и ценности благополучия сельского населения Саратовской области и возможности достижения жизненных целей». Исследование проведено Институтом аграрных проблем РАН при содействии Министерства внутренней политики и общественных отношений Саратовской области и Министерства по делам территориальных образований Саратовской области. Объект исследования – жители сельских поселений Саратовской области (N=1 210).

В объект исследования входили и молодые люди (191 человек) в возрасте до 35 лет, среди которых женщин (63,3%) и мужчин (37,7%), с высшим образованием – 40 %, со средним и средним профессиональным образованием составили соответственно 8,9% и 36,3 %. Более половины опрошенной молодежи состоят в браке, 24,3% из которых никогда не состоял в браке, в разводе 10,8% , и в гражданском браке 12,4% молодых людей.

Анализ социальной потребности участвовать в жизни села свидетельствует об индивидуальной готовности к активной деятельности в местах своего проживания. Максимальным потенциалом к социальной активности в целях улучшений в своей жизни и месте проживания демонстрируют все социальные группы. У половины опрошенных данная потребность ярко выражена, особенно у домохозяек (58,8%), предпринимателей (57,8%), и работников бюджетной сферы (55,2%). Наиболее слабо выражена такая потребность у 21,8% опрошенных, у 13,0% молодежи она полностью отсутствует. Молодежь наиболее активно включается в волонтерскую деятельность. Сельская молодежь, как и городская, используют инновационные и нетрадиционные подходы для достижения своих целей. Во-первых, современным механизмом поиска волонтеров выступают социальные сети, это один из способов распространения информации. Во-вторых, простота включения для молодежи с помощью новомодных гаджетов, главное, чтоб был доступ к Интернету.

Так, в результате социологического исследования было выявлено, что интерес к волонтерству присущ неравномерно среди групп молодежи. Среди девушек показатель готовности объединиться с другими людьми для решения общих проблем составляет 76,1%, а среди юношей 68,6%, среди которых 12,1% молодых людей готовы работать волонтерами в общественных организациях. Участие в общественных организациях положительно влияет на личностный рост молодых людей. На готовность участвовать в волонтерском движении сказывается и гендерная принадлежность, и возраст человека: кого-то общественная деятельность никак не интересуют, а кто-то ориентирован на новые виды социальной активности – участие в волонтерской деятельности, подписание коллективных обращений и петиций, объединение с другими гражданами для реализации как общих целей, так и своих интересов и прав.

Жители сельских территорий всегда были безучастны к бедам односельчан. Молодежь не исключение, потому у них перед глазами пример родителей, соседей, людей старшего возраста – 24,7% молодых людей указали, что принимали участие в сборе вещей и средств для людей, попавших в трудную жизненную ситуацию, жертвовали деньги на благотворительные цели (19,5%). За последний год молодые респонденты приняли активное участие в коллективном благоустройстве прилегающих территорий (32,6%), принимали участие в работе общественных организаций (33,7%).

Новая реальность – пандемия COVID-19 повлияла на все аспекты нашей жизни. Именно во время пандемии остро возрос запрос на волонтеров. Жизненный уклад села изменился под воздействием пандемии, существенную роль в селах сыграли практики самопомощи родственные и соседские, социальные работники и сложившаяся форма деятельности –

волонтерство. Этот период рассматривается учеными исследователями как чрезвычайная ситуация, «которая способствовала распространению добровольческих практик с использованием медиа и вовлечением широкого круга людей» [2]. Новая социальная реальность заставила освоить новые компетенции, искать инновационные способы ведения привычной работы. На вызовы кризисной ситуации молодые люди отвечают работая волонтерами, активно включаются в инновационные социальные практики, хотя они, согласно официальной позиции ООН, входили в число самых уязвимых социальных групп в сложившихся условиях. Исследуя вопрос мотивации волонтерской деятельности, а она всегда мотивирована, возникает необходимость изучения причины занятия волонтерством: почему молодые люди, не только сельские, становятся волонтерами? Среди наиболее часто упоминаемых причин занятий волонтерской деятельностью – желание помочь нуждающимся, и также возможность получить уникальный опыт, обучиться чему-то новому или полезному. Кто-то ищет прикладной смысл. Для многих молодых респондентов занятие добровольчеством – это путь самореализации, знакомство и общение с новыми интересными людьми.

Стоит также отметить, что быть волонтером это не только помогать тем, кто нуждается, но и быть устойчивым к стрессовым ситуациям. «Сейчас сложно объяснить, что мной двигало тогда, лет несколько назад. Но я горела желанием приносить больше пользы нуждающимся, не ожидая ничего взамен. Но при первом же случае ЧС стало невыносимо больно, видеть боль людей, слезы детей и тд. Меня это сломило» (девушка, 23 г).

Как для себя определяет социальную активность сама сельская молодежь? Так, по результатам проведенного исследования можно констатировать, что молодые люди правильно интерпретируют социальную активность: четверть опрошенных отметили необходимость «участия в общественных организациях» (25,6%), «объединение с другими для защиты своих прав, помощи бедным и нуждающимся и благоустройство территории» (17,4%), «участие в дискуссиях на сходах граждан» (16,3%), «голосовать на выборах» (15,1%), «работать волонтером» (14,0%), «подпись открытых писем и обращений» (9,3%), «обращение в органы власти с жалобой/просьбами» (5,8%). Молодой человек сельско-городского континуума изначально занимает переходную позицию от иждивенца до полноправного члена общества, который ответственен за себя и за другого. По мнению исследователя И.А. Прониной, «тенденция развития современного общества таковы, что формируют определённый «социальный заказ» на социальную активность, на человека, который может ставить и достигать в своей деятельности социальнозначимые цели» [3]. Отметим, что 36,6% молодых сельчан участвуют в общественной деятельности потому, что

так воспитаны. При этом 32,4 % респондентов указали, что хотят изменить свою жизнь к лучшему, причем 21,1% хотят помогать людям и им это интересно. Есть и такие, кто мог бы принять участие в общественной деятельности из-за чувства долга и ответственности (14,1%). Часть молодых людей все же продолжает оставаться в иждивенской позиции, не имея своего мнения, «меня попросили поучаствовать, я и пошел» (11,3%) стандартный ответ тех, кто еще ждет возможности как-то реализоваться. Отсюда вытекает необходимость разработки программы по вовлечению молодежи в социальную активность на государственном уровне.

В этой связи особый интерес представляют формы социальной активности, которые предпочитает выбирать сельская молодежь в рамках своей деятельности. Для них гражданское участие включает в себя участие в политической жизни (подпись коллективных петиций и обращений, патристические акции), гражданское участие (участие в общественных организациях, волонтерство), экологические акции (15,1%), милосердие (сбор вещей, средств для лиц в трудной ситуации (25,6%), жертвовал деньги на благотворительность (14%). Участие в выборах является одним из индикаторов политической активности молодежи (15,1%). Полученные данные свидетельствуют, что молодежь реже, чем старшее поколение голосует на выборах. Наиболее активны бюджетники (28,4%) , затем домохозяйки (24,7%) и пенсионеры (24,6%).

Сельская молодежь при более ограниченных средствах сравнилась с городскими сверстниками, живущими в более развитой среде, а в некоторых случаях превосходит их. По данным многолетних исследований в Высшей школы экономики (2003 – 2016 гг.) по многим направлениям они имеют схожие показатели, поскольку относятся к цифровому поколению и являются активными пользователями персональных компьютеров, а телефонами владеют практически 100% молодежи, потому как это предмет индивидуального пользования. Наблюдается большой разброс в наличии дорогостоящих гаджетов 34% сельских против 71% молодых горожан, что объяснимо, поскольку материальные возможности абсолютно разные.

Сложно сказать, кто более активен в проведении досуга: молодое взрослое поколение села и города практически одинаково слушают музыку, аудиокнигу, смотрят видео (54,6% и 52,7%). Если сельчане сравнительно чаще смотрят телевизор (80,5 и 70,5%), то городские чуть больше вовлечены в компьютерные игры (66,3 и 59,2%). В отношении процента вовлеченности молодых в практики шопинга примерно одинаковое (31,7% и 37,1%), городская молодежь реже работает на приусадебных и садово-огородных участках (14,9%), разрыв с молодыми взрослыми села велик (52,1%). Существуют различия в частоте чтения книг, но они не столь значительные (54,2% и 60,8%). Разрыв между сельскими и город-

скими возникает при сравнении тех, кто посещает театр, кино, музеи, концерты (22,8% и 33,8%). Понятно, что у городских молодых людей больше возможностей для культурного отдыха. Среди них распространено посещение публичных мест, они активны и в посещении кафе, ресторанов (21,3% и 37,6%) и ночных клубов (6,7% и 8,2%) [4].

Подводя итоги можно сказать, что особо заметных различий нет в форме проведения досуга между городской и сельской молодежью, но все же имеется некое относительное «отставание» сельчан, поскольку, чтобы развлечься, надо ехать в город, дома культуры не работают, поэтому досуг современной сельской молодежи проводится в домашних условиях, потому они опережают в показателях общения с друзьями и родственниками на величину в пределах статистической погрешности.

При этом более выражена адаптивная составляющая к тому, чтобы справиться с жизненными обстоятельствами при вызовах и ограничениях. Этому во многом способствует повседневность в режиме сельско-городской мобильности. Завершив обучение в средней школе, молодые люди сразу же попадают в мобильный поток, независимо от того, чем бы они не начали заниматься: обучались в вузе или колледже, работали в сфере бытовых услуг, строительства, промышленного производства. Эти виды занятости сосредоточены в городах или рабочих поселках. Впрочем, не исключается и деревня, занимаясь товарным семейным хозяйством (около 10% сельчан сосредоточено в этом секторе в режиме самозанятости). Этот вид занятости наполнен гораздо больше творческими началами, чем в формальном секторе сельского хозяйства – от применения удобрений, средств защиты домашних животных от болезней до поведения на рынке сбыта продуктов, выращенных на сравнительно больших участках земли, используемых семьями. Эта же часть сельской молодежи, более укоренена в жизнь села, что подтверждается показателями участия в неоплачиваемой работе в формах санкционированной общественной самодеятельности.

Нынешние условия жизни сельского социума слабо влияют на укоренение молодежи в сельских территориях. Отсюда следует, что «сознание молодежи отличается противоречивостью, неустойчивостью, несформированностью жизненных позиций, максимализмом и романтическим ожиданием от будущего» [5]. У сельской молодежи своя оценка собственного материального положения, ориентированность на жизнь в городе, вера в собственные силы и желание изменить свою жизнь к лучшему. Невозможность устроиться на работу по специальности, неудовлетворенность заработной платой вынуждают молодежь искать лучшую жизнь в больших городах. Не видят ни свое будущее, ни будущего своих детей на селе, потому как реформы последних трех десятилетий привели сельский мир к частичной деградации, что «в результате привело к разрыву организма деревни на сла-

босвязанные между собой части» [6]. Жизненные смыслы сельской молодежи таковы: переехать в город, остаться в селе, компромиссные и эпизодические практики [7]. Исчезает важная составляющая часть села – связь поколений. Остаются в селе те, кто верен еще традициям, кто ведет домашнее хозяйство и больше ничего не умеют делать, они увеличивают земельный пай, покупают сельскохозяйственную технику и продолжают вести сельский образ жизни. Компромиссный вариант жизненного смысла вызван нежеланием молодых людей бросать свой родовой дом, где жили предыдущие поколения, они пытаются сбалансировать жизнь в сельской местности с работой, а культурные и бытовые потребности удовлетворяются в городе. Эпизодические смыслы сельской молодежи выражаются через желания участвовать в политической жизни страны, например, участие в выборах, акциях или митингах, приверженность к одной из политических партий и тд. Среди причин пассивности опрошенные указали на нехватку свободного времени, отсутствие интереса к общественной деятельности, разобщенность людей, недоверие к органам местного самоуправления. Но, в целом, можно сделать вывод: ответственность за состояние жизненного пространства современной деревни имеются.

Наше исследование показало, что ответственность сельской молодежи ограничены некими границами, которая во время разговора снижается при переходе на уровень страны или даже региона. Судя по всему, это объясняется неуверенностью в себе или наличием слабого информирования молодых людей о способах и инструментах социальной активности в той или иной области. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что молодые респонденты полагают, что могут повлиять только на те процессы, которые происходят в их локальном сообществе, а для более масштабного мышления необходимо обучение и информирование. Важно отметить, что у опрошенных молодых людей отсутствует ориентация исключительно на личное благополучие, они проявляют высокую социальную активность на локальном уровне, при этом осознавая, что возможность влиять на социальные и политические вопросы на уровне региона более ограничены.

Историческая закономерность такова, что в сельскую жизнь вступает новое поколение, которое ставит перед собой амбициозные цели и будут стремиться к их осуществлению, но это не может реализовываться только на самоорганизации. Для этого должны меняться условия, необходим новый подход, чтобы сохранить сельские территории.

Список литературы

1. Великий П.П., Дакирова С. Т. Социодинамика мира сельских сообществ российской деревни // Известия Саратовского университета.

Новая серия. Серия: Социология. Политология. 2023. Т. 23, вып. 3. С. 263–270. <https://doi.org/10.18500/1818-9601-2023-23-3-263-270>, EDN: NASGQE

2. Башева О. А., Ермолаева П. О. Феномен цифрового волонтерства в чрезвычайных ситуациях: сущность, виды, теоретические рамки // Вестник Института социологии. 2020 Том 11 № 1 С. 47–69.

DOI: 10.19181/vis.2020.11.1.625

3. Пронина А. А. Ответственность как доминирующая характеристика социальной активности молодёжи // Вестник Владимирского государственного университета им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2019. № 39(58). С. 145–149.

4. Радаев В.В. Миллениалы: Как меняется российское общество [Текст] / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. С. 122-152. (Социальная теория). – 1000 экз. – ISBN 978-5-7598-1985-1 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2009-3 (e-book).

5. Луков Вал. А. Концептуализация молодежи в XXI веке: новые идеи и подходы // Новые идеи в социологии: монография / отв. ред. Ж.Т. Тощенко. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. С. 397.

6. Великий П.П. Стойкость российского села: настоящее и будущее // Социология жизни: теоретические основания и социальные практики / Под общ. ред. Ж.Т. Тощенко. Редактор-составитель Д.Г. Цыбикова; М.: РГГУ, 2016. С. 127–133.

7. Колосова Е.А. Жизнеобразующие смыслы сельской молодежи // Смыслы сельской жизни (Опыт социологического анализа) / Под ред. Ж.Т. Тощенко. -М.: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2016. С. 231-242.

УДК : 316.334.55.61(470 +571)

В. Н. Рубцова, *д-р экон. наук,*

*Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение
ФГБУН ФИЦ центра «Саратовский научный центр РАН», г. Саратов*

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ РИСКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК РОССИИ И ИХ УСТРАНЕНИЮ

Ключевые слова: системный подход, предприятия АПК, новые сельскохозяйственные профессии, профессиональные заболевания, риски, устранение.

Key words: systematic approach, agricultural enterprises, new agricultural professions, occupational diseases, risks, elimination.

Аннотация. На основании доказательства наличия рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на современных предприятиях АПК, в статье обоснованы положения системного подхода к выявлению рисков профессиональных заболеваний на предприятиях АПК и предлагаются рекомендации по их устранению.

Abstract. Based on the evidence of the risks of occupational diseases contained in the working conditions of workers of mass agricultural professions at modern agricultural enterprises, the article provides a justification for the provisions of a systematic approach to identifying the risks of occupational diseases at agricultural enterprises and offers recommendations for their elimination.

Динамичное развитие АПК России, появление предприятий АПК в составе холдингов, кластеров и других крупных сельскохозяйственных организаций различных форм собственности, на которых востребованы современные сельскохозяйственные профессии, устраняют некоторые негативные факторы или факторы риска профессиональных заболеваний работников, часто заменяя их новыми рисками утраты здоровья от профессиональных заболеваний работниками массовых сельскохозяйственных профессий. Выявление и устранение факторов риска, содержащихся в условиях труда на современных предприятиях АПК, пока не получило полной оценки в нормативно-правовом поле, недостаточно изучено и слабо отражено в политике охраны труда на предприятиях АПК. Проблема выявления и устранения рисков профессиональных заболеваний на современных предприятиях АПК нуждается в теоретическом научном обосновании для последующей разработки на его основе эффективных мер политики охраны труда на современных предприятиях АПК России. Системный научный подход позволит выявить основные блоки структуры необходимых воздействий на процессы выявления и устранения рисков профзаболеваний и выработать требования, обеспечивающие системную реализацию устранения рисков профессиональных заболеваний на предприятиях АПК.

Законодательная база, принятая в Российской Федерации, гарантирует охрану труда и ее осуществление согласно правовым нормам, установленным Трудовым кодексом РФ [1,2].

Нормативно-правовые акты регламентируют деятельность федеральных органов исполнительной власти по порядку разработки, утвер-

ждения и изменения государственных нормативных требований к охране труда [3].

Отечественные ученые выявляют и оценивают риски профессиональных заболеваний в Российском селе, связывая их с социально-экономическими факторами жизни в сельской местности [4]; оценивают ситуацию на отдельных предприятиях АПК, разрабатывают типологию факторов, негативно воздействующих на состояние здоровья работников массовых сельскохозяйственных профессий на крупных, механизированных и автоматизированных предприятиях, включенных в холдинги, кластеры и другие современные организационные формы АПК [5]. Намечены некоторые направления устранения рисков профессиональных заболеваний на современных предприятиях АПК [6]. При этом теоретические подходы к проблеме выявления факторов, содержащих риски профессиональных заболеваний в условиях труда на предприятиях АПК России для последующего формирования на их основе политики устранения рисков профессиональных заболеваний, пока не сложились.

Разработка основ системного подхода к выявлению рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на современных предприятиях АПК, и рекомендации по устранению рисков профзаболеваний.

Методология исследования включает логический метод, позволивший наметить этапы исследования заявленной темы, монографический метод исследования, на основе которого были разработаны основные звенья системного подхода к выявлению рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях современного АПК России.

На первом этапе исследования были разработаны рабочие категории, необходимые для реализации цели исследования.

Под рисками профессиональных заболеваний на предприятиях АПК России понималось воздействие негативных факторов, содержащихся в условиях труда представителей массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК и приводящих к возникновению профессиональных заболеваний. Устранение рисков профессиональных заболеваний работников массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК рассматривалось как выявление, оценка и меры по устранению факторов риска утраты здоровья, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий, следствием которых являются профессиональные заболевания.

Второй этап обоснования системного подхода к исследованию рисков профзаболеваний и их устранения на предприятиях АПК содержал выполнение требования изучения структуры и основных принципов си-

стемы устранения рисков профзаболеваний. Структура системного изучения рисков профессиональных заболеваний рабочих массовых сельскохозяйственных профессий на современных предприятиях АПК включает выявление негативных факторов, влияющих на представителей определенных сельскохозяйственных профессий, востребованных на предприятиях АПК, разработку количественных нормативов, регламентов, уровней воздействия этих факторов на работников массовых сельскохозяйственных профессий, разработку мер сокращения (устранения) их негативного воздействия на работников массовых сельскохозяйственных профессий.

В международной и отечественной доктрине устранения рисков профессиональных заболеваний обоснован приоритет первоочередного устранения негативных факторов, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий, отрицательно влияющих на здоровье персонала на предприятиях АПК, по сравнению с экономической выгодой, который далеко не всегда соблюдается на практике.

В основные принципы реализации системы выявления и устранения рисков профессиональных заболеваний на предприятиях АПК автором включены:

1. принцип гарантийности устранения негативных факторов, содержащихся в условиях труда представителей массовых сельскохозяйственных профессий на современных предприятиях АПК России, содержит требование, согласно которому в нормативах факторов риска (пыль, загазованность, сильный шум, инфекции и др.) должны содержаться показатели, цифровые значения которых обеспечат сохранение здоровья представителям этих сельскохозяйственных профессий;

2. принцип комплексности устранения негативных факторов или рисков утраты здоровья от профессиональных заболеваний рабочими массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК отражен в требовании необходимости достижения отсутствия рисков для здоровья рабочих во всех производственных факторах, воздействующих на здоровье рабочих массовых сельскохозяйственных профессий;

3. принцип дифференцированности рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда представителей массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК, реализуется в ситуации, в рамках которой для одного и того же фактора риска могут устанавливаться разные значения, которые характеризуются определениями: оптимальный, допустимый, предельно допустимый.

Третий этап исследования проблемы разработки системного подхода к выявлению и устранению рисков утраты здоровья, содержащихся в условиях труда представителей массовых сельскохозяйственных профес-

сий на предприятиях АПК России, состоял в реализации требования изучения структуры основных рисков профзаболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых профессий на современных предприятиях АПК.

Традиционный подход к выявлению рисков профессиональных заболеваний в сельском хозяйстве дифференцировал негативные факторы, влиянию которых подвергается здоровье занятых в сельском хозяйстве работников массовых профессий в сфере растениеводства и животноводства. Отдельно рассматривались риски профессиональных заболеваний в группе механизаторов. Для каждой из групп разрабатывались меры по устранению рисков профзаболеваний, содержащихся в условиях труда.

Современные исследования структуры факторов риска, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК, выявили основные негативные факторы, отрицательно воздействующие на здоровье работников массовых сельскохозяйственных профессий. К ним относятся: сильные шумы, вызывающие нарушения слуха, головные боли, нарушения координации движений, состояние хронической усталости; физические перегрузки, следствием которых являются болезни опорно-двигательного аппарата, в т. ч. остеохондроз, мышечные микротравмы; интенсивные вибрации, нарушающие деятельность сердечно-сосудистой и нервной системы. В число наиболее распространенных причин, содействующих появлению профессиональных заболеваний на современных предприятиях АПК, включена высокая температура, вызывающая у рабочих повышение артериального давления, тепловые удары, гипертонию. Наличие токсичных веществ, содержащихся в концентрированных удобрениях, пестицидах, инсектицидах при контакте с ними вызывают поражение органов дыхания, кожи, глаз. К рискам профессиональных заболеваний относятся инфекции, общие для животных и человека, являющиеся причинами заражения работников массовых профессий в животноводстве тяжелыми инфекционными и паразитарными заболеваниями. Производственная пыль, содержащая мельчайшие частицы оболочки зерна, кормов, шерсти оседает в дыхательных путях, содействуя возникновению бронхита, астмы и других заболеваний дыхательных путей [6].

Установлено, что одним из современных направлений медицины является приоритет профилактической медицины, основным постулатом которой является научное предположение о том, что профессиональные заболевания легче предотвращать, устраняя их риски, чем лечить их впоследствии, реализуемый в практике профилактических осмотров работников массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК [6].

На четвертом этапе исследования были разработаны авторские рекомендации по организации устранения рисков профессиональных заболеваний на предприятиях АПК России. К ним относятся:

1. Проведение мониторинга рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на современных предприятиях АПК;

2. Разработка нормативно-правовой базы, закрепляющей права и обязанности государства, общества, персонала предприятий АПК в сфере снижения (устранения) рисков профзаболеваний на предприятиях;

3. Выработка инструментов формирования мотивации работодателей на реализацию мер по снижению (устранению) рисков профессиональных заболеваний на предприятиях АПК различных форм собственности;

4. Формирование в соответствии с разработанной нормативно-правовой базой схем расположения на предприятиях АПК органов, осуществляющих улучшение условий труда и лечебно-профилактическую деятельность по устранению рисков профессиональных заболеваний работников массовых сельскохозяйственных профессий;

4. Разработка системы наложения санкций на работодателей в случае отказа осуществлять закрепленные в нормативно-правовой базе меры снижения (устранения) рисков профзаболеваний на предприятии;

5. Разработка мер государственной и региональной поддержки реализации мер по устранению рисков профзаболеваний на предприятиях АПК.

Вывод: эффективное устранение рисков профессиональных заболеваний, содержащихся в условиях труда работников массовых сельскохозяйственных профессий на предприятиях АПК, требует разработки и применения системного подхода к выявлению рисков и разработки на его основе политики устранения профессиональных рисков.

Список использованной литературы

1. О специальной оценке условий труда. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. №426-ФЗ. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (Дата обращения: 24.04.24 г.)

2. Трудовой кодекс РФ от 30 декабря 2001 г. №197-ФЗ (ред. от 06.04.2024). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (Дата обращения: 24.04.24 г.)

3. О разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих государственные нормативные требования охраны труда. Постановление Правительства РФ от 26 февраля 2022 г. №255. [Электронный ресурс]

Режим доступа:
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410571/ (Дата обращения: 24.04.24 г.)

4. Калининская А. А., Дзугаев А. К., Воробьев В. М. Оценка медико-демографической ситуации, медико-социальных факторов и организации медицинской помощи сельскому населению (по результатам социологического опроса)//Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения». №6(22) 2011. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/371/30/> (Дата обращения: 24.04.24 г.).

5. Орлов М.С., Ерофеев Ю.В., Турчанинов Д.В. Показатели здоровья и проблемы медицинского обслуживания работников крупного сельскохозяйственного производства// Здоровье населения и среда обитания.№10(187) октябрь. С.39-42.

6. Организация медосмотров работников АПК. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://systemt.ru/stati/medosmotry-rabotnikov-agropromyshlennogo-kompleksa?ysclid=lveth5y6y9835866274> (Дата обращения: 23.04.24г.).

УДК 316.334.55:001.31

Н.А. Фисенко, канд. экон. наук,

*Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение
ФГБОУН ФИЦ «Саратовский научный центр РАН», г. Саратов*

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО- БИБЛИОТЕЧНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛА

Ключевые слова: информационно-библиотечные ресурсы села; Россия; кадровое обеспечение; региональный опыт

Key words: rural information-librarian resources; staffing ; Russia; regional experience

Аннотация. В статье исследуется проблема кадрового обеспечения развития информационно-библиотечных ресурсов села России. По результатам анализа структурных особенностей кадрового потенциала муниципальных библиотек Саратовской области определены приоритетные направления кадровой политики в этой сфере, рассмотрены примеры позитивного регионального и федерального опыта.

Annotation. The article explores the problem of staffing the rural information – librarian resources of Russia. On the results of the analysis of struc-

tural peculiarities of Saratovskaya oblast' municipal libraries there have been defined the priorities of personnel policy in this sphere, considered the examples of positive regional and federal experience .

Современные вызовы развития информационного общества диктуют задачу обеспечения информационно-библиотечных ресурсов высококвалифицированными кадрами, владеющими не только передовыми информационными технологиями и методами информационного поиска, но и новейшими приёмами воспитательной и просветительной работы. Особенно актуально это применительно к сельским территориям, где сельские библиотеки формируют социокультурное и образовательное пространства на селе.

Модернизация сельских библиотек, постепенное превращение их в многофункциональные социальные комплексы, повышение уровня информационных потребностей жителей села требуют от библиотечных работников переоценки своих традиционных функций. Библиотекам и их пользователям нужны специалисты новой формации, способные адаптироваться в современных условиях технизации библиотечной профессии. Современный библиотечный работник должен владеть компьютером, ксероксом, сканером, видеотехникой и другой аппаратурой..Библиотекам и их пользователям нужны специалисты новой формации, способные адаптироваться в быстроменяющемся мире [1].

С одной стороны, такой библиотекарёй новой формации на селе призван хранить и способствовать распространению культурного наследия, аккмулированного в фондах библиотек. Но он также должен уметь осуществлять поиск и оценивать качество информационных ресурсов с учетом потребностей и запросов пользователей. Только при наличии квалифицированных специалистов сельские библиотеки могут полноценно осуществлять комплекс своих широких функций: информационную – оказание библиотечных услуг высокого качества квалифицированным персоналом на основе использования актуальных библиотечных фондов, электронных (в том числе сетевых) ресурсов, информационно-коммуникационных технологий; культурно-просветительскую – удовлетворение образовательных и самообразовательных потребностей пользователей, формирование культуры чтения, воспитание всесторонне развитой и творчески мыслящей личности; социальную – обеспечение доступа к социально-значимой информации; коммуникационную – создание условий библиотечного пространства, цифровой информационной инфраструктуры и др. для взаимодействия людей или социальных групп.; интеллектуально-досуговую – организация досуга и общения в целях повышения уровня культуры, получения новых знаний, самореализации .

Тем не менее, как показывает практика, существует определённый разрыв между требованиями, предъявляемыми современным обществом к библиотечным кадрам на селе, и их реальными профессиональными компетенциями.

Предпринятый анализ структурных особенностей кадрового состава муниципальных библиотек Саратовской области позволяет определить основные направления кадровой политики в этой сфере.

К сожалению, следует отметить продолжающуюся в последние годы тенденцию сокращения численности кадров. Так, в 2022 году в связи с оптимизацией штатной численности персонала муниципальных библиотек, штат сократился на 79,3 единицы по сравнению с 2021 годом. Количество работников уменьшилось на 33 человека, в том числе по основному персоналу – на 17 библиотекарей. В целом за период с 2020 года по 2022 год штат муниципальных библиотек сократился на 97,05 единицы, число работающих уменьшилось на 70 человек, численность основного персонала снизилась на 35 единиц [3].

В Саратовской области сохраняется высокий процент библиотечных специалистов, работающих на неполную ставку. В 2022 году в муниципальных библиотеках области 38,4 % библиотекарей работали по сокращённому графику, из них на 0,75 ставки –14,2%, на 0,5 ставки – 18,8%, на 0,25 ставки –5,4% [3].

В условиях модернизации информационно-библиотечных ресурсов села наиболее подготовленными к данной ситуации являются молодые библиотекари. Их сознательность и эрудиция, инновационное мышление, творческая активность – естественный залог успешной качественной перестройки в системе библиотечного обеспечения современных специалистов сельского хозяйства и всех жителей села.

Между тем анализ состава кадров по возрасту свидетельствует об усилении тенденции старения библиотечных коллективов. По-прежнему, самой многочисленной является группа от 30 до 55 лет – 1091 человек (63,8%), на втором месте – от 55 лет и старше – 551 человек (32,2%), на третьем, самая малочисленная, группа до 30 лет – 69 человек (4%). В 2022 году по сравнению с 2021 годом количество библиотекарей до 30 лет увеличилось на 5 человек, от 30 до 55 лет – уменьшилось на 32 работника. Число специалистов от 55 лет увеличилось на 10 человек.

В динамике трех лет (2020 г.-2022 г.) прирост показывает только группа библиотекарей пенсионного возраста (+1,9%). Снижение дают категории молодежи до 30 лет – 0,5% и специалистов от 30 до 55 лет – 1,4%.

Всего в двух библиотечных системах доля молодежи до 30 лет составляет 10% и выше.

По стажу в муниципальных библиотеках области преобладает категория работающих более 10 лет – 1056 человек (61,7%), затем от 3 до 10 лет – 382 человека (22,3%), до 3 лет – 273 человека (16%).

Нагрузка на одного библиотечного специалиста по основным показателям по сравнению с 2021 годом увеличилась и составила: по количеству читателей – 514 (+45) человек, количеству посещений – 4,6 тыс. (+0,6 тыс.), количеству документов выдано – 10,7 тыс. (+0,4 тыс.) [3].

В то же время следует подчеркнуть, что образовательный уровень библиотекарей области остается высоким, 97% имеют высшее и среднее профессиональное образование (+0,3 по сравнению с 2021 годом, +0,8% по сравнению с 2020 годом).

Общее количество специалистов с библиотечным образованием (высшим и средним профессиональным) в 2022 году выросло и составило 48,8% (+0,6% по сравнению с 2021 годом), из них с высшим образованием – 15,5% (+1,0% по сравнению с 2021 годом), средним профессиональным – 33,3% (-0,4% по сравнению с 2021 годом). В 17 библиотечных системах этот показатель выше среднеобластного. В целом за последние три года доля специалистов с библиотечным образованием выросла на 0,8%. С высшим библиотечным образованием специалистов стало больше на 2%, со средним профессиональным – уменьшилось на 1,2% [3].

Таким образом, образовательный уровень библиотечных работников муниципальных библиотек Саратовской области остается высоким, доля специалистов с библиотечным образованием в динамике трех лет выросла.

Одной из самых злободневных проблем кадрового обеспечения информационно-библиотечных ресурсов села является низкий уровень заработной платы работников – в 2,5 раза ниже средней по стране и в большинстве регионов ниже прожиточного минимума. Возникающая в связи с этим социальная незащищенность ведёт к уходу наиболее перспективных библиотечных специалистов в другие сферы с более высокой оплатой труда. Необходимость их срочной замены снижает уровень требований к заполняющим вакансии и приводит к заметно выраженной кадровой стагнации: число работающих пенсионеров в некоторых регионах достигает 70%. Вакансии в библиотеках заполняются в основном специалистами без библиотечного образования либо выпускниками средних школ, что увеличивает разрыв между образовательным уровнем читателей и библиотекарей, снижающий общественный престиж библиотечной профессии и библиотеки как социального института [1].

Оплата труда библиотекарей Саратовской области регулируется региональной отраслевой «Дорожной картой». Среднемесячный размер оплаты труда основного персонала муниципальных библиотек в 2022 году со-

ставил 31 891 руб., что на 4 818 руб. больше, чем в 2021 году. По сравнению с 2020 годом средняя заработная плата выросла на 4 421 руб. Но задача по доведению заработной платы по библиотекам до 100% от средней по экономике региона не выполнена [3].

По результатам анализа можно сделать вывод, что кадровая ситуация в муниципальных библиотеках Саратовской области складывается неоднозначно: продолжается процесс сокращения штатной численности и количества работников; остается стабильно высоким число библиотекарей, работающих на условиях неполной занятости; критически мала доля молодых сотрудников в возрасте до 30 лет; заработная плата остается не высокой и не дотягивает до средней по экономике региона. При том образовательный уровень основного персонала муниципальных библиотек Саратовской области высокий, доля специалистов со специальным библиотечным образованием растет.

Эти проблемы в ситуации с кадровым составом сельских библиотек явно тормозят их инновационное развитие. Они отрицательно влияют на возможности решения таких важнейших задач, как повышение качества ресурсно-информационного потенциала библиотек, создание благоприятных условий для обеспечения беспрепятственного доступа сельских товаропроизводителей и всего населения сельских регионов к социально значимой информации и знаниям, культурным и образовательным ценностям.

В качестве позитивного следует отметить региональный опыт, касающийся совершенствования системы профессиональной переподготовки и повышения кадров сельских библиотек.

На региональном уровне в Саратовской области проводятся ежегодные областные конкурсы профессионального мастерства «Лучший библиотекарь года» по разным номинациям, таким как «Лучший библиотекарь года», «Лучший библиотекарь по продвижению чтения», «Лучший библиотекарь Центра правовой информации» и другие. Победители получают денежные вознаграждения – 100 тысяч рублей, 60 тысяч рублей и 30 тысяч рублей. На муниципальном уровне также проводятся профессиональные конкурсы на лучший библиотечный проект, лучшую мультимедийную презентацию, лучшую виртуальную выставку, лучший сценарий, лучшее мероприятие. Стало традиционным участие и победа библиотекарей области в многочисленных конкурсах, организованных всевозможными интернет-ресурсами.

Изучение регионального опыта позволяет выделить и мероприятия, проводимые в рамках Программы обучения библиотечно-библиографической грамотности. Эта программа ориентирована на содействие овладению эффективными методами информационно-поисковой

деятельности с использованием как традиционных, так и инновационных технологий: обучение навыкам выбора книг по каталогу и картотекам, поиску информации в энциклопедических изданиях и словарях, справочниках, Интернете и электронных базах данных. При этом применяются такие формы информационно-библиотечного обучения как библиотечно-библиографические уроки, Дни информации, Дни библиографии, экскурсии и другие. Также следует отметить систематическое проведение на базе Областной универсальной научной библиотеки таких мероприятий, как проектно-аналитический семинар «Система библиотечного лидерства как средство изменения ситуации в местном сообществе» [2].

Профессиональному развитию библиотечных кадров способствуют и наиболее значимые профессиональные встречи на Федеральном уровне, в которых принимают активное участие библиотечные работники Саратовской области :ежегодное совещание руководителей федеральных и центральных региональных библиотек; Всероссийский форум публичных библиотек « Модельные библиотеки и стандарт качества модернизации»; Международная конференция «Через библиотеки – к будущему»; Форум молодых библиотекарей России «Предъяви себя миру»; Всероссийская конференция « Молодые лидеры библиотечной науки». Особо хотелось бы отметить постоянно действующую Школу Национальной библиотечной ассоциации «Библиотеки будущего» (НАББ). Заседание этой Школы проводятся ежегодно и в Саратове на базе Саратовской областной научной библиотеки с широким участием библиотек области. Четвёртая Саратовская сессия Школы НАББ состоялась в июне 2022 года по тематике « Библиотеки – дороги к знаниям». Её мероприятия были посвящены освещению роли библиотек в современном процессе цифровой трансформации. В рамках конференции состоялись: специальный семинар « Система автоматизации библиотек ИРБИС 64/128: состояние, технологии, перспективы»; семинар и дискуссионный круглый стол « Библиотеки: взаимодействие с обществом, бизнесом и властью»; лекционная сессия « Федеральные, национальные и центральные библиотеки регионов в современных социально-политических условиях и технология окружающей среды [2].

Таким образом, результаты проведённого анализа подтверждают, что одной из ключевых стратегических задач развития кадрового потенциала информационно-библиотечных ресурсов села является повышение оплаты труда работников сельских библиотек адекватно их вкладу в культурное, образовательное и просветительное развитие местного сообщества. Практика показывает, что вклад этот очень значителен, но зачастую держится на голом энтузиазме.

Прошедший в последние годы переход на отраслевую систему оплаты труда позволяет максимально использовать возможности компенсационных и стимулирующих доплат и надбавок для того, чтобы уровень заработной платы библиотекарей был не ниже среднего по региону.

Приоритетным направлением кадровой политики в этой сфере также является задача профессионального совершенствования, непрерывного библиотечно-информационного обучения, обеспечивающего комплексное обновление профессиональных знаний, умений и навыков библиотечных кадров посредством регулярного повышения их квалификации и переподготовки по актуальным направлениям модернизации библиотечного дела.

Необходимо сформировать новую систему управления кадровым потенциалом библиотек на основе персонал-стратегий, стимулирующих мотивацию труда библиотечных работников; создавать на рабочих местах необходимые условия для их профессиональной социализации, продуктивной деятельности и творческого развития. От решения кадровых проблем в этой отрасли зависит будущее библиотек и их социальная востребованность в век электронных коммуникаций и общества знаний [1].

От решения кадровых проблем развития информационно-библиотечных ресурсов села зависит дальнейшая миссия сельских библиотек и их преобразование в полифункциональные информационно-образовательные комплексы, оказывающие влияние на развитие местного сообщества: создание оптимальных условий для когнитивного доступа сельского населения к информационно-библиотечным ресурсам; распространение знаний на их основе; обучение новшествам и оказание информационно-консультационных услуг хозяйствующим субъектам агропромышленного комплекса, объектам инфраструктуры села и сельскому населению; содействие развитию аграрному производству и улучшение социально-экономических условий жизни на селе.

Список использованной литературы

1. Борисова О.О. Кадровые проблемы библиотечной отрасли (на примере Орловской области) // Культура: теория и практика. Электронный журнал, 2017. — №2 (17). — <http://theoryofculture.ru>.

2. Фисенко, Н.А. Проблема повышения информационной культуры сельского населения/ Н.А.Фисенко // Современные тенденции и риски устойчивого развития национального агропродовольственного комплекса в условиях глобальных вызовов : сборник материалов Всероссийской научной конференции « Островские чтения». — Саратов: ИАГП РАН, 2023. — С.287-289

3. Муниципальные библиотеки Саратовской области в 2022 году / составители: Г.И.Шелихова, Е.Е.Крянева, Н.Н.Московцева и др.; ответ-

ственный за выпуск Л.А.Канушина ; ГУК Областная универсальная научная библиотека. — Саратов, 2023. — 161 с.

УДК 37.018.46:159.9

В.Л. Сельманович, канд. с.-х. наук, доцент,

Ю.Н. Шестаков, канд. пед. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: дополнительное образование взрослых, обучение, преподаватель, слушатель, особенности обучения.

Key words: additional adult education, training, teacher, listener, learning features.

Аннотация. В статье рассматриваются специфические психолого-педагогические особенности взрослого человека, знание и учет которых будет способствовать эффективному взаимодействию преподавателя с обучающимися в ходе образовательного процесса в учреждении дополнительного образования взрослых, и повышению качества образования в целом.

Abstract. The article examines the specific psychological and pedagogical characteristics of an adult, knowledge and consideration of which will contribute to the effective interaction of the teacher with students during the educational process in the institution of additional adult education, and improve the quality of education in general.

В условиях глобализации многие страны модернизировали системы профессиональной подготовки кадров. Конечной целью такой модернизации становится создание наиболее конкурентоспособной и динамично развивающейся экономики страны, основанной на формировании и развитии профессиональных компетенций руководителей, специалистов, рабочих и служащих. Компетенций, основанных на знаниях и умениях их применять в профессиональной деятельности во всех сферах производства. Экономика, основанная на знаниях, означает, что главный ее ресурс – люди. Старая идея равенства, в смысле одинакового дохода, заменена идеей одинаковой ценности каждого работника, каждой личности. У каждого человека имеется свой потенциал, наша общая задача – развить его.

В экономике, где доминирует информация и знания, образование – ключ ко всему... «Вся наша система образования и развития потенциала людей должна быть изменена», – считает А.В. Козлов [2]. И с этим сложно не согласиться.

В настоящее время демографический состав трудовых ресурсов постоянно меняется, причем в сторону уменьшения. А вместе с этим значительно усиливается конкурентная борьба за «хорошее» рабочее место. Причем эта борьба двухвекторная: работник стремится занять более «хорошее» рабочее место, а работодатель – нанять более «хорошего» работника на «хорошее» рабочее место. В связи с этим предприятия любой формы собственности и любого масштаба предъявляют большие требования к своим сотрудникам. Сотрудник должен быть дисциплинированным, креативным, инициативным, обладать профессиональными компетенциями в сфере своей деятельности, коммуникабельным, способным к саморазвитию, др.

В определенной мере перечисленные выше качества человек формирует и развивает в течение всей жизни, используя как собственный когнитивный потенциал, так и потенциал системы профессионального образования, ведущую роль в которой, как было описано нами ранее, играет система дополнительного образования взрослых [9; 10].

Следовательно, способность учреждения дополнительного образования взрослых эффективно и успешно их обучать, формировать и развивать профессиональные компетенции как у работников, так и у работодателей приобретает все большее значение в системе непрерывного профессионального образования.

Изменения, происходящие в системе дополнительного образования взрослых и системе непрерывного профессионального образования в целом, затрагивают многие аспекты, в т.ч.: практикоориентированность обучения; уровень учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса; квалификация педагогического состава; мотивация слушателей, др.

Успешность процесса обучения взрослых во многом зависит от личности педагога, уровня его профессионально-педагогической компетентности, его умения эффективно использовать методы и приемы при построении учебного процесса со взрослыми обучающимися. Одним из ведущих аспектов успешной профессиональной деятельности преподавателей в системе дополнительного образования взрослых являются прочные и осознанные психолого-педагогические знания, а также знания в области дидактики – «... части педагогики, которая изучает проблемы обучения и образования (теорию обучения); наука об обучении и

образовании, их целях и содержании, методах, средствах и достигнутых результатах» [8].

Не нужно забывать, что мы, как правило, учим так, как учили нас!

Однако, кроме знаний, умений и навыков, готовности специалиста к производственной деятельности, необходимо формировать и развивать инновационное мышление профессионала, способность к преобразованию, развитию своей деятельности.

Реальные инновации, новые технологии в АПК в целом не соответствуют традиционным методам преподавания в учебных заведениях по подготовке сельских кадров высокой квалификации, не всегда отвечают конкретным требованиям производства, по сути дела оторваны от них. Между тем, даже самая передовая теория должна конструктивно сочетаться с практикой. Лекцию ведь можно прочитать где угодно, но важно наглядно увидеть все нововведения в работе.

Важным аспектом для успешного обучения как будущего, так и действующего профессионала – специалиста или руководителя сферы АПК – является мотивация. «Мотив (лат. *moveo* «двигаю») – материальный или идеальный предмет, представляющий терминальную (окончательную) ценность для субъекта, определяющий направление его деятельности, достижение которого и выступает смыслом деятельности», «Мотивация (от лат. *movēre* «двигать») – побуждение к действию; психофизиологический процесс, управляющий поведением человека, задающий его направленность, организацию, активность и устойчивость; способность человека деятельно удовлетворять свои потребности», – находим определение в Википедии [6].

Согласно модели «пирамида Маслоу» потребности можно разделить на 7 основных уровней (приоритетов): «1. Физиологические потребности: голод, жажда и т.д. 2. Потребность в безопасности: чувство уверенности, избавление от страха и неудач. 3. Потребность в принадлежности и любви. 4. Потребность в уважении: достижение успеха, одобрение, признание. 5. Познавательные потребности: знать, уметь, исследовать. 6. Эстетические потребности: гармония, порядок, красота. 7. Потребность в самовыражении: реализация своих целей, способностей, развитие собственной личности» [4].

А.А. Реан пишет: «Обучение – важный жизненный этап, от которого зависит будущее. Поэтому в школах, институтах и учебных центрах преподаватели и администрация применяют различные способы формирования мотивации. Самые распространённые: **Увлекательная учебная деятельность**. Включает игровые методы, эксперименты и другие мероприятия, призванные заинтересовать школьников и студентов. **Переживания**. Формирование эмоционального отношения учащихся путём приведения

увлекательных фактов, передачи уникального опыта. **Дискуссии.** Обсуждение учебного материала, споры привлекают внимание детей и подростков, способствуют формированию интереса к изучаемой теме. Мотивировать учащихся можно с помощью организации различных мероприятий, проведения мастер-классов, конференций, экскурсий. Кроме того, важно, чтобы обучающиеся понимали полезность изучения предмета. Например, их нужно убедить, что учить иностранные языки необходимо, чтобы путешествовать, английский и китайский могут пригодиться для будущей работы» [7].

Взрослый человек желает, чтобы обучение приглось ему в практической деятельности. У детей все по-другому – записав в тетрадь задание, выполнив его дома и удачно сдав тестирование, они выбрасывают из головы полученную информацию, освобождая место для новой. Кроме этого, взрослые люди, в отличие от детей, уже имеют определенный жизненный опыт. Все слова взрослые воспринимают через призму собственных знаний, о чем должен всегда помнить специалист по их обучению.

Обучение взрослых – для педагогов трудная задача. Процессы восприятия, запоминания, мышления у взрослого человека происходят не столь продуктивно, как у ребенка или подростка. Кроме того, взрослый человек имеет устоявшиеся ментальные модели, положительный опыт социального поведения, профессиональной деятельности и т.д. «Однако этот опыт устаревае, индивидуальные модели входят в противоречие с общими целями, навыками и требованиями, что обуславливает трудности в обучении взрослого человека, когда необходимо не только «привитие» нового, но и «удаление» старого», – пишет А.В. Макаров [5].

Ивонина А.И. и Копытова С.М. отмечают: что взрослый обучаемый характеризуется рядом специфических особенностей, которые мы назовем **психолого-педагогическими**. Условно они эти способности объединяют в три группы: первая – связана с повышением компетентности (осуществляет самоанализ и самооценку образовательной профессиональной деятельности); вторая – с личностным состоянием; третья – с определенными барьерами восприятия образовательной деятельности (в жизни они принадлежат каждому человеку) [1; 3]. Первую группу особенностей мы отнесем к **когнитивно-гностическим**, вторую – к **психолого-социальным**, третью – **геронтологическим**.

Соглашаясь с мнением А.И. Ивониной и С.М. Копытовой, считаем, что специфические особенности взрослого обучающегося (**когнитивно-гностические**), относящиеся к первой группе проявляются в:

– владении определенным объемом и уровнем общих и профессиональных знаний в одной или нескольких предметных областях;

- наличии сложившегося и развивающегося опыта профессиональной деятельности;
- умении осуществлять самоанализ и самооценку образовательной профессиональной деятельности на основе владения специфическими приемами, умениями и навыками;
- наличии своего мнения и умении отстаивать его с личностных и профессиональных позиций;
- сознательной направленности на развитие своей профессиональной компетентности;
- достаточной сформированности умений обобщать и формулировать новые задачи;
- умении с помощью учебы решать важные жизненные проблемы;
- стремлении полученные знания оперативно реализовать, а для этого он имеет конкретные сферы их применения (или в другом случае планировании, где их использовать);
- осознании снижения своей профессиональной деятельности относительно новых требований, необходимости в ее перестройке, попытках решить проблему.

Вторая группа особенностей (**психолого-социальные**) проявляется в:

- осознании себя самостоятельной саморегулируемой личностью, утверждении себя, самореализации;
- нравственной и социальной зрелости;
- значительной эмоциональной включенности во жизненные реалии;
- психологической зрелости;
- жизненном опыте;
- достаточной финансовой независимости;
- наличии компромиссности при принятии решений.

Третья группа особенностей взрослого человека (**геронтологические**) проявляется в:

- усложнении с возрастом отношения к образованию по причине того, что сложившиеся основные ценности жизни взрослого человека при их трансформации в процессе обучения воспринимаются весьма болезненно;
- недостаточной сформированности умений и навыков к учебной деятельности;
- в трудности отказаться от системы установившихся знаний, но на данный момент устаревших;
- наличии барьера предубеждений против нововведений и перемен (они все знают);
- внутренней неуверенности при снижении своей «профессиональной самооценки» в процессе возникновения необходимости перестройки сво-

ей деятельности с учетом новых требований, испытываемой при самоанализе профессиональной и образовательной деятельности [1; 3].

Знание трех групп особенностей взрослых – **когнитивно-гностиче-ских, психолого-социальных, геронтологических** – актуализируют со-держание профессиональных компетенций преподавателей, работающих в сфере дополнительного образования взрослых, при организации образова-тельного процесса со взрослыми. Конкретизация и содержательное наполнение данных компетенций в совокупности с обновлением профессионального стандарта преподавателя для системы дополнительного образования взрослых будет способствовать повышению качества педагогической деятельности в учреждениях дополнительного образования взрослых и системы дополнительного профессионального образования.

Список использованной литературы

1. Ивонина, А.И. Современные направления теоретических и методических разработок в области управления: роль повышения квалификации в профессиональном и карьерном развитии сотрудников / А.И.Ивонина [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2017. – № 1(38). – С. 1-18.
2. Козлов, А.В. Применение андрагогического подхода при проектировании системы повышения квалификации менеджеров в области управления персоналом / А.В. Козлов, О.К. Клопова. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2010. – № 1. – С. 138-141.
3. Копытова, С.М. Надпрофессиональные компетенции как условие профессионализма специалиста и их формирование в системе дополнительного образования / С.М. Копытова // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 279. – № 2. – С. 77-81.
4. Кравченко, А.И. Общая психология : учебное пособие / А.И. Кравченко. – М. : Проспект, 2009. – 432 с.
5. Макаров, А.В. Компетентностный подход в высшем образовании: международный и отечественный опыт : учебное пособие / А.В. Макаров. – Минск: РИВШ, 2019. – 252 с.
6. Мотивация [Электронный ресурс] : Материал из Википедии – свободной энциклопедии : Версия 133193500, сохранённая в 06:59 UTC 22 сентября 2023 / Авторы Википедии // Википедия, свободная энциклопедия. – Электрон. дан. – Сан-Франциско: Фонд Викимедиа, 2023. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?curid=3732&oldid=133193500> Дата доступа: 22.04.2024.
7. Реан, А.А. Психология и педагогика : учебник / А.А. Реан, Н.В. Бордовская, С.И. Розум. – СПб. : Питер, 2001. – 432 с.

8. Харламов, И.Ф. Педагогика : учебное пособие / И.Ф. Харламов. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Гардарики, 2002. – 519 с.

9. Шестаков, Ю.Н. Инновационные подходы к формированию кадрового потенциала АПК в современных условиях / Развитие сельских территорий Республики Беларусь : состояние, проблемы, перспективы» / Н.В. Киреенко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 227-244.

10. Шестаков, Ю.Н. К вопросу модернизации системы дополнительного образования взрослых АПК / Ю.Н. Шестаков, В.Л. Сельманович. // Модернизация аграрного образования: Сб. науч. тр. по материалам VI Международ. научн.-практ. конф. (16-17 декабря 2020 г.) – Томск-Новосибирск: ИЦ Золотой колос, 2020. – С. 86-90.

УДК 378.1

А.И. Попов, канд. пед. наук, доцент,
А.Г. Павлов, канд. с.-х. наук, доцент,
Н.В. Майстренко, канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПОСРЕДСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

Ключевые слова: специалист агропромышленного комплекса, инновационная готовность, демонстрационный экзамен, олимпиада по дисциплине, конкурс инновационных проектов.

Key words: specialist of the agro-industrial complex, innovative readiness, demonstration exam, Olympiad in discipline, competition of innovative projects.

Аннотация. Обоснована необходимость развития профессионально важных качеств специалиста АПК и определены наиболее значимые из них. Выделены три типа профессиональных соревнований студентов и определены результаты изменения конкурентоспособности специалиста.

Abstract. The necessity of developing professionally important qualities of an agroindustrial complex specialist is substantiated and the most significant of them are identified. Three types of professional competitions of students are identified and the results of changes in the competitiveness of a specialist are determined.

Усиление конкуренции, как на рынке сельхозпроизводителей, так и на рынке труда предопределяет повышенные требования к профессионально важным качествам работников АПК, их готовности включиться в процесс инновационного обновления используемых технических систем и технологий [1]. На основе проведенного анализа была выявлена значимость в обеспечении конкурентоспособности наряду с умениями качественно выполнять традиционные трудовые функции и способности к применению знаний в условиях стресса, повышенной ответственности за конечный результат.

Важнейшими качествами специалиста, определяющими инновационную готовность, являются:

- стрессоустойчивость и способность генерировать нестандартные решения по управлению сельскохозяйственным производством, готовность к преодолению психологической инерции;

- умение оценивать решаемые проблемы по степени важности и срочности, оптимизировать использование имеющихся ресурсов для их разрешения;

- готовность максимально интенсифицировать свою деятельность (как интеллектуальную, так и физическую) в заданном временном диапазоне для достижения поставленной цели;

- способность к качественной рефлексии как индивидуально, так и в составе родового коллектива.

Реализуемые в значительном количестве образовательных учреждениях технологии сопровождения профессионального становления ориентированы на получение абсолютных результатов в обучении без проведения их сопоставления с результатами, показанными другими студентами. Используемая в классическом профессиональном образовании четырехбалльная шкала не корректно предоставляет информацию о реальном уровне компетенций обучающихся.

Оценка компетенций предполагает создание условий, близких по психологическому напряжению к производственным. Поэтому наиболее эффективным способом, как формирования качеств конкурентоспособной личности, так и оценки уровня их сформированности, являются профессиональные соревнования [2-4].

Можно выделить следующие группы профессиональных соревнований по их роли в развитии компетентности специалиста.

1. Соревнования, предполагающие оценку уровня владения конкретными профессиональными навыками. В системе среднего профессионального образования такой вид соревнований реализуется через механизм демонстрационного экзамена, а также через чемпионаты профессионального мастерства. К недостаткам можно отнести слабую творческую направленность таких соревнований. К достоинствам – соревнования по-

буждают к приобретению максимального автоматизма в выполнении определенных трудовых функций, что позволит в краткосрочном периоде максимально быстро адаптироваться к условиям производства. Например, такие соревнования могут проходить в формате соревнований по практическому применению навыков рабочих, занятых в АПК (вождение трактора, уборка прямым комбайнированием пшеничного поля на тренажере, балансировка колес и т.д.). Данный вид профессиональных соревнований наиболее целесообразно использовать при подготовке рабочих и специалистов среднего звена.

2. Олимпиады как механизм повышения уровня понимания фундаментальных знаний и формирования готовности творчески их применять. Олимпиады не должны предполагать тестирование или выполнение заранее известных типов заданий. Учитывая время выполнения заданий, погружение в серьезную проблему отрасли во время олимпиад невозможно, поэтому в качестве заданий рассматриваются упрощенные модели отдельных компонентов деятельности в АПК, например в качестве задач по теоретической механике, сопротивлению материалов, физике. Олимпиады по математике могут быть и не связаны с содержанием деятельности, но должны побуждать к проявлению математического мышления. Олимпиадные задачи могут быть ориентированы на проявление креативного уровня интеллектуальной активности, или развивать умения делегировать полномочия, оценивать имеющиеся ресурсы (например, конкурс «Брейг-ринг», проводимый на Международной олимпиаде по теоретической механике в Гомеле).

3. Конкурсы инновационных проектов, нацеленные на комплексное осознание проблемного поля и выработку решения в процессе длительного исследования. Данный вид соревнований предполагает развитие творческих качеств, умения расставлять приоритеты в деятельности, коммуникативные способности. Защита проекта способствует закреплению стрессоустойчивости, умений концентрировать все силы и способности за решения наиболее актуальной на данный момент задачи.

При использовании профессиональных конкурсов в процессе подготовки специалистов необходимо избегать административных механизмов побуждения к участию в них, т.к. это стимулирует часть обучающихся к поиску формальных способов получения результата или делает их деятельность малоэффективной.

С учетом развития информационных технологий возможно на первом этапе вовлечение в соревновательную деятельность в цифровом пространстве, где отсутствует прямое личностное психологическое воздействие на участников. Это позволит обучающимся проявить себя, не опасаясь негативной внешней оценки, а уже потом постепенно переходить к

контактному взаимодействию с другими участниками профессиональных соревнований.

Важным компонентом повышения конкурентоспособности является этап рефлексии после конкурса, когда обучающийся может проанализировать недостатки своей готовности к профессиональной деятельности и разработать траекторию дальнейшего профессионального совершенствования.

Список использованной литературы

1. Тетеринец, Т.А. Теоретические основы управления человеческим капиталом в условиях инновационных преобразований агропромышленного комплекса / Т.А. Тетеринец, А.И. Попов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 216 с.

2. Молоткова, Н.В. Организация подготовки инженерных кадров к инновационной деятельности / Н.В. Молоткова, А.И. Попов // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. – 2019. – №4. – С.9-14.

3. Попов, А.И. Олимпиадное движение студентов как форма организации творческой подготовки / А.И. Попов // *Инновационная деятельность*. – 2012. – №1(1). – С.89-94.

4. Попов, А.И. Формирование инновационной готовности экономистов агропромышленного комплекса в открытой образовательной среде / А.И. Попов, В.М. Синельников // *Агропанорама*. – 2016. – №4(116). – С.42-48.

УДК 331

*А.А. Алетдинова, д-р. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск*

*В.А. Хворостов, ст. преподаватель,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический
университет», г. Новосибирск*

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ РОССИИ

Ключевые слова: вакансии, специалисты информационной поддержки, сельское хозяйство, регионы

Key words: vacancies, information support specialists, agriculture, regions

Аннотация. Данное исследование проведено на основе онлайн данных российского рынка труда. Авторами выделены наиболее востребованные вакансии для информационной поддержки сельского хозяйства,

показаны региональные различия в предлагаемых уровнях заработной платы и требований к стажу. Описаны наиболее востребованные компетенции, которые разделены на четыре группы: общие ИТ-компетенции, технические навыки, мягкие компетенции, специализированные ИТ-компетенции. Последняя группа самая большая.

Abstract. This study was conducted on the basis of online data from the Russian labor market. The authors have identified the most in-demand vacancies for information support of agriculture, showing regional differences in the proposed salary levels and seniority requirements. There is a description of the most in-demand competencies, which are divided into four groups: general IT competencies, technical skills, soft competencies, and specialized IT competencies. The last one is the biggest. The last one is the biggest.

Развитие новых технологий, изменения спроса на мировых рынках на сельскохозяйственную продукцию и логистики, инновации приводят к потребности в специалистах с новыми знаниями и навыками. Об появлении новых компетенций работников сельского хозяйства в условиях глобальных вызовов пишут Е.В. Бочарова, М.С. Петухова, Е.В. Рудой, Н.В. Орлова, А.П. Соколова, В.С. Кулешова, М.Л. Прокопенко, И.Г. Кузнецова и др. [1–4].

Наиболее оперативно отслеживать смены тенденций можно на онлайн рынках труда. В условиях цифровизации сельского хозяйства серьезные изменения происходят и в требованиях к кадровому обеспечению информационной поддержки. И это не обязательно только ИТ специальности. Перейдем теперь непосредственно к нашему исследованию.

На сайте [Hunter.ru](https://www.hunter.ru) представлены вакансии для разных отраслей, включая сельское хозяйство. Для нас интерес представляют сферы:

- производства сельскохозяйственной продукции (15087 вакансий на 22.04.2024),
- продвижения и оптовой торговли сельскохозяйственной продукцией (12954 вакансии на 22.04.2024).

Выделим вакансии ИТ специализации для сельского хозяйства. Это:

- QA тестировщик,
- графический дизайнер,
- оператор БПЛА,
- системный администратор / помощник системного администратора,
- оператор ПК (иногда в вакансиях пишут, что это и диспетчер),
- оператор CALL-центра,
- руководитель направления развития ИТ-процессов,
- специалист технической поддержки 1С / программист 1С,
- специалист по мониторингу / аналитик,
- Frontend-разработчик и т.д.

Чаще всего эти вакансии востребованы в Алтайском крае, г. Москве, Свердловской, Ростовской, Нижегородской, Орловской, Ульяновской, Воронежской областях.

Проведенный анализ позволил выделить региональные особенности требований работодателей к соискателям, в таблице 1 показано наиболее часто встречающееся их описание.

Таблица 1. Региональные особенности предложений кадрового обеспечения информационной поддержки сельского хозяйства на онлайн рынке труда

№	Регион	Уровень заработной платы, тыс. рубл.	Стаж, лет
1	Алтайский край	По договоренности От 120	0-3
2	Город Москва	По договоренности От 60 до 120	1-6
3	Свердловская область	От 100	Не имеет значения
4	Ростовская область	До 100	Не имеет значения
5	Нижегородская область	От 50	Не имеет значения
6	Орловская область	По договоренности	1-3
7	Ульяновская область	40	Не имеет значения
8	Воронежская область	По договоренности	1-3

Например, в Алтайском крае в вакансиях чаще всего не указывают предлагаемый уровень заработной платы, или она от 120 тыс. руб. При этом требования к стажу от 0 до 3 лет. Стаж не играет роли для большинства вакансий специалистов информационной поддержки сельского хозяйства в Свердловской, Ростовской, Нижегородской, Ульяновской областях. В Ульяновской области предлагаемый уровень заработной платы чаще всего не достигает 40 тыс. руб. Работодатели во всех регионах заинтересованы в полной занятости своих будущих сотрудников. Большая часть объявлений посвящена описанию требований к навыкам и знаниям соискателей. Они самые разнообразные, часто написаны в свободном стиле, поэтому могут повторять один и тот же смысл различными формулировками.

С помощью автоматизированного сбора данных с сайта HeardHunter было сохранено описание компетенций в электронной таблице, а далее систематизировано и упорядочено. На наш взгляд, собранные навыки и знания можно разделить на общие ИТ-компетенции, специализированные ИТ-компетенции, технические и мягкие (рис. 1).

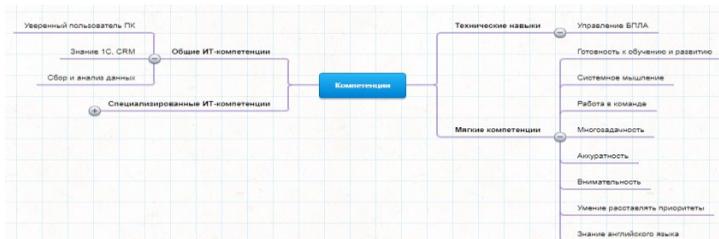


Рисунок 1. Наиболее востребованные компетенции специалистов информационной поддержки российского сельского хозяйства

Мы отнесли знание 1С и CRM к общим ИТ-компетенциям, т.к. владение ими достаточно часто встречается не только у ИТ-специалистов, но у работников экономических специальностей. Специализированные ИТ-компетенции представлены отдельно на рисунке 2, т.к. их очень много.

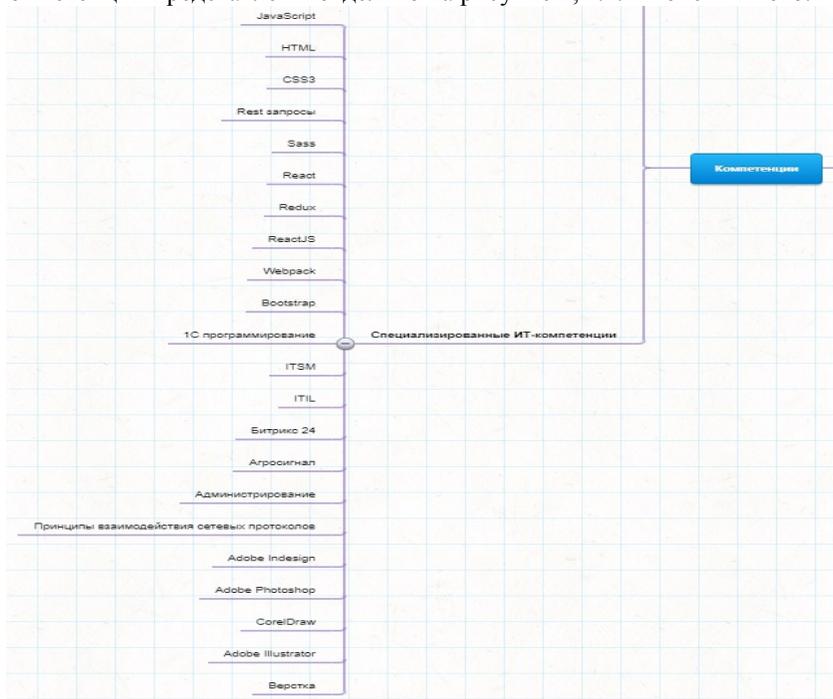


Рисунок 2. Наиболее востребованные специализированные ИТ-компетенции специалистов информационной поддержки российского сельского хозяйства

Как видно из их описания, большинство посвящено администрированию сетей, веб-дизайну, взаимодействия с сотрудниками, программированию и т.д.

Таким образом, проведенное нами исследование на онлайн данных рынка труда позволило выделить пользующиеся высоким спросом в регионах России должности специалистов информационной поддержки российского сельского хозяйства. Наблюдаются значительные колебания в диапазоне предлагаемых в вакансиях заработных плат, часто стаж работника не имеет значения, при этом работодателей интересует полная их занятость. Авторы выделили наиболее востребованные компетенции, на которые можно ориентироваться как соискателям, так и учебным заведениям.

Список использованной литературы

1. Бочарова, Е.В. Основные факторы изменения агрокомпетенций в условиях новых глобальных вызовов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2022. – №. 2 (136). – С. 23-30.
2. Петухова, М.С., Рудой, Е.В., Орлова, Н.В. Оценка влияния инновационной активности в сельскохозяйственном производстве на уровень жизни сельского населения // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №. 2. – С. 111-115.
3. Соколова, А.П., Кулешова, В.С., Прокопенко, М.Л. Инновации в сельском хозяйстве как фактор устойчивости отрасли // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – №. 8. – С. 216-222.
4. Кузнецова, И.Г. Траектория развития человеческого капитала в условиях цифровизации сельского хозяйства // Профессиональное образование в современном мире. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – С. 55-65.

УДК 331.108:63

Е.М. Дормаковский, аспирант,

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

Ключевые слова: человеческий капитал, аграрная сфера, способы оценки человеческого капитала.

Key words: human capital, agrarian sector, ways of assessment human capital.

Аннотация. В статье рассмотрены этапы формирования теоретиче-

ских понятий о человеческом капитале, изучены способы оценки человеческого капитала.

Abstract. The article considers the stages of formation of theoretical concepts of human capital, studies the ways of human capital assessment.

Человеческий капитал приобретает особое значение в условиях инновационного пути развития экономики. Профессиональные знания и практический опыт становятся важнейшими производственными факторами, а также способности адаптироваться к изменяющимся условиям и уровень квалификации [1].

Первоначально теории человеческого капитала формируются в XVIII веке. В работе У. Петти [2] заложены основы формирования человеческого капитала как экономической категории. По мнению У. Петти, именно труд людей создает экономический эффект. Ученый включил человеческий фактор в понятие капитала и стал одним из первых, кто сделал попытку оценить экономическую стоимость человеческого капитала. У. Петти исследует стоимость и ценность не производственных способностей человеческой составляющей, а человека в целом [3].

А. Смит проводил исследования активно занятого населения в трудоспособном возрасте, оценивая их знания, способности и трудовые навыки как «основной капитал, как бы реализующийся в личности и являющийся элементом производства, проносящий доход, как и машины, постройки, земля, не вступая в обращение и не меняя владельца». Ученый отмечал, что роль богатства принадлежит работнику, его навыкам и способностям: «Увеличение производительности полезного труда зависит, прежде всего, от повышения ловкости и умения рабочего, а затем от улучшения машин и инструментов с помощью которых он работает» [4, с. 294].

Теория человеческого капитала сформировалась в 60-х гг. XX в. Ее разработчиками являются американские экономисты Т. Шульц и Г. Беккер. В теории обосновываются инвестиции в человека с целью дальнейшего использования его знаний, навыков, способностей для создания экономических благ и получения будущих доходов. Согласно теории важнейшим элементом качественных характеристик трудовых ресурсов является уровень общего и профессионального образования, и существует сильная зависимость между экономическим ростом и «инвестициями в человека», причем прибыльность таких инвестиций в долгосрочном плане выше вложений в физический капитал [5].

В 1970–1990 гг. структура человеческого капитала изучается в более узком смысле. Происходит выделение таких компонентов, как инвестиции в здравоохранение, культуру, а также профессиональную подготовку и переподготовку людей.

Начиная с 1990 г. в экономике человеческий капитал выделяется как основополагающий фактор производства. Разрабатываются количественные и качественные методы измерения человеческого капитала [6].

В теории человеческого капитала при производстве товаров и услуг взаимодействуют два фактора – физический капитал (средства производства) и человеческий капитал (приобретенные знания, навыки, энергия).

Величина человеческого капитала оценивается потенциальным доходом, который он способен дать. Данная концепция рассматривает вложения в человеческий потенциал с точки зрения получения будущих доходов. Однако она не дает ответов на решения таких проблем как сокращение неравенства в распределении доходов, избежание бедности населения, в ней отсутствует и ориентация на социальное развитие экономики в целом [7].

Кузнецова И. Г. предлагает под формированием и развитием человеческого капитала аграрной сферы понимать процесс увеличения и доминирования уровня компетенций работников в области цифровых технологий над их психофизиологическим состоянием, а также своевременное и непрерывное их обновление посредством образовательной экосреды с целью улучшения благосостояния работников и обеспечения доходности хозяйствующих субъектов [6].

Одним из самых простых способов оценить человеческий капитал является учет затраченного времени на обучение. Чем больше времени затрачено на образование человека, чем выше уровень образования, тем большим объемом человеческого капитала он обладает. В образовательную составляющую человеческого капитала, по мнению Д. Кендрика, помимо формального обучения, входят также неформальное обучение (самообразование, средства массовой информации, культурно-просветительские учреждения и т.д.), семейное воспитание, вся инфраструктура, формирующая человека. При этом важно учитывать неодинаковую продолжительность учебного года в течение анализируемого периода, неравнозначность года обучения на разных уровнях образования (например, среднее образование в школе и высшее образование в университете) [8].

Т. Шульц измерял человеческий капитал как стоимость одного года обучения каждого уровня на фиксированный момент в прошлом (с учетом потерянных заработков), умноженную на число человеко-лет образования к тому или иному моменту времени в настоящем или будущем [9].

У. Фарр определял «чистый эффект человеческого капитала» – разницу между трудовым доходом и величиной прожиточного минимума (применяя процедуру дисконтирования будущих потоков), принимая во внимание различия в ожидаемой продолжительности жизни в зависимости от возраста [10].

Одним из стоимостных методов оценки человеческого капитала, является подход, основанный на уровне оплаты труда. Он определяет равенство стоимости человеческого капитала сложившейся величине заработной платы. Стоимость человеческого капитала в аграрной сфере ниже, чем в других секторах экономики. Величина номинальной начисленной среднемесячной платы работников в Республике Беларусь, занятых в сельском хозяйстве в процентах к среднереспубликанскому уровню составляет 73,5 % в 2022 году [11; 12].

Важным аспектом количественной оценки человеческого капитала в аграрной сфере является не только величина заработной платы и материальное стимулирование, но и стоимость продукции, произведенной в хозяйствах населения, за вычетом финансовых затрат на его производство [11].

Таким образом, человеческий капитал, как отдельный экономический фактор, в настоящее время занимает одну из главных позиций в сферах мировой экономики. Развитие человеческого капитала обуславливает появление новых требований к профессиональной подготовке работников, учитывающих уровень развития экономики. Существуют разные подходы к стоимостной оценке человеческого капитала.

Список использованной литературы

1. Тетеринец, Т. А. К вопросу о формировании человеческого капитала в аграрной сфере Республики Беларусь / Т. А. Тетеринец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/289291139.pdf>. – Дата доступа: 16.04.2024.
2. Петти, У. Слово мудрым / У. Петти // Экономические и статистические работы. – Москва: Государственное социально-экономическое издательство, 1940. – 324 с.
3. Петти, У. Политическая арифметика / У. Петти // Экономические и статистические работы: пер. с англ. под ред. М. Смита. – Москва, 1940. – № 4. – С. 254.
4. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – Москва, 2007. – 638 с.
5. Довбенко, М. В. Современные экономические теории в трудах нобелиантов / М. В. Довбенко, Ю. И. Осик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.monographies.ru/ru/book/view?id=129>. – Дата доступа: 16.04.2024.
6. Кузнецова, И. Г. Трансформация человеческого капитала в контексте нового технологического уклада / И. Г. Кузнецова // Профессиональное образование в современном мире. – 2022. – Т. 12. – № 3. – С. 449–456.
7. Докторович, А. Б. Генезис концепций и теорий человеческого раз-

вития / А. Б. Докторович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://j-spacetime.com/actual%20content/t7v1/227.php>. – Дата доступа: 16.04.2024.

8. Кендрик, Д. Совокупный капитал США и его формирование / Д. Кендрик. – Москва: Прогресс, 1978. – 275 с.

9. Investment in Human Capital / Т.Schulz // The American Economic Review. – 1961. – № 1. – С. 32–49.

10. Человеческий потенциал и человеческий капитал: взаимосвязь и взаимовлияние [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://creativeconomy.ru/lib/10847>. – Дата доступа: 16.04.2024.

11. Тетеринец, Т. А. Формирование человеческого капитала в АПК: особенности и способы оценки / Т. А. Тетеринец, В. Г. Гаркавая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/12591/1/formirovanie-chelovecheskogo-kapitala-v-apk-osobennosti-i-sposoby-ocenki.pdf>. – Дата доступа: 16.04.2024.

12. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации / Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 16.04.2024.

УДК 378.14:51

И.В. Белько, д-р физ.-мат. наук, профессор,

А.А. Тиунчик, канд. физ.-мат. наук, доцент,

Е.А. Криштапович, ст. преподаватель,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Ключевые слова: визуализация, преподавание математики, компьютерные технологии.

Key words: visualization, teaching mathematics, computer technology.

Аннотация. Рассматриваются возможности применения компьютерной графики и анимации при проведении занятий со студентами аграрных специальностей. Анализируются преимущества такого способа обучения и даются рекомендации по области его применения.

Abstract. Possibilities of application of computer graphics and animation when conducting classes with students of agricultural specialities are consid-

ered. The advantages of this method of teaching are analyzed and recommendations on the scope of its application are given.

Основная проблема математической подготовки студентов аграрных специальностей состоит в том, что многие студенты изначально имеют слабую математическую подготовку в области элементарной математики. Это влечет необходимость быстрого и эффективного формирования у них необходимых образов и логических связей между объектами как элементарной, так и высшей математики. Так как посредством зрения человек получает до 90% всей информации, то активное применение компьютерной визуализации часто позволяет достичь успешного решения поставленной задачи [1].

Области применения компьютерной визуализации при проведении занятий. Представления информации в виде графического изображения (рисунков, графиков, диаграмм, структурных схем, таблиц и т. д.) в ряде случаев позволяет наглядно отобразить как сами изучаемые понятия, так и логические связи между ними. Средства анимации обеспечивают дополнительную возможность демонстрации изучаемого процесса в развитии.

Компьютерная визуализация при проведении занятий может применяться в следующих направлениях.

Наглядное представление об изучаемых объектах. При этом визуальное восприятие кривых, поверхностей, структур и т.д. может быть усилено за счет применения различных цветовых эффектов и теней, а также за счет вращения и аффинных преобразований изучаемых объектов. Визуализация может использоваться и для представления информации, которая изначально не является визуальной (в частности, температура, электромагнитные поля и т. д.).

Демонстрация реальных объектов. Ряд математических понятий находит непосредственное приложение в работе устройств и механизмов. Демонстрация работы таких механизмов может быть продемонстрирована в подготовленных фильмах, где кадры работы физического устройства перемежаются с кадрами идеализированного математического объекта.

Анимированная демонстрация хода доказательства и вывода формул. Один из наиболее действенных способов проведения доказательств – путем демонстрации перемещений преобразуемых объектов, соединения их в группы, выделения цветом или миганием объектов, наиболее важных на данном этапе решения.

Анимация процесса решения задач. Как и анимированный алгоритм хода доказательства, анимированный алгоритм решения задачи повышает легкость запоминания.

Понятия и алгоритмы курса математики для аграрных специальностей, допускающие эффективную визуализацию.

К числу понятий и алгоритмов, изучаемых в курсе математики студентами аграрных специальностей и допускающих наиболее эффективное графическое или анимационное представление, можно отнести следующие.

Вычисление определителей, действия над матрицами. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, выражение произведения через координаты перемножаемых векторов. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов в геометрии и механике.

Построение линий, заданных уравнениями в декартовых, полярных координатах и в параметрическом виде. Прямые, плоскости. Вычисление углов между ними, расстояние до точки.

Кривые второго порядка, их геометрические и оптические свойства. Поверхности второго порядка: геометрические свойства и исследование их формы методом сечений.

Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.

Производная функции. Касательная и нормаль к графику функции. Дифференциал. Радиус и центр кривизны. Эволюта и эвольвента. Частные производные.

Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Определённый интеграл, его геометрический смысл. Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов к задачам геометрии и физики.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Графическое интегрирование.

Сходимость и расходимость числового ряда, его сумма. Области сходимости и расходимости степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрические ряды Фурье.

Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых и полярных координатах. Приложения двойных интегралов. Тройной интеграл, его вычисление. Приложения тройных интегралов.

Криволинейные интегралы. Приложения криволинейных интегралов. Скалярные и векторные поля.

Графический метод решения задач математического программирования. Симплекс-метод. Решение транспортной задачи.

Очевидно, представленный список не является окончательным и может быть дополнен и расширен. В частности, в настоящее время разрабатывается ряд средств визуализации работы с комплексными числами [2].

Визуализация перечисленных разделов применялась и продемонстрировала хорошую результативность при чтении лекций для студентов ин-

женерных и экономических специальностей Белорусского государственного аграрного технического университета.

Привлечение визуальных средств представления информации, включая 3D-графику и анимацию, является одним из важнейших средств быстрого и эффективного ознакомления студентов с математическими понятиями. Следует отметить, что анимированные вставки не должны быть длительными, так как очень высокая степень концентрации информации приводит к быстрому утомлению студентов. В качестве еще одного аспекта применения визуализации следует выделить возможность привлечения студентов к разработке отдельных этапов графического представления, что ведет не только к лучшему пониманию изучаемых объектов, но и к укреплению межпредметных связей, а также предоставляет студентам возможность творческого самовыражения.

Список использованной литературы

1. Арсланбекова С.А., Дик Е.Н., Мурзина Э.Ф. Применение современных средств наглядности в высшем образовании // Конструирование стратегических приоритетов развития образования как ответ на вызовы третьего тысячелетия. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2022. – С. 257-261.

2. Тиунчик, А. А. Кубические уравнения: за гранью допустимого / А. А. Тиунчик // Матэматыка. – 2024. – № 1. – С. 23–32.

УДК 004.622

Г.М. Дворник, канд. пед. наук, доцент,

Учреждение образования “Белорусский государственный аграрный технический университет”, г. Минск

ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ ВОСПРИЯТИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Ключевые слова: визуализация информации, электронные обучающие ресурсы, мультимедийные устройства.

Key words: information visualization, electronic learning resources, multimedia devices.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы визуализации информации в компьютерных обучающих технологиях, одна из которых

связана с негативным воздействием на здоровье человека, а вторая определяет эффективность восприятия информации.

Abstract. The article discusses the problems of information visualization in computer educational technologies, one of which is associated with a negative impact on human health, and the second determines the effectiveness of information perception.

Проблемы восприятия информации при бурном развитии коммуникаций имеет особо важное значение. Суть ее обусловлена как большим количеством источников информации, так и объемом, и скоростью ее подачи. К сожалению, природные способности человека ограничены по этим параметрам, а попытка превзойти их может привести к негативным последствиям для здоровья человека. Уже сегодня медики фиксируют факты ухудшения зрения, болезни суставов рук, позвоночника, психические расстройства у людей активно работающих с электронными устройствами коммуникаций на протяжении длительного времени [4]. Причем в перспективе эта проблема усугубляется за счет интенсивного развития соответствующих отраслей промышленности и высокой оплатой труда специалистов этой сферы. Зачастую эти факторы заставляют людей собственным здоровьем в угоду материальным стимулам. Кроме того, доступность информационных потоков заставляет людей в традиционных местах отдыха человека в парках, кафе, пляжах, банях, санаториях напрягать свои органы восприятия и психику вместо отдыха и оздоровления.

Безусловно, при разработке новых образцов компьютерной техники обязательно учитываются проблемы безопасности жизнедеятельности человека, однако они не исчезают полностью и о них надо помнить.

Специалисты выделяют ряд факторов, которые либо напрямую, либо косвенно влияют негативно на здоровье потребителя. В компьютерной технике их создают не только мониторы, но и системный блок, а также другие компоненты информационных систем. В частности, обращается внимание на допустимые уровни напряженности электромагнитного поля в разных диапазонах частот, превышение которых вызывает негативные процессы в организме человека. Допустимые уровни напряженности электромагнитного поля представлены в таблице 1.

Таблица 1. Допустимые уровни напряженности электромагнитного поля

Диапазон частот	0,3-300 КГц	0,3-3,0 МГц	3,0-30,0 МГц	30,0-300 МГц	0,3-300 ГГц
Допустимые уровни	25 В/М	15 В/М	10 В/М	3 В/М	10 МкВт/см ²

Эти предельные уровни полей могут излучаться клавиатурой, системным блоком, «мышью» и некоторыми другими устройствами.

В свою очередь, косвенное влияние ПК проявляется при ежедневной интенсивной работе и особенно оно негативно сказывается на скелетно-мышечной системе человека. При этом могут развиваться такие заболевания как:

- синдром запястного канала (онемение ладоней и запястья);
- крепитирующий тендовагинит (отек сухожилий пальцев);
- “теннисный локоть” (воспаление сухожилий разгибателей);
- некоторые болезни позвоночника.

Еще одной важной проблемой визуализации информации в коммуникационных образовательных системах является подача или отображение информации [2]. Особенно остро она проявляется при разработке электронных образовательных ресурсов. Речь идет об электронных учебниках и мультимедийных материалах, и методических пособиях. Как отмечают многие специалисты, очень важно, чтобы они были разработаны с учетом физиологических возможностей человека, а также особенностей его психики. В частности, эффективность работы за монитором компьютера определяется общим утомлением, зависящим от индивидуальных особенностей человека. Сегодня экспериментально доказано, что при восприятии визуальной информации глаза перемещаются по монитору по определенной индивидуальной траектории и она напоминает латинскую букву” F” [3] . Исходя из этого, на мониторе имеются области на которые взгляд человека устремляется предпочтительнее. Кроме того, установлена достоверная зависимость между размерами объекта на экране монитора и в временем необходимым для его распознавания. Эти особенности должны непременно учитываться при использовании аппаратуры с небольшими мониторами и разработке электронных образовательных ресурсов для дистанционного обучения, чтобы повысить эффективность визуального восприятия и снизить нагрузку на глаза.

Серьезную роль в снижении эмоциональной и психологической нагрузки при работе с информационными потоками играет эффективная система навигации в информационном образовательном ресурсе. Без нее поиск необходимой информации весьма затруднен и приводит к потере учебного времени и лишней дополнительной нагрузке на организм человека. Система навигации должна быть максимально простой и понятной, вместе с тем эффективной и функциональной.

В повышении эффективности восприятия визуализированной информации специалисты рекомендуют разрабатывать в одном стиле композицию экранной картинке монитора отдельных информационных блоков учебного ресурса. Это позволит в одном эмоциональном

ракурсе воспринимать информацию не перегружая зрительную нагрузку. При необходимости, выделять отдельные информационные блоки или элементы дидактических материалов рекомендуется полутонами

Рассматривая проблемы связанные с электронными образовательными системами и, в частности с восприятием визуализированной информации, следует обратить внимание на важный элемент образовательного процесса перерывы в работе и выполнение специальных физических упражнений рекомендуемых медицинскими работниками и психологами. Их предлагается выполнять через каждые 30 минут работы за компьютером. Это позволит снять общую усталость и повысить эффективность деятельности. Следует отметить, что в этом направлении есть прогресс и в высших учебных заведениях увеличено количество перерывов на которых вполне реально можно рекомендовать выполнять комплексы специальных упражнений.

Список использованной литературы

1. Особенности восприятия визуальной информации в опосредованной компьютером коммуникации / Э.Б. Мейтина // Вестник Санкт-Петербургского университета.-2006.– №2.– С. 108-113.

2. Психологические аспекты восприятия учащимся информации с экрана монитора/ Р.В. Суховерхов// Вестник МГУКИ.-2008-№1.-С.158-160.

3. Экспериментальное исследование порядка восприятия текстовой информации на экране дисплея / К.В. Белоскова // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы.-2010– С.1-5

4. Безопасная работа на персональном компьютере/ В.П. Кляуззе//Журнал Форум-2008.-№6.– С. 1-4.

УДК:101.8:316.3(043.3)

Ю.Л. Баньковская, *д-р филос. наук, доцент,*
Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск

СПЕЦИФИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: образование, сетевые технологии, информация, инновации, коммуникация.

Key words: education, network technologies, information, innovation, communication.

Аннотация. В статье установлено, что развитие и распространение информационно-коммуникационных технологий привело к трансформации процесса образования, в котором особую роль начинает приобретать развитие креативности личности. Динамичность и скорость трансляции информации, ее доступность сформировали новую образовательную среду, изменив функции преподавателя и обучающихся.

Abstract. The article establishes that the development and dissemination of information and communication technologies has led to a transformation of the educational process, in which the development of individual creativity begins to play a special role. The dynamism and speed of information transmission and its accessibility have formed a new educational environment, changing the functions of the teacher and students.

Развитие информационно-коммуникационных технологий становится сущностным атрибутом динамики социального развития. Его модернизация приводит к тому, что повышается значимость изучения возможностей инновационных изменений науки и культуры. Необходимо сознание новых технологических условий, способствующих повышению качества процесса образования.

Субъектом современной образовательной системы становится личность, способная творчески подходить к исследованию проблемной ситуации. Следовательно, происходит смещение акцента со знаниецентрированности на формирование личностных компетенций. Особую значимость приобретает креативность мышления человека, его способность творчески подходить к анализу существующей проблемы. Акцентуация внимания на поиске решения научной проблемы расширяет границы познавательного процесса, формируя новые условия для более глубокого проникновения в сущность исследуемого феномена, выявления его качественных признаков и специфических характеристик, обуславливающих сложность и многогранность изучаемого явления. Новая модель организации образовательного процесса «помогает студентам стать высококвалифицированными специалистами международного уровня, умеющими принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность, работать в команде и выстраивать взаимовыгодное сотрудничество» [1, с. 114].

Технические средства приводят к изменению образовательной среды. Утрачивается значимость информативной роли преподавателя, являющегося не столько транслятором знаний, сколько консультантом, способствующим поиску новых сведений. Задача педагога заключается в объяснении и истолковании проблемных вопросов, в помощи, оказыв-

ваемой обучающемуся при поиске нужной информации в большом массиве данных.

Сетевые технологии ориентированы на совершенствование процесса образования, создавая новые условия для сотрудничества и креативного взаимодействия преподавателя и студентов. Следовательно, увеличивается значимость диалога между обучающимися и лектором, способствующим формированию исследовательских навыков.

Особую ценность и значимость начинают приобретать следующие компетенции: виртуальное сотрудничество, медиаграмотность. Их формирование является необходимым условием для разработки профессиональных навыков исследования. Умение ориентироваться в большом массиве информации, вычленять ее наиболее значимые аспекты и анализировать их сущностные признаки и свойства предопределяет специфику современного образования. Как отмечает испанский философ и социолог М. Кастельс, возникает «новая педагогика, базирующаяся на интерактивности, персонализации и развитии независимых способностей к обучению и мышлению, и в то же самое время способствующая воспитанию характера и защите личности» [2, с. 218].

Ориентированность образования на подготовку кадров, обладающих умением эффективно работать в условиях динамично изменяющегося пространства социальной реальности, обусловленного постоянным совершенствованием технических знаний, приводящим к быстрой смене «технологий в течение жизненного цикла одного поколения» [3, с. 10–11], его направленность на необходимость постоянного усовершенствования профессиональных навыков и компетенций специалиста приводят к тому, что креативность, инновационность, направленность на познание новой информации становятся основными качествами в становлении у человека его профессиональных навыков. По мнению академика Д.С. Лихачева, «мы вступаем в век, в котором образование, знания, профессиональные навыки будут играть определяющую роль в судьбе человека» [4, с. 292].

Применение сетевых технологий, базирующихся на инновационных методах обучения, предполагающих использование интерактивного подхода в процессе образования, предполагает наличие деятельной позиции обучающихся. Модульное и дистанционное обучение базируется на качественном освоении материала. Необходимой составляющей данного процесса является его творческий характер. Осмысление и переработка материала, его обсуждение ориентировано на приобретение студентами навыка организации и проведения научной дискуссии. Интерактивное обучение способствует развитию умения не только осваивать новые знания, но и решать сложные комплексные задачи, возникающие в пространстве изучаемой проблематики.

В современной образовательной среде создаются условия для формирования специалистов, умеющих самостоятельно находить, анализировать и интерпретировать информацию, практически ее применять. Следовательно, возникает новый тип творческой и активной личности.

Посредством сетевых структур общества создаются условия для образования новой формы социального взаимодействия субъектов, представленной в существующих культурно-исторических практиках. Сети становятся новым социокультурным механизмом, направленным на формирование особой реальности. Их применение в качестве коммуникативной площадки между представителями разных научных школ и направлений расширяет возможности для обмена научными идеями, содействует расширению границ научного познания и формированию нового научного знания. Становясь значимым инструментом, используемым для дискуссии по ряду проблемных вопросов, они позволили нивелировать пространственные и временные границы. Тем самым, процесс развития информационно-коммуникационных технологий содействовал возникновению социокультурных изменений, приведших к трансформации социальных ценностей и норм, необходимости рефлексии над тенденциями развития обучения студентов.

Открытость образования к инновациям позволяет усовершенствовать традиционную модель обучения. Направленность на творчество и научное производство знаний приводит к тому, что креативность становится доминирующей неотъемлемой атрибутивной характеристикой современного образовательного процесса. Когнитивные практики, трансформирующие взаимодействие преподавателя и студентов, позволяют развивать творческие способности обучаемых, формируя их умение ориентироваться в огромном массиве информации.

Список использованной литературы

1. Краснова, Г.А. Опыт базовой организации в области информационного обеспечения сетевого университета СНГ / Г.А. Краснова, Н.В. Сьюлькова // Высшее образование в России. – 2012. – №1. – С. 111–119.
2. Кастельс, М. Галактика Интернет : размышления об Интернете, бизнесе и обществе / М. Кастельс. – Екатеринбург : У-Фактория, 2004 – 328с.
3. Карпенко, И.В. Образование – синоним развития науки / И.В. Карпенко // Создавая фундамент будущего. Наука и инновации. Спец. выпуск. – Минск: Беларус. навука, 2017. – С. 9–13.
4. Лихачев, Д.С. Мысли о жизни. Письма о добром / Д.С. Лихачев. – М.: Колибри, 2016. – 372 с.

Е.М. Дормаковский, аспирант,
*Учреждение образования «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», г. Горки*

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: человеческий потенциал, индекс человеческого развития.

Key words: human potential, human development index.

Аннотация. В статье изучена динамика индекса человеческого развития в Республике Беларусь и основные направления повышения его уровня.

Abstract. The article studies the dynamics of the human development index in the Republic of Belarus and the main directions of increasing its level.

Одними из первых ученых, которые заложили теоретическую основу понятия «человеческий потенциал», были У. Джемсом, Я. Мерено и А. Маслоу.

Человеческий потенциал – это накопленный населением запас физического и нравственного здоровья, общекультурной и профессиональной компетентности, творческой и гражданской активности, реализуемый в производственной, социальной, культурной и других сферах деятельности, а также в уровне и структуре потребностей [1].

В последние годы широкое признание получила концепция «человеческого развития», которая основана на понятии «человеческий потенциал».

Концепция человеческого развития является основным постулатом в Программе развития ПРООН. В программе понятие «человеческое развитие» – это процесс обеспечения людей более широким выбором. Обозначены главные аспекты человеческого развития: здоровье и долголетие, образование и возможность получать ресурсы, необходимые для достойного уровня жизни.

Концепция рассматривает расширение человеческих возможностей путем укрепления здоровья, приобретения знаний, совершенствования профессиональных навыков, а также процесс использования людьми приобретенных ими способностей для производственных целей, культурной, политической деятельности и для отдыха. Концепция не сводит челове-

ское развитие только к формированию ресурсов для производственной деятельности и ориентации на рост материального богатства [2].

В последние годы для характеристики демографического и трудового потенциалов Республики Беларусь используется понятие «индекс развития человеческого потенциала».

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) или индекс человеческого развития (ИЧР) разработан для сравнения отдельных стран по уровню развития человеческого потенциала, показывает, насколько условия жизни в данной стране близки к общепризнанным критериям благополучия отдельного человека и всей нации [3, с. 433].

Общественное развитие оценивается по характеристикам, имеющимся в большинстве стран:

- национальный доход;
- достижения в области здоровья;
- достижения образования.

Все государства на основе ИЧР классифицируются по четырем категориям:

- страны с очень высоким уровнем ИЧР – 0,8–1,0;
- страны с высоким уровнем ИЧР – 0,7–0,8;
- страны со средним уровнем ИЧР – 0,5–0,7;
- страны с низким уровнем ИЧР – 0,5.

Беларусь относится к группе государств с очень высоким уровнем человеческого развития [4]. В 2022 году индекс человеческого развития составил 0,801, поэтому Беларусь занимает 69 место среди 193 стран мира в общем рейтинге и 66 место среди стран с очень высоким уровнем ИЧР (таблица 1).

Таблица 1. Динамика изменения ИЧР в Беларуси за 1990–2022 гг.

Показатели	Годы					
	2000	2005	2010	2015	2021	2022
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении	67,4	68,3	70,8	73,7	72,4	74,5
Ожидаемая продолжительность обучения	13,3	14,6	15,5	15,5	15,2	15,4
Средняя продолжительность обучения	8,9	9,3	12,0	12,2	12,1	12,3
Валовой национальных доход на душу населения, долл. США	7,549	11,237	15,978	16,45	18,849	19,942
Значение ИЧР	0,682	0,724	0,792	0,811	0,808	0,801

Ожидаемая продолжительность жизни увеличивается за изучаемый период, продолжительность обучения достаточно постоянный показатель,

который несколько снизился в 2021–2022 гг. Валовый национальный доход постепенно увеличивается. Наблюдается тенденция роста ИРЧ в республике, но с 2021 г. показатель снижается.

Стратегической целью социальной политики Республики Беларусь в долгосрочной перспективе является обеспечение достойного качества жизни и высоких стандартов благосостояния белорусских граждан. Главным критерием эффективности социальной политики является улучшение позиции страны (не ниже 40 места) в 2030 году в мировом рейтинге по индексу человеческого развития [5].

Основными направлениями социальной политики являются:

- создание условий для качественного воспроизводства населения;
- развитие рациональной структуры занятости населения, повышение эффективности использования рабочей силы и ее качества;
- повышение реальных доходов;
- обеспечение стабильной, финансово устойчивой пенсионной системы;
- совершенствование социальной защиты населения, повышения эффективности и доступности социального обслуживания;
- внедрение системы менеджмента качества во всех учреждениях социальной сферы.

Основными составляющими качества жизни белорусов выступают доступность для населения высококачественных услуг образования и здравоохранения, обеспеченность жильем повышенной комфортности, широкий доступ к культурным благам, высокие стандарты личной и экологической безопасности [5].

Таким образом, анализ развития человеческого потенциала в Республике Беларусь – очень важная экономическая задача, от которой зависит развитие страны. За последний период заметно снизился уровень темпа роста данного показателя, поэтому необходимо дальнейшие исследования проблемы и принятия требуемых экономических решений на их основе.

Список использованной литературы

1. Кузьмина, Б. А. Человеческий потенциал, индекс развития человеческого потенциала в Республике Беларусь / Б. А. Кузьмина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/32012/23-26.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 15.04.2024.

2. Концепция человеческого развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/ekonomika/kontseptsiya>. – Дата доступа: 15.04.2024.

3. Национальная экономика Беларуси: учебник / В. Н. Шимов и [др.]; под ред. В. Н. Шимова. – 4 изд., перераб. и доп. – Минск: БГЭУ, 2012. – 651 с.

4. Доклад о человеческом развитии 2023–2024 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://undp.org/ru/Belarus>. – Дата доступа: 15.04.2024.

5. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. – Минск, 2015. – 143 с.

УДК 378.14

A.A. Brichagina, Cand. tech. Sciences, Associate Professor,

A. A. Muhammad, student,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky", rkutsk

THE ISSUES OF ADAPTATION OF FOREIGN STUDENTS IN THE RUSSIAN UNIVERSITIES

Key words: foreign students, adaptation, educational environment, various culture, psychological adaptation.

Ключевые слова: иностранные студенты, адаптация, образовательная среда, различные культуры, психологическая адаптация.

Abstract. The article deals with the issues of adaptation of foreign students in the Irkutsk State Agrarian University. The degree and types of difficulties during the adaptation period may differ among students from different countries, various ethnic groups. We looked at the main difficulties that arise among students from Africa. Human adaptation has two aspects: physiological and psychological. The article presents some of the problems that foreign students face while studying in the University. There is a need to conduct a more thorough study of the analysis of the difficulties of adaptation of foreign students. These studies will contribute to the development of a system of measures to increase the competitiveness of Irkutsk State Agrarian University in the global market of educational services.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы адаптации иностранных студентов в Иркутском государственном аграрном университете. Степень и виды возникающих в период адаптации трудностей могут различаться у студентов из разных стран и различных этнических групп. Рассмотрены основные трудности, которые возникают у студентов из Африки. Адаптация человека имеет два аспекта: физиологический и психологический. В статье представлены проблемы, с которыми сталкиваются иностранные студенты во время обучения в вузе. Существует необходимость проведения более тщательного изучения и анализа трудностей

адаптации иностранных студентов. Данные исследования будут способствовать разработке системы мер по повышению конкурентоспособности Иркутского ГАУ на мировом рынке образовательных услуг.

The education of foreign students at a university is one of the criteria for the effectiveness of its activities. Export of educational services is a source of development for universities. As the population in Russia is declining, the number of applicants is also decreasing, especially in the Siberian regions. The amount of students willing to further their education in Africa and Asia are more than the allocated space in their universities. Therefore, applicants from these countries can partially replace Russian applicants.

The organization of education for foreign citizens and stateless persons in Russian educational organizations is regulated by the article number 78 of Federal Law “On Education in the Russian Federation” [8].

Passport of the priority project “Development of the export potential of the Russian education system” for 2017-2025. It is planned to increase the share of non-resource exports of the Russian Federation. This can be done by increasing the attractiveness of Russian education on the international educational market. The number of foreign citizens studying full-time in Russian educational institutions of higher education should increase. The amount of extra-budgetary funds from the export of Russian education should increase too. The number of foreign students of online courses, including those in Russian, offered by Russian educational organizations should also increase. The planned results of the project [7]:

1. The Russian regulatory framework governing the admission, training and graduation of foreign citizens and stateless persons will be improved and developed. Russian regulatory framework, procedures for their entry, exit and stay on the territory of the Russian Federation, employment and internships during their studies on the territory of the Russian Federation will improve and develop.

2. A set of measures to increase the attractiveness of educational programs for training, retraining, and advanced training of foreign citizens in Russian educational organizations and research centers will be created.

3. A favorable environment for the stay of foreign citizens during their studies on the territory of the Russian Federation will be created.

4. The brand of Russian education will be promoted on the international educational market.

Thus, the project indicates that the living environment of foreign citizens in Russia and in an educational institution in particular greatly influences the increase in the attractiveness of Russian education on the international educational market.

The living conditions of foreign students affect the speed and degree of their adaptation to the educational institution. It's known that foreign citizens studying at Russian universities face a number of difficulties.

Adaptation in a broad sense is transformation to changing external and internal conditions. Human adaptation has two aspects: physiological and psychological [5].

It should be noted that the degree and types of difficulties during the adaptation period may differ among students from different countries and different ethnic groups. We will look at the main difficulties that arise for students from Africa studying at Irkutsk State Agrarian University.

The biological aspect is the adaptation of an organism (biological being) to stable and changing environmental conditions.

International students need to adapt physically for the following reasons [4]:

1. The climate in Siberia is harsh. Applicants from Africa do not know exactly how the weather conditions are in Irkutsk. Students arriving at the preparatory department of the university in September experience shock because they do not have the necessary warm clothing. And in the future, they also have a hard time withstanding cold winters.

2. There is a big difference in time zones between Irkutsk and the student's hometown, which requires a restructuring of the body.

3. There is no opportunity to eat familiar food, since local stores do not have products typical of their native countries.

4. Not all hostels provide good living conditions for students.

5. International students often have financial problems. They have to work hard to feed themselves. Because there is currently no possibility of receiving money from relatives.

Physiological adaptation is closely related to psychological adaptation. Psychological adaptation is the transformation of a person as an individual to existence in society in accordance with the requirements of this society and with one's own needs, motives and interests. The process of active adaptation of a person to the conditions of the social environment is called social adaptation [1, 3].

International students need to adapt socially for the following reasons [2, 6]:

1. The main problem of students is the lack of knowledge of the Russian language. Students do not speak Russian before entering university. Language deficiency affects social interaction and academic achievement in a negative way, thus makes adaptation more difficult. They have big language difficulties in learning because students don't have time to assimilate scientific information presented by the lecturers of university at a fast pace in a foreign language. They experience great difficulties at first in everyday life when visiting stores,

medical institutions, pharmacies, banks and other public places. Very few Russian citizens speak English.

2. Foreign students are not able to work legally. In most cases they can only work online as English teachers.

3. Lack of family and friends nearby. Students cannot visit relatives during the holidays since their hometowns are located very far from Irkutsk.

4. There are only a few people from Africa at the university so students have almost no opportunity to speak their native language or English. There are very few lecturers of university who speak English.

5. Young people don't know local traditions and rules of behavior in various institutions. Everyone is in a state of stress caused by "culture shock" after arriving in Russia and Irkutsk in particular.

6. Some of the local population are intolerant so students sometimes have to deal with these. But university students, as a rule, do not openly express nationalist views.

7. Young people from other countries do not have knowledge about the political and economic situation in the country, city where the university is located, ethnic groups living in local areas before arriving in the country.

The listed difficulties can cause not only psychological discomfort but also major psychological problems in young people.

The university environment and the help of teachers are the main factors in the successful sociocultural adaptation of foreign students to study at Russian universities. At the stage of admission of foreign students to the university, it is necessary to provide foreign students with courses in sociocultural training, with the participation of foreign senior students who can share with future students both difficulties, personal achievements and observations [6].

Thus, while studying in Russia, especially in the first years, an international student faces many problems in everyday life, undergoes adaptation to society, the specifics of Russian education. The policy of Irkutsk State Agrarian University is aimed at ensuring favorable socio-psychological adaptation of foreign students, with taking into account not only their culture, but also their individual and psychological personality characteristics, their value and fundamental orientations. The task of the university teachers is to find forms and methods of work that can make it easier for a foreign student to get used to a new environment. It would be great if University lecturers learn English to better interact with their foreign students and speed up the adaptation of foreign students to the university.

Irkutsk State Agrarian University has sufficient potential to develop the export of educational services from higher educational institutions, in particular to African countries. Of particular importance for the formation of an effective strategy for the export of educational services is the identification of

the main problems that foreign students face during the adaptation period. There is a need to conduct a more thorough study of the analysis of the difficulties of adaptation of foreign students. These studies will contribute to the development of a system of measures and to increase the competitiveness of Irkutsk State Agrarian University in the global market of educational services.

Bibliography

1. Abaeva, E. A. Sociocultural adaptation of foreign students in Russian universities / E. A. Abaeva // Молодежь. Общество. Современная наука, техника и инновации. – 2019. – No. 18. – P. 96-99.

2. Kuts, A. V. Psychological adaptation of foreign students at Russian universities / A. V. Kuts, M. A. Lygina, Yu. N. Kulikova // Yaroslavl Pedagogical Bulletin. – 2023. – No. 6(135). – P. 176-182.

3. Pirogova, N. G. Challenges of socio-cultural adaptation of international students in Russian universities / N. G. Pirogova //, 12 апреля 2023 года, 2024. – P. 134-139.

4. Fedotova, V. A. International Students' Adaptation in Russia: its Varying Due to the Student's Culture of Origin / V. A. Fedotova // Bulletin of Kemerovo State University. – 2021. – Vol. 23, No. 4(88). – P. 995-1004.

5. Большой психологический словарь / [Авдеева Н. Н. и др.] ; под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – 4-е изд., расш. – Москва : АСТ ; Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2009. – 811 с.

6. Лебедева, О. А. Проблемы и трудности адаптации иностранных студентов-первокурсников к условиям жизни и обучения в России / О. А. Лебедева, Ю. И. Скопина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2014. – № 35-1. – С. 92-98.

7. Паспорт приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала Российской системы образования». Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 мая 2017 г. № 6) Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/DkOXerfvAnLv0vFKJ59ZeqTC7ycla5HV.pdf> – 10.04.2024.

8. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024). Статья 78. Организация получения образования иностранными гражданами и лицами без гражданства в российских образовательных организациях.

Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/61481667d956e25b4c53b1febedf53ed1121e78c/ – 10.04.2024.

И.Ф. Толкач, канд. искусствоведения, доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

СТЕПЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ МАГИСТРАНТОВ АГРАРНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ключевые слова: профессиональное выгорание, магистранты аграрного технического университета.

Key words: professional burnout, Master's students of the Agrarian Technical University.

Аннотация. Статья посвящена изучению профессионального выгорания магистрантов заочной формы обучения аграрного технического университета. Определены степень выраженности и средние значения по показателям эмоционального истощения, деперсонализации, редукции профессионального выгорания. Выявлен системный индекс синдрома перегорания.

Abstract. The article is dedicated to the study of professional burnout among Master's students of the correspondence form of education of the Agrarian Technical University. The degree of severity and average values for indicators of emotional exhaustion, depersonalization, and reduction of professional burnout are determined. A systemic index of burnout syndrome is identified.

Среди проблем совершенствования кадрового потенциала агропромышленного комплекса в условиях инновационного развития значительное место занимают психологические вопросы. Одной из центральных проблем современных специалистов является проблема профессионального выгорания. Выгорание, по мнению Н. Водопьяновой и Е. Старченко-вой, это «комплекс психических переживаний и поведения, которые сказываются на работоспособности, физическом и психологическом самочувствии, а также на интерперсональных отношениях работника» [1, с. 38]. Профессиональное выгорание возникает как ответная реакция на длительные рабочие стрессы. Учитывая сложный характер профессиональной деятельности в современных условиях, проблема диагностирования уровня профессионального выгорания, разработки и реализации необходимой помощи для сотрудников, является своевременной и актуальной. Этим обусловлен интерес к данной проблеме.

В исследовании степени профессионального выгорания приняли участие 35 магистрантов заочной формы обучения экономической и инженерных специальностей Белорусского государственного аграрного технического университета. Исследование проводилось с помощью методики «Опросник профессионального выгорания Маслач, МВЛ/ПВ» авторов К. Маслач, С. Джексон, в адаптации Н. Водопьяновой, Е. Старченковой (2001); Е. Лозинской (2007) [2]. Данная методика дает возможность выявить системный индекс и показатели трех основных составляющих синдрома выгорания. Это эмоциональное истощение, деперсонализация и редукция профессиональных достижений.

Согласно авторам методики, об эмоциональном истощении свидетельствует опустошение, нежелание идти на работу, разочарование и потеря интереса к профессии, повышенная усталость после работы, угнетенность и апатия, отсутствие энергии и воодушевления, желание уединения и отдыха. О деперсонализации говорит изменение отношений с коллегами: исчезает теплота и душевность во взаимодействии; появляется безразличие к происходящим на работе событиям; возникает жесточенность, черствость и обезличенность при контактах с людьми. Редукция профессиональных достижений проявляется в ощущении своей некомпетентности, чувстве ненужности работы, обесценивании профессиональных достижений, неумении справляться с конфликтными ситуациями в работе, отсутствии планов на будущее [2].

Каждый из вышеназванных показателей имеет низкую, среднюю и высокую степень выраженности. Полученные в исследовании результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Степень выраженности показателей выгорания
(в % от общего количества респондентов)**

	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
эмоциональное истощение	20	48,6	31,4
деперсонализация	11,4	31,4	57,1
редукция профессиональных достижений	34,3	20	45,7

Как видим, в данной группе респондентов худший показатель имеет деперсонализация. Больше половины магистрантов (57,1%) выявили высокую степень выраженности показателя, что, несомненно, негативно сказывается на общении, взаимоотношениях с коллегами.

Большой процент испытуемых (45,7%) имеет высокий уровень выраженности редукции профессиональных достижений. Вместе с тем, 34,3% имеют низкий уровень выгорания по данному показателю, что свидетельствует об их уверенности в собственной компетентности и профессионализме.

Эмоциональное истощение у большинства испытуемых имеет среднюю (48,6%) и высокую степень (31,4%) выраженности. Именно эмоциональное истощение, являясь главной составляющей профессионального выгорания, дает наиболее точный результат уровня выгорания в целом.

Средние значения по показателям выгорания распределились следующим образом. Среднее значение эмоционального выгорания – 21,37 балла – находится в границах средних значений по данной шкале. Среднее значение деперсонализации – 11,23 балла – является высоким значением. А среднее значение редукции профессиональных достижений – 33,34 балла – расположено в пределах средних значений по показателю.

Системный индекс синдрома перегорания включает значения от 0 до 1 балла. В группе респондентов индекс проявлен от 0,24 до 0,59 баллов, среднее значение – 0,38 балла. Результат свидетельствует о наличии средней степени выгорания магистрантов.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что в данной группе магистрантов заочной формы обучения синдром профессионального выгорания в высокой степени выявлен по показателю деперсонализации, а в средней степени – по показателям эмоционального выгорания и редукции профессиональных достижений. Данные результаты свидетельствуют о наличии стресса в профессиональной жизни респондентов и, как следствие, ухудшении их работоспособности, самочувствия и профессиональных результатов. Однако, большинству респондентов достаточным для избавления от стресса будет применение саморегуляции поведения: увеличение времени на отдых, стабильный график рабочего дня, поиск новых увлечений, повышение уровня физической активности, совершенствование эмоционального интеллекта.

Список использованной литературы

1. Водопьянова, Н. Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н. Е. Водопьянова, Е. С. Старченкова. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – 336 с.

2. Опросник профессионального выгорания Маслач, МВІ/ПВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psytests.org/stress/maslach.html>. – Дата доступа: 04.10.2023.

В.В. Петров, *мл. научн. сотрудник,*
ГНУ «Институт социологии НАН Беларуси», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ СОИСКАТЕЛЕЙ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ПРОФИЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С 2021 ПО 2023 ГГ.

Ключевые слова: кадровый потенциал, соискатели ученых степеней доктора и кандидата наук, отделение аграрных наук НАН Беларуси, вузы Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, вузы Министерства образования Республики Беларусь.

Key words: personnel potential, applicants for scientific degrees of Doctor and Candidate of Sciences, Department of Agricultural Sciences of the National Academy of Sciences of Belarus, universities of the Ministry of Agriculture and Rations of the Republic of Belarus, universities of the Ministry of Education of the Republic of Belarus.

Аннотация. Представлены результаты анализа динамики численности соискателей ученой степени доктора и кандидата наук, которые с 2021 по 2023 гг. выполнили диссертации в научных организациях НАН Беларуси, в вузах Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, в вузах Министерства образования Республики Беларусь.

Abstract. The results of an analysis of the dynamics of the number of applicants for the scientific degree of Doctor and Candidate of Sciences, who from 2021 to 2023. completed dissertations in scientific organizations of the National Academy of Sciences of Belarus, in universities of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, in universities of the Ministry of Education of the Republic of Belarus.

Переход к экономике знаний будет кардинальным образом менять структуру занятости: с одной стороны, снижая зависимость от низкоквалифицированной рабочей силы и ставя под вопрос актуальность отдельных профессий, с другой, – предъявляя все более высокие и быстро меняющиеся требования к ключевым профессиональным компетенциям. Это требует формирования новой модели образования, ориентированной на быструю адаптацию к новым условиям [1].

Решение задач укрепления и развития сельскохозяйственной науки связано с переходом к опережающему инновационному развитию. В этой

связи актуальной является задача кадрового обеспечения инновационного развития сельского хозяйства, в том числе кадрами высшей научной квалификации. На перспективную динамику численности научных кадров высшей квалификации влияет численность соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук. Соискатели ученой степени – это научные работники и преподаватели вузов, которые в соответствии с установленным порядком подали документы в ВАК за месяц до защиты диссертации. Источником сведений о соискателях и подготовленными ими диссертациях являются авторефераты диссертаций, представленные в ВАК. На основе сбора и систематизации информации о соискателях ученых степеней доктора и кандидата наук, представленных на сайте ВАК Республики Беларусь, был проведен сравнительный анализ их распределения по отраслям наук в научных организациях и вузах сельскохозяйственного и продовольственного профилей Республики Беларусь с 2021 по 2023 гг., которые представлены в таблице. Анализ динамики численности соискателей ученых степеней был проведен с учетом места подготовки диссертационного исследования (научной организации или вуза).

Как следует из данных, представленных в таблице, основным местом выполнения и защит докторских и кандидатских диссертаций по сельскохозяйственному и продовольственному профилю в Республике Беларуси являются отделение аграрных наук НАН Беларуси и Министерство сельского хозяйства и продовольствия.

Соискателями ученых степеней были выполнены диссертации в научных организациях НАН Беларуси, в вузах Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, в Белорусском государственном университете пищевых и химических технологий и в Белорусском государственном экономическом университете Министерства образования Республики Беларусь по группам специальностей сельскохозяйственных наук: «Агрономия», «Ветеринария. Зоотехния», по группам специальностей технических наук: «Процессы и машины агроинженерных систем» и «Технология продовольственных продуктов», по специальности экономических наук – «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)»

Как следует из данных, представленных в таблице, с 2021 по 2023 гг. численность соискателей ученых степеней, которые выполнили диссертации по сельскохозяйственному и продовольственному профилям сократилась на 5,7%, в том числе: численность соискателей ученой степени доктора наук сократилась на 80%, а численность соискателей ученой степени кандидата наук выросла на 3,2%.

Таблица 1. Динамика численности соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук, которые выполнили диссертации по сельскохозяйственному и продовольственному профилям в Республике Беларусь с 2021 по 2023 гг. [сост. по 2]

Присуждаемая степень по отраслям наук	Изменение численности соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук								
	2021 год			2022 год			2023 год		
	Всего	Д.н.	К.н.	Всего	Д.н.	К.н.	Всего	Д.н.	К.н.
Научные организации и вузы сельскохозяйственного и продовольственного профилей Республики Беларусь (Всего)									
Всего, в том числе	35	4	31	34	5	29	33	1	32
Сельскохозяйственные	24	3	21	23	4	19	17	1	16
Технические	6	-	6	7	-	7	8	-	8
Экономические	5	1	4	4	1	3	8	-	8
Научные организации НАН Беларуси									
Всего, в том числе	19	2	17	19	3	16	15	1	14
Сельскохозяйственные	12	2	10	11	2	9	11	1	10
Технические	4	-	4	5	-	5	1	-	1
Экономические	3	-	3	3	1	2	3	-	3
Вузы Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь									
Всего, в том числе	15	1	14	15	2	13	14	-	14
Сельскохозяйственные	12	1	11	12	2	10	6	-	6
Технические	2	-	2	2	-	2	7	-	7
Экономические	1	-	1	1	-	1	1	-	1
Вузы Министерства образования Республики Беларусь									
Всего, в том числе	1	1	-	-	-	-	4	-	4
Технические	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Экономические	1	1	-	-	-	-	4	-	4

Из представленных в таблице данных следует, что в целом с 2021 по 2023 гг. в организациях сельскохозяйственного и продовольственного профилей Республики Беларусь численность соискателей, подготовивших диссертации по сельскохозяйственным наукам, сократилась, а численность соискателей, подготовивших диссертации по техническим и экономическим наукам, выросла. Численность соискателей ученой степени

кандидата экономических наук увеличилась в 2 раза. Численность соискателей ученой степени кандидата технических наук увеличилась на 33,3%.

Как следует из данных, представленных в таблице с 2021 по 2023 гг. в научных организациях НАН Беларуси численность соискателей, подготовивших кандидатскую диссертацию по сельскохозяйственным наукам, была стабильной. В 2023 г. в научных организациях НАН Беларуси было 62,5% соискателей, подготовивших кандидатские диссертации по сельскохозяйственным наукам, от их общей численности в республике в этом году. Численность соискателей, подготовивших диссертации по экономическим наукам, в организациях сельскохозяйственного профиля НАН Беларуси также была стабильной.

Как следует из данных, представленных в таблице, в вузах Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь общая численность соискателей ученой степени доктора и кандидата наук с 2021 по 2023 гг. была стабильной. Анализ изменений в разрезе отраслей наук, по которым были подготовлены диссертации, показал, что в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в 2023 г. существенно сократилась численность соискателей, подготовивших диссертации по сельскохозяйственным наукам, но в то же время существенно выросла численность соискателей, подготовивших диссертации по техническим наукам. Численность соискателей, подготовивших диссертации по экономическим наукам, не изменилась.

Как следует из данных, представленных в таблице, в 2023 г. существенно выросла численность соискателей, подготовивших диссертации по техническим и экономическим наукам в вузах Министерства образования Республики Беларусь – в Белорусском государственном университете пищевых и химических технологий и в Белорусском государственном экономическом университете.

Как показал анализ, динамика численности соискателей ученой степени кандидата наук, которые выполнили диссертации по сельскохозяйственному и продовольственному профилям в научных организациях и вузах Республики Беларусь за рассмотренные годы была стабильной. При этом отмечается изменение численности соискателей ученой степени кандидата наук по отраслям наук.

Список использованной литературы

1. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2020/06/01/1604078726/Инновационное_развитие_АПК_в_России-сайт.pdf. – Дата доступа: 15.04.2024

2. Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vak.gov.by/library>. – Дата доступа: 15.04.2024.

УДК 159.9

Д.С. Праженик, ст. преподаватель, В. В. Носко, ст. преподаватель, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

Ключевые слова: студент, преподаватель, куратор учебной группы.
Study world: student, teacher, study group supervisor.

Аннотация. В статье рассматривается принцип действия самовоспитания студентов путем раскрытия перед ними поля возможных выборов и их последствий.

Abstract. The article examines the principle of self-education of students by revealing to them the field of possible choices and their consequences.

Эмоциональная сфера в студенческом возрасте приходит к уравновешенному состоянию, успокаиваясь после своего бурного развития в подростковый период. Но определенные отголоски прошедших бурь иногда дают о себе знать, особенно у студентов, страдающих инфантилизмом. Часто может наблюдаться гипертрофированная и несколько абстрактная неудовлетворенность жизнью, собой и другими людьми. При неадекватном педагогическом воздействии такие состояния могут стать причиной деструктивных тенденций в поведении. Но при обращении энергии этого эмоционального состояния на решение сложной и значимой для студента задачи неудовлетворенность может стать стимулом к конструктивной и плодотворной работе.

Учеба в вузе требует больших затрат времени и энергии, что обуславливает некоторую задержку социального становления студента по сравнению с другими группами молодежи. Этот факт часто порождает у преподавателей и кураторов учебных групп ошибочное представление о студентах как о социально незрелых личностях, нуждающихся в постоянной опеке, снисходительном отношении. Сам того не осознавая, преподаватель или куратор в этом случае как бы ставит планку, ограничивает уровень, до которого студент, по его представлению, может развить свои личностные

качества, такие как ответственность, инициативность, самостоятельность. Студент неосознанно воспринимает такую программу и, что особенно огорчительно, внутренне принимает ее. Человеку свойственно легко адаптироваться к сниженным требованиям: в этих условиях способности студента не только не развиваются, но и часто деградируют [1].

Отношение же преподавателя к студенту как к социально зрелой личности, напротив, как бы отодвигает планку, раскрывает новые горизонты, тем самым не ограничивая возможности развития личности, усиливая их своей верой, внутренней поддержкой.

Как правило, именно в студенческом возрасте достигают максимума в своем развитии не только физические, но и психологические свойства и высшие психические функции: восприятие, внимание, память, мышление, речь, эмоции и чувства. Этот факт позволил сделать вывод о том, что данный период жизни максимально благоприятен для обучения и профессиональной подготовки. В этот период происходит активное формирование индивидуального стиля деятельности. Преобладающее значение в познавательной деятельности начинает приобретать абстрактное мышление, формируется обобщенная картина мира, устанавливаются глубинные взаимосвязи между различными областями изучаемой реальности.

Если преподаватель не развивает именно эти способности, у студента может закрепиться навык полумеханического запоминания изучаемого материала, что ведет к росту показной эрудиции, но тормозит развитие интеллекта.

Преподавателю или куратору учебной группы зачастую приходится прилагать большие усилия, чтобы преодолеть школярское отношение к учебе: ориентацию только на результат интеллектуальной деятельности и равнодушие к самому процессу движения мысли.

Важнейшая способность, которую должен приобрести студент это, способность учиться, которая радикальным образом скажется на его профессиональном становлении, ибо определяет его возможности в послевузовском непрерывном образовании научиться учиться важнее, чем усвоить конкретный набор знаний, которые в наше время быстро устаревают. Еще важнее способность самостоятельного добывания знаний, основанная на творческом мышлении.

Подводя итог обсуждению условий успешной воспитательной работы, следует напомнить, что выраженный и часто подчеркнутый рационализм в обращении преподавателей или кураторов учебных групп со студентами негативно сказывается на развитии их эмоциональной сферы в целом. Поэтому преподавателю необходимо сознательно следить за тем, не переходит ли опасную черту почти неизбежный дисбаланс рационального и эмоционального в стиле его общения со студентами. В этом случае

без некоторой эмоциональной теплоты эффективность его работы со студентами может сильно снизиться даже при ее очень высоком содержательном уровне. Без принятия таких мер у преподавателя или куратора учебной группы могут возникнуть эмоциональные перегрузки, еще более усиливающие трудности нахождения верного эмоционального тона в общении со студентами.

Список использованной литературы

1. Д.С.Праженик, В.В.Носко, Н.Г.Серебрякова, Т.М.Чумак Особенности студенческого возраста // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 442-454.
2. Макаров, А.В. Особенности проектирования универсальных компетенций в белорусских стандартах высшего образования поколения 3+ // Высшая школа. – 2016. – № 5. – С. 3 – 8.

УДК 378.146

Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

ВЫПОЛНЕНИЕ ГРАНТА ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: Грант Президента Республики Беларусь, сфера, образование, электронное учебное пособие.

Key words: Grant of the President of the Republic of Belarus, sphere, education, electronic textbook.

Аннотация. В статье рассмотрены результаты работы над Грантом Президента Республики Беларусь в сфере образования в 2023 году.

Abstract. The article discusses the results of work on the Grant of the President of the Republic of Belarus in the sphere of education in 2023.

Во исполнение поручения Совета Министров Республики Беларусь на базе УО «Национальный детский технопарк» прошли выставка и защита научных исследований, которые реализованы в сфере образования в 2023 году, заседание Республиканской комиссии по рассмотрению кандидатур, выдвигаемых для предоставления грантов Президента Республики Бела-

реть в сферах науки, образования, здравоохранения, культуры, молодежной политики с участием Заместителя Премьер-министра Республики Беларусь Игоря Петришенко, Министра образования Республики Беларусь Андрея Иванца, Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь Сергея Бартоша, Министра здравоохранения Республики Беларусь Александра Ходжаева, Министра культуры Республики Беларусь Анатолия Маркевича, Председателя Президиума НАН Беларуси Владимира Гусакова.

Проект по гранту Президента Республики Беларусь в сфере образования успешно защитила заведующая кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ, кандидат технических наук, доцент Непарко Т.А., создавшая электронное учебное пособие по учебной дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» для студентов агроинженерного профиля.

В 2023 году электронное учебное пособие внедрено в образовательный процесс БГАТУ и БГСХА, используется в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», международное использование, в том числе России, Турции, Иране и других странах, но больше всего в Китае, ведь эксплуатация сельскохозяйственной техники универсальна (<https://www.sb.by/articles/uchebnoe-posobie-i-mirovoy-interes-k-nemu.html>).

В 2023 году Распоряжением Президента Республики Беларусь «О предоставлении грантов Президента Республики Беларусь на 2023 год» был предоставлен Грант Президента Республики Беларусь в сфере образования Непарко Татьяне Анатольевне, кандидату технических наук, доценту, заведующему кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

В результате работы над Грантом было разработано электронное учебное пособие по учебной дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» для студентов учреждений высшего образования агроинженерного профиля, соответствующего современному отечественному и мировому уровню образования.

На современном этапе развития образовательного процесса одним из наиболее перспективных методов преподавания является дистанционное обучение на основе активного применения IT-технологий. Разработка электронных учебных пособий является составляющим элементом дистанционного обучения, и влечет за собой внесение определенных изменений в структуру и организацию образовательного процесса в аграрной сфере, который в данном случае несколько отличается от традиционных аудиторных занятий студентов.

Электронное учебное пособие «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» полностью соответствует образовательному стандарту высшего образования, учебной программе «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства», учебным планам учреждения образования по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», и включает совокупность учебно-методических и практических материалов, справочную информацию, методику их изучения средствами информационно-коммуникационных технологий (практические задания, контрольные вопросы, задачи, тесты), что создает условия для осуществления различных видов учебной деятельности студентов, непрерывного самообразования, адаптации теоретических знаний в практический опыт, повышения качества и эффективности практико-ориентированной подготовки специалистов, а также использования преподавателями отдельных элементов учебного пособия как для подготовки к занятиям, так и непосредственно во время образовательного процесса.

Содержание электронного учебного пособия «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» состоит из разделов, раскрывающих специфику учебной дисциплины, и литературы: вступительный раздел; теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов, техническое обеспечение процессов в растениеводстве, планирование и анализ использования машинно-тракторного парка, диагностирование и техническое обслуживание машин и практический раздел, включающий интеллектуальные тестовые задания, алгоритмы и варианты задач, методику выполнения операций технического обслуживания тракторов и справочную информацию.

Результаты исследования апробированы и представлены в виде шести разделов электронного учебного пособия «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» с грифом Министерства образования Республики Беларусь, статьи в сборнике материалов Международной научно-практической конференции «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», свидетельства о государственной регистрации информационного ресурса.

Электронное учебное пособие в 2023 году внедрено в образовательный процесс учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», в образовательный процесс подготовки аспирантов в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Принятый подход к изложению материала электронного учебного пособия «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» способствует развитию интерактивного обучения и обеспечивает формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков в области организации технической и производственной эксплуатации сельскохозяйственной техники на предприятиях агропромышленного комплекса, применения инновационных способов проектирования современных агротехнологий. После изучения теоретических вопросов, обучающемуся необходимо самостоятельно проконтролировать себя по предлагаемым вопросам, тестовым и практическим заданиям, что обеспечивает формирование полноценных знаний в начале – при изучении отдельных разделов учебной дисциплины, а в последствии – при изучении учебной дисциплины в целом.

Варианты формы работы с использованием электронного учебного пособия различны. Издание используется непосредственно на лекционных, практических и лабораторных занятиях, для самостоятельной работы, самоконтроля и контроля знаний студентов всех форм получения образования, курсового и дипломного проектирования, подготовки магистерских и кандидатских диссертаций, что позволяет повысить научный и методический уровень организации образовательного процесса.

По итогам выполнения Гранта были внесены дополнения и изменения в учебные программы по учебной дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства» в БГАТУ и БГСХА. Материалы и результаты по Гранту нашли реализацию в тематике дипломных проектов, работах, представленных на Республиканский конкурс научных работ студентов агроинженерного факультета БГАТУ, и в дальнейшем в тематике магистерских диссертаций О.В. Жаврида «Исследование пооперационного использования почвообрабатывающих технических средств в системе точного земледелия» и А.С. Вороненко «Снижение уровня ресурсопотребления при возделывании сельскохозяйственных культур в различных природно-производственных условиях», руководство которыми осуществляет Т.А. Непарко.

Экономическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработанное электронное учебное пособие используется профессорско-преподавательским составом кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ и кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин БГСХА при изучении учебной дисциплины «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства», являющейся основополагающей для подготовки студентов, получающих высшее образование по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», по-

вышении их профессионального уровня и формировании трудового потенциала работников аграрной сферы, обеспечении устойчивого развития организаций посредством практико-ориентированной подготовки специалистов. Эффект также обусловлен изменением подходов преподавания от традиционных к инновационным, сокращении средств на издание печатных учебных и учебно-методических пособий.

Материалы Гранта легли в основу онлайн лекции «Аграрное образование в условиях цифровизации АПК – обеспечение высшего образования в БГАТУ в условиях цифровизации сельского хозяйства» в Международной летней школе «Инновационные технологии и технические средства в сельском хозяйстве в условиях цифровизации» в НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», а также методического семинара для преподавателей БГАТУ «Использование дистанционных образовательных технологий при подготовке кадров для АПК».

Грант Президента Республики Беларусь в сфере образования, представленный Непарко Татьяне Анатольевне, кандидату технических наук, доценту, заведующему кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» выполнен в полном объеме.

Список использованной литературы

1. Непарко, Т. А. Технология и техническое обеспечение производства продукции растениеводства [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Т. А. Непарко ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра ЭМТП и А. – Электронные данные (160 618 939 байт). – Минск : БГАТУ, 2023. – Загл. с экрана.

УДК 378+011.8

Т.В. Рязанцева, ст. преподаватель,

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: образовательный аспект, инновации, бизнес-инкубаторы, акселераторы, системы кластеров, технопарки, стартапы, инновационные образовательные технологии.

Key words: educational aspect, innovation, business incubators, accelerators, cluster systems, technology parks, startups, innovative educational technologies.

Аннотация. в статье формулируются идеи совершенствования образовательных технологий и их взаимосвязь с инновациями. Раскрывается суть основных компетенций, как качественных показателей профессионального образования, обосновывается идея внедрения и специфика бизнес-инкубаторов, образовательных кластеров и площадок, научно-технических инновационных центров для повышения экономической конкурентоспособности знаний, как основного компонента системы подготовки кадров.

Abstract. The article formulates ideas for improving educational technologies and their relationship with innovation. The essence of core competencies as quality indicators of vocational education is revealed, the idea of introducing and the specifics of business incubators, educational clusters and sites, scientific and technical innovation centers to increase the economic competitiveness of knowledge as the main component of the personnel training system is substantiated.

Совершенствование социального, экономического и образовательного аспектов в системе кадрового обеспечения продиктованы рядом тенденций социокультурного развития общества — глобализацией, информатизацией, тенденцией к гуманизации. Особенность современного образования – в формировании важных аспектов научно-технического прогресса общества, его экономического и социокультурного развития.

Инновационное аграрное производство неотделимо от технологических изменений, от адаптации и совершенствования системы кадрового обеспечения и системы образования. Инновации способны изменить хозяйственный уклад страны, сделать его более эффективным и перспективным. В социально-экономической реальности инновации – это актуальная тема и проблема не только качества, но и постоянного переосмысления жизни.

Перспективно обозначить и развивать те составляющие, в которых уже наметилась тенденция к коренному изменению или есть потенциал развития, восприятия инновационных решений. Для Республики Беларусь аграрное производство (и весь реальный сектор экономики) потенциально открыто для инноваций, где можно стратегически совместить технологические и образовательные аспекты.

Важной целью образования является совершенствование социальных, экономических, иных навыков, умений и знаний в профессиональной дея-

тельности, формирование адаптивных качеств личности, что свою очередь, выражает уровень активности личности, позволяет реализовать наиболее личностно-значимые потребности и качества, формирует способность к инновационной деятельности.

Республика Беларусь имеет качественное образование, которое поддерживает проведение фундаментальных исследований высокого уровня. Образовательная система страны способствует формированию высококвалифицированных, востребованных технических специалистов. Значимость технического прогресса для аграрной сферы и экономического развития должна стимулировать появление не только теоретических и эмпирических исследований, но увеличение инвестиций в инновационные образовательные и экономические технологии. Например, путем создания инкубаторов и акселераторов, специализирующихся на финансовых, экономических и научных инновациях, путем привлечения инвестиций в развитие системы кластеров и технопарков, путем создания и совершенствования технологии стартапов – все эти перечисленные аспекты – как новое направление для стратегического развития торговли технологиями. Международная торговля технологиями — один из ключевых элементов мировой хозяйственной системы — позволяющий обеспечивать распространение и эффективное применение инноваций в целях достижения более высокого уровня производительности и, как следствие, устойчивого и самоподдерживающегося экономического роста [1].

Перспективные направления развития интеллектуального капитала повышают качество создаваемых образовательных кластеров послевузовской подготовки, способствуют развитию научно-технических инновационных центров на базе высших учебных заведений, углубленному изучению областей знания и практико-ориентированных дисциплин, задействованных в высокотехнологичных отраслях экономики и аграрного производства. Белорусский фонд финансовой поддержки, например, запустил в 2024 году эксклюзивную программу финансирования для резидентов инкубаторов малого предпринимательства и научно-технологических парков, а с 1 января 2023 г. функционирует программа государственной финансовой поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств, осуществляющих предпринимательскую деятельность по производству сельскохозяйственной продукции, а также переработке, хранению, транспортировке и ее реализации. Однако современная цифровизация экономики, инновационные модели ведения бизнеса, совершенствование аграрного производства, диктуют новые подходы к оказанию услуг малому и среднему бизнесу, к изменению форматов работы бизнес-инкубаторов и стартапов, что в свою очередь, позволит усовершенствовать и адаптировать систему кадрового обеспечения. Бизнес-инкубаторы, образовательные кластеры,

научно-технические инновационные центры имеют важное значение не только для повышения экономической конкурентоспособности, но и для ответа на различные социально-экономические вызовы.

Возрастающие требования к специалисту/профессионалу, их динамичное изменение в современной экономике знаний означает существенное увеличение затрат на развитие профессиональных знаний, навыков, компетенций и личностного потенциала, что в значительной мере обеспечиваются через систему совершенствования социального, экономического и образовательного аспектов. Современные учебные заведения должны стремиться обеспечивать такое образование, которое выпускает не только хорошо информированных, мобильных специалистов с актуальными навыками, развитыми компетентностями, но и способных к творческому и критическому анализу, быстроменяющимся экономическим реалиям, независимому мышлению и коллективному труду в многокультурном контексте.

Совершенствование образовательных технологий сможет эффективно повысить инновационный потенциал и трансформировать результаты в технологии, производство и конкурентный товар или услугу, выходя на более широкий потребительский рынок. Стимулирование инновационного потенциала предприятий и занятых в этой деятельности специалистов запустит процесс распространения научно-технических знаний, даст возможность практически использовать полученные знания и перейти от фундаментальной науки к производству, технологическим приемам, техническим средствам и сфере услуг. В результате можно ожидать, что эти тенденции позволят усилить кадровый потенциал и конкурентоспособность организаций АПК.

В условиях постоянных изменений на рынке и повышенной конкуренции создание площадок для научных и прикладных экспериментов, непрерывного и мобильного обучения сотрудников, распространение новых идей и знаний становится стратегическим инструментом для достижения конкурентных преимуществ и удовлетворения потребностей клиентов, помогая формировать культуру инновационного предпринимательства. Все это важные составляющие для ускорения развития системы кадрового обеспечения инновационного аграрного производства, экономического роста, внедрения высокотехнологичных достижений и содействие использованию цифровых технологий и ресурсов в сфере АПК.

Список использованной литературы

1. Е. А. Гончаренок, А. Г. Рихтикова, О. В. Нилова, Ю. С. Савенко. Развитие трансфера технологий в республике Беларусь / Е. А. Гончаренок, А. Г. Рихтикова, О. В. Нилова, Ю. С. Савенко. Павлова, А. Г. Захаров, И. К. Мурзич // *Новости науки и технологий*. — 2023. — № 4 (67). — С. 35.

*Е.С.Якубовская, ст. преподаватель,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ПО АВТОМАТИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Ключевые слова: качество подготовки, дидактические средства, профессиональная компетентность, инженер по автоматизации

Key words: quality of training, didactic tools, professional competence, automation engineer

Аннотация. В статье показана необходимость использования наряду с традиционными цифровых технологий при формировании профессиональной компетентности будущего инженера по автоматизации. Раскрыты возможности цифровых образовательных ресурсов в подготовке инженера по автоматизации.

Abstract. The article shows the need to use digital technologies along with traditional ones in the formation of the professional competence of a future automation engineer. The possibilities of digital educational resources in the training of an automation engineer are revealed.

В вопросах обеспечения качества профессиональной подготовки инженера важна поддержка образовательного процесса современными дидактическими средствами.

Современный инженер по автоматизации должен быть компетентен в вопросах эксплуатации, разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами. Технические средства автоматизации производство интенсивно развиваются. Предметом деятельности современного инженера по автоматизации являются все более сложные системы, начиная от интеллектуальных систем управления отдельными объектами, например, компьютеризированной системы управления микроклиматом овощехранилища или автоматизированной системы управления режимами сушки зерновых, до комплексных систем управления стадом, которые предусматривают полную автоматизацию процессов на ферме крупного рогатого скота (роботизированное доение, учет удоев и полной информации по каждой корове, нормированное кормление комбикормами, автоматизированное

управление микроклиматом и т.д). Современный инженер по автоматизации должен знать принципы реализации автоматизированных и компьютеризированных систем управления производством, уметь использовать современные технические средства автоматизации, программировать, настраивать, перенастраивать современные устройства управления. Также нужно отметить, что сельскохозяйственная автоматика имеет свои особенности по сравнению с производством. В первую очередь это неразрывная связь техники с биологическими объектами, которые обладают непрерывным технологическим циклом и периодичностью образования готовой продукции. Это условие требует глубокой подготовки инженера по автоматизации по смежным сферам деятельности. Это накладывает специфику на содержание подготовки специалиста, которое должно интенсивно обновляться, быть практикоориентированным и доступным. В этих условиях для обеспечения эффективности образовательного процесса необходима его поддержка оптимальными средствами обучения, позволяющими формировать профессиональные компетенции в рамках модели специалиста. Все это требует внедрения цифровых образовательных технологий в образовательный процесс – технологий на основе использования информационно-коммуникационных ресурсов [1]. Использование таких технологий требует разработки цифровых образовательных ресурсов, но дает множество преимуществ: разнообразие форматов подачи материалов и контроля его усвоения, что повышает его мотивацию к учебе; возможность отрабатывать практические навыки с помощью тренажеров, различных видов тестов и контрольных работ, а также специальных технических приспособлений, удобный доступ к учебным материалам. Однако имеются и минусы: умение работать с техническими средствами и их наличие, отсутствие эмоционального контакта, общения, невозможность получения полных практических навыков.

Среди цифровых образовательных ресурсов подразделяют комплексные информационные ресурсы, направленные на поддержание определенной функциональности (электронные доски, презентации, тесты, видеоконференции и т.п.)

Эффективным средством обучения, поддерживающим оперативное обновление учебного материала, может выступать электронный учебный методический комплекс (ЭУМК). Обладая свойством мультимедийности и реализации полного дидактического цикла, он может обеспечить активизацию деятельности студентов на всех этапах усвоения учебного материала и тем самым гарантированно формировать профессиональные компетенции.

Традиционно ЭУМК состоит из теоретического раздела, который обычно содержит теорию в объеме, установленном учебными планом и программой; практического раздела, включающего материалы для проведения лабораторных, практических и иных учебных занятий практической направленности; раздела контроля знаний.

Особенность мультимедиа УМК состоит в том, что данные ЭУМК наиболее полно используют цифровые возможности и могут включать электронные средства обучения. Так опыт разработки и использования таких ЭУМК в рамках подготовки инженеров по автоматизации показал их эффективность, но также потребовал больших затрат на разработку [2]. Такой ЭУМК реализован средствами PowerPoint при поддержке средств программирования на основе VBA. Управление ЭУМК осуществляется из головного окна (рис. 1).



© БГАТУ

Рисунок 1. Главный экран мультимедийного ЭУМК

Материал теоретического раздела не только включает текстовый материал в виде конспекта лекций, но также сопровождается мультимедийной презентацией и видеофрагментами. Благодаря гипертекстовыми ссылкам можно выбрать маршрут и уровень усвоения материала. Также есть возможность воспользоваться средствами самоконтроля усвоения теоретического материала. Практический раздел представлен двумя подразделами: практические и лабораторные занятия. Подраздел лабораторные занятия содержит методические материалы к

лабораторным работам и формы отчетов с заготовками для схем, таблиц снятия данных, графиков обработки данных. Подраздел практических занятий представлен теоретическим материалом к занятиям; перечнем заданий с индивидуальными вариантами; примерами выполнения задания. ЭУМК должен быть направлен на активизацию деятельности студентов на всех этапах усвоения учебного материала, что возможно при наличии специального комплекса учебных задач и ситуаций, реализованных, например, с помощью электронного тренажера. Тренажер проводит по шагам выполнения практического задания с одновременным контролем правильности выполнения той или иной операции. Раздел контроля знаний представлен перечнями вопросов к модулям и экзамену; примерами билетов по модулю и к экзамену. Текущий контроль усвоения учебного материала целесообразно организовать средствами системы Moodle.

Для обеспечения различных форм представления учебного материала, а также оперативного контроля усвоения также эффективно использование интерактивных досок – LearningApps.org, padlet, linoid и др., интерактивного представления материала – prezi, конструктора дидактических игр – WORDWALL. Нужно отметить, что не все перечисленные платформы являются бесплатными, но все платформы дают возможность опробовать предоставляемые средств, что позволяет определиться с возможностью их использования для решения конкретной дидактической задачи.

Таким образом, при формировании профессиональной компетентности будущего инженера по автоматизации эффективно сочетать в образовательном процессе традиционные и цифровые технологии, которые обеспечивают интерактивность учебного материала, гибкость, доступность, мобильность, поддержку полного дидактического цикла.

Список использованной литературы

4. E-learning от А до Я: плюсы, возможности, перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://antitreningi.ru/info/sdo/e-learning/>. – Дата доступа: 5.04.2024

5. Якубовская, Е.С. Учебно-методический комплекс как средство формирования инновационного компонента проектировочной деятельности агроинженера / Е.С.Якубовская, Л.Л. Молчан // Сборник научных статей Теория и методика профессионального образования, Выпуск 4. В 2 ч. Ч. 2. – Минск: РИПО, 2017. – 115 с. / Е.С.Якубовская, Л.Л. Молчан // с. 103-110

*Т.С. Гуринович, ст. преподаватель,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Ключевые слова: цифровая компетентность, цифровые навыки, профессиональный рост, информационные технологии, образование.

Key words: digital competence, digital skills, career development, information technologies, education.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос развития и использования цифровой компетентности студентов в своей образовательной деятельности и в профессиональной карьере. Цифровые навыки необходимы будущим молодым специалистам при решении широкого перечня задач в своей профессиональной деятельности, а также для карьерного роста.

Abstract. The article deals with the development and use of digital competence by the students in their educational activities and professional career. Digital skills are necessary for future young specialists in solving a wide range of tasks in their professional activities, as well as for their career development.

В современную эпоху люди живут в окружении Интернета и множества цифровых технологий. Развитие социальной системы и тенденций в использовании новых технологий уже изменило не только то, как мы живем, но и то, как мы овладеваем знаниями.

От студентов университетов ожидается, что они будут владеть соответствующими цифровыми компетенциями, чтобы удовлетворять требованиям меняющейся модели образования и отвечать вызовам профессиональной деятельности в будущем.

Развитие технологий позволило информационным и коммуникационным технологиям (ИКТ) проникнуть во все сферы деятельности человека. Все более ускоряющийся процесс цифровизации привел к повышению внимания и спроса на компетенции, связанные с цифровыми технологиями. В связи с новыми требованиями, предъявляемыми к развитию профессиональных навыков будущих специалистов в обществе, появились новые образовательные стратегии.

Наряду с новыми педагогическими задачами, стоящими перед преподавателями, важную роль в новой парадигме образования играет цифровая компетентность студентов. Поскольку они являются основными субъектами образования, студенты должны быть подготовлены к использованию цифровой компетентности в своей образовательной деятельности и в профессиональной карьере. Цифровая компетентность является не только основой для использования цифровых технологий, но и может быть связана с различными необходимыми навыками для студентов. Студенты с более высокой цифровой компетентностью могут иметь более высокую степень вовлеченности в образовательный процесс и интерес к обучению. Развитие цифровой компетентности должно восприниматься как часть непрерывного образования на протяжении всей жизни.

В настоящее время, когда условия преподавания и обучения действительно изменились, использование ИКТ стало неотъемлемой частью образовательного процесса и тесно связано с результатами работы преподавателей и успехами студентов.

Существует несколько вариантов определения понятия «цифровая компетентность», которое представляет собой широкое понятие. Цифровая компетентность рассматривается как набор необходимых знаний, навыков и умений при использовании цифровых технологий для эффективной оптимизации нашей повседневной жизни. Она входит в ключевые компетенции для обучения на протяжении всей жизни как один из ключевых жизненных навыков, и определяется как уверенное, осмысленное и ответственное использование цифровых технологий и взаимодействие с ними для обучения, трудовой деятельности и участия в жизни общества. Цифровая компетентность также понимается как когнитивный, мировоззренческий и технологический навык, который помогает справиться со многими проблемами и вызовами в современном обществе знаний и имеет динамичный и сквозной характер. Цифровая компетентность включает в себя не только цифровые навыки, но и социальные и эмоциональные аспекты использования и понимания цифровых устройств и связанных с ними технологий. Компетенция – это больше, чем просто знания и навыки. Она включает в себя способность удовлетворять сложные требования, используя и мобилизуя социально-психологические ресурсы (включая навыки и умения) в определенном контексте. Цифровая компетенция рассматривается как многогранная подвижная цель, охватывающая различные области и включающая в себя множество сфер. Цифровая компетентность состоит как из конкретных, так и из не поддающихся количественной оценке навыков. В этом контексте необходимо подчеркнуть сосуществование измерений на техническом, когнитивном и нравственном уровнях, а также интеграцию соответствующих навыков в рамках этих параметров.

В контексте образования цифровая компетентность рассматривается как способность, наряду с прочной теоретической базой, исследованиями и экспериментами, применять знания, умения и навыки, необходимые для планирования, реализации, оценки и постоянного пересмотра процессов преподавания и обучения с использованием ИКТ. Педагогическое сообщество осознало важность цифровой компетентности для преподавания и обучения и считает ее важным средством для решения многих вопросов в процессе преподавания и обучения.

Преподавательская деятельность должна учитывать различные цифровые инструменты, такие как компьютеры, планшеты, мобильные приложения и интерактивные доски. Благодаря им у студентов есть возможность открывать, экспериментировать и искать решения более интерактивным и увлекательным способом.

Для студентов развитие цифровых компетенций может быть достигнуто путем введения занятий, ориентированных на практическое использование различных цифровых инструментов. Это может включать в себя обучение созданию мультимедийных презентаций, использованию программ для редактирования фотографий или программированию базовых приложений.

Развитие цифровых компетенций имеет не только практическое значение, но и влияет на интеллектуальное развитие обучающихся. Используя современные технологии, студенты развивают математические, логические навыки и навыки анализа данных. Использование компьютеров и цифровых инструментов позволяет творчески подходить к решению задач, что чрезвычайно ценно в повседневной жизни.

Развитие цифровых компетенций также важно для будущего рынка труда. Все больше и больше профессий требуют навыков использования цифровых инструментов. Обучение студентов умению использовать графические программы, базы данных или создавать веб-сайты – это инвестиция в их будущее.

Следует также отметить, что развитие цифровых компетенций у студентов и преподавателей – это не разовый процесс. Цифровые технологии постоянно развиваются, а это значит, что студенты и преподаватели должны быть готовы постоянно совершенствовать свои навыки в этой области.

Вывод. Цифровые компетенции – это навыки и знания, необходимые для эффективного использования цифровых технологий. К ним относятся навыки работы с компьютером, использование различных программ и приложений, оценка и анализ онлайн-информации, а также способность защищать конфиденциальность и решать проблемы, связанные с технологиями. Сегодня, когда медиа и технологии развиваются головокружитель-

ными темпами, наличие цифровых компетенций является важнейшим условием. Ключом к успеху в современном обществе является умение использовать современные цифровые инструменты. Поэтому важно, чтобы преподаватели и студенты приобретали и развивали эти навыки. Также важно, чтобы развитие цифровых компетенций происходило устойчивым образом. Это означает, что упор следует делать не только на приобретение технических знаний, но и на развитие навыков критического мышления, анализа и оценки информации. Только так каждый студент сможет добиться успеха в современном цифровом мире.

Список использованной литературы

1. Приходько О.В. Особенности формирования цифровой компетентности студентов ВУЗа / О.В. Приходько // Азимут научных исследований – 2020. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 235–238. – Дата доступа: 12.04.2024. DOI: 10.26140/anip-2020-0901-0055.
2. Черняк Ю.Г. Цифровизация и технологизация общественной жизни как фактор трансформации социокультурной сферы современного общества // Ю.Г. Черняк // Социологический альманах– 2020. – Вып. 11. – С. 174-183.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Н.С.Яковчик

РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 3

Е.В. Бочарова

ОСНОВНЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ 8

С.В. Хлюпина

ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА 12

Н.В. Хольшев, С.М. Ведищев, А.А. Попов, Г. Павлов

СМЕСИТЕЛЬ ВЛАЖНЫХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ 16

И.В. Давыденко, И.А. Воропаев

УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 21

О.Е. Ломакин, Е.Е. Можаяев, Н.В. Степанюк, Б.И. Шайтан,

НОВЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ УКЛАД: СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕОРИИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ 25

С.А. Кондратенко, Н.Н. Котковец

МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ПОТЕНЦИАЛА АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА 36

Э.С. Кульшикова,

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПЕРИОД ЗАГОТОВКИ СЕНА В КАЗАХСТАНЕ 45

С.Г.Былина ИНФОРМАЦИОННЫЙ И КОГНИТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛЫ РАБОТ- НИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ	52
Н.С. Яковчик, Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев, ПРОБЛЕМА НЕГАТИВНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА У ЛАК- ТИРУЮЩИХ КОРОВ	56
А.А. Алекперов, З.Р. Асадов, О.Л. Сапун ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО АЗЕРБАЙДЖАНА.....	62
В.Н. Рогач ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБЫТИЕ КРАСНЫХ ДАТСКИХ КОРОВ, ЗАВЕЗЕННЫХ В РЕСПУБЛИКУ БЕЛАРУСЬ	66
А.И. Попов, Н.В. Майстренко ОРГАНИЗАЦИЯ УСКОРЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ АПК.....	72
О.В. Бондарчук, наук, О.А. Щербо, ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КАБЕЛЬ- НЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖАЮЩИХ ОБЪЕКТЫ АПК.....	76

СЕКЦИЯ 1

**Инновации в технологиях, организации и управлении сельскохозяй-
ственным производством. Научные подходы к повышению устойчи-
вости развития АПК**

Т.А. Дудкина ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	82
Л.А. Марченко, А.В. Соловьев, С.В. Акимова ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОТЕКСТИЛЯ В КАЧЕСТВЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯ- НИКИ САДОВОЙ	86

Н.Н. Романюк, В. Н. Еднач, В.А.Агейчик КОМБИНИРОВАННЫЙ СОШНИК ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ	90
Е. Л. Жилич, Ю. Н. Рогальская, С. А. Гецман АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ СОСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ	93
А.А. Русинович, Н.С. Мотузко, Е.Н. Кудрявцева ОСНОВЫ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕ И РЫНОЧНОМ ОБОРОТЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	96
Т.Н. Гаджиева ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СРОКОВ НАЧАЛА ВЫКОРМКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ ЖЕЛТУХИ У ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА	103
Е. М. Ритвинская, В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА АГРОМИК В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ ЮЖНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ.....	107
В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова, А. М. Осипова РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	117
И.А. Войтко ЛЬГОТНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ КАК МЕРА ПОДДЕРЖКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	122
Н.В. Киреенко НАУЧНЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕОРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ.....	126
Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев, Т.А.Байбатыров ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПОЛИЭКТ» В РАЦИОНАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ БЫЧКОВ	132
А.М. Кравцов, К.Э. Гаркуша, В.С. Грушин, Ю.В. Пучко ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	138

А.А. Жешко ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАВНОМЕРНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	143
Г.М. Брескина ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА БОБОВЫХ КУЛЬТУР	145
Н.А. Чуян ИНТЕНСИВНОСТЬ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	149
В.В. Матвеевко, И.П.Матвеевко СИНТЕЗ СВЧ-КАМЕР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ СУШКИ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	154
П.В. Кардашов, В.С. Корко, И.Б. Дубодел ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА	156
Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский, Т.А. Варфоломеева, А.А. Блохин ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГУСЕ-НИЧНЫХ ТРАКТОРОВ	160
В. Л. Сельманович ПОДСЕВ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В ДЕРНИНУ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВЫХ ТРАВСТОЕВ	164
А. А. Ананчиков, Л. Д. Бельчик, В. А. Козловский, Д. В. Семашко ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ	169
В.В. Цвирков ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНОВОЛОКНА В БЕЛАРУСИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНОСЫРЬЯ	173

И.Н. Русак, С.М. Алейникова СЕЛЬСКАЯ МЕСТНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	178
И.В. Дудкин ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСАХ	181
О.А. Митрохина МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ДИНАМИКА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМНОГО РАЙОНА.....	186
Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛАХ.....	190
Н.Г. Капичникова, И.С. Леонович ФОРМЫ АЙВЫ (<i>CYDONIA OBLONGA</i> L.) В КАЧЕСТВЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ГРУШИ В МОЛОДОМ САДУ.....	194
Г.М. Дериглазова ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГОРОХА В РОССИИ	199
Е. Л. Жилич, Ю. Н. Рогальская, В.В. Никончук К ПРОБЛЕМЕ ОБНАРУЖЕНИЯ СОСКОВ КОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	204
М.И. Перепичай, И.Н. Романова, К.В. Мартынова ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ	207
С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.И. Завражнов, А.А. Кажияхметова ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМЕСИ- ТЕЛЯ СУХИХ РАССЫПНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ КФХ	211
Н.Н. Романюк, В.Н.Еднач, В. А. Агейчик, И.А. Гошко КОВШОВЫЙ ЛЕНТОЧНЫЙ ЭЛЕВАТОР ДЛЯ КУСКОВЫХ ГРУЗОВ.....	215

А.А. Жешко ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕ- РАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	218
В.В. Двойных ДИНАМИКА НИТРИФИКАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ В АГРОЛАНДШАФТЕ	221
Б.Ф. Тарасенко, С.А. Войнаш МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СТРЕЛЬЧАТЫЕ ЛАПЫ ДЛЯ КПС-4.....	224
Ш.А. Гулиева, Э.Г. Алиева, К.А. Мамедов УСТРАНЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПТИЦЕВОДСТВА.	228
Ступин А.С. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ	232
Е.С. Якубовская, А.И. Бородин АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАСТЕРИ- ЗАЦИИ МОЛОКА В ЛИНИИ СКВАШИВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕФИРА	237
В. Л. Сельманович О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ БИОЛОГИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ИНТЕНСИФИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ	241
А.Н. Ольшевская, Н.Ф. Корсун ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АКТИВНОСТИ И ВЫЯВ- ЛЕНИЯ ОХОТЫ У КОРОВ «ОВИ-ВОВИ»	247
Н.С. Яковчик, Н.Н. Зенькова, О.Ф. Ганущенко, М.О. Моисеева, Моро- зова И. М. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ	252

Д. Ф. Кольга, С. А. Костюкевич, Хайруллина С. Г. ПОТЕНЦИАЛ УЛУЧШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДОЙНОГО СТАДА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	256
О.В. Бондарчук, Е.А. Дерушко, А.В. Брилевский, Д.В. Крокан РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВР ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ I КАТЕГОРИИ НА ОБЪЕКТАХ II КАТЕГОРИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕК- ТРОСНАБЖЕНИЯ	261
А.А. Нехайчик, Е.С. Чикита ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИС- ЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»	264
Е.А. Городецкая ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧИСТЫХ НАДЕЖНЫХ СЕМЯН	266
М.В. Синельников, Э.М. Бодрова, В.М. Синельников СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕНСИФИКА- ЦИИ ПЛОДОВОДСТВА В БЕЛАРУСИ	270
М.К. Жудро, М.М. Жудро ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МАЙНИНГ ФРАХТА АВТОМО- БИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК	275
Н.С. Мотузко, А.А. Русинович, Е.Н. Кудрявцева ОСОБЕННОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ У КОРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЖИЗНИ	281
А.А. Жешко СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ОТ НЕРАВНОМЕРНОГО ИХ ВНЕСЕНИЯ	284
И.Н. Коронец, Ю.А. Петрова, Н.М. Храмченко ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ, РАССЧИТАННАЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА BLUP	287

И.И.Эркинхожиев ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА АГРАРНОГО СЕКТОРА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛИ	291
Т.А. Непарко, Н.Н. Быков, О.В. Жаврид, Д.И. Головенко, В.В. Терентьев СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТ- РОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МТА.....	297
Ю.Н. Шестаков О ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	301
С. И. Горанец КАТЕГОРИЯ «МЕХАНИЗМ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПОНЯТИЮ «МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ» В АГРАРНОМ БИЗНЕСЕ	307
Е.Н. Трифонова ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ, КАК СТРУКТУРНОГО ЭЛЕМЕНТА НАЦИОНАЛЬНОГО АПК.....	311
Т.А. Байбатыров, А.Б. Абуова, С.Т. Жиенбаева РАПС – БЕЛКОВЫЙ КОМПОНЕНТ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ	315
Т.А. Непарко, Н.Н. Быков, А.С. Вороненко, В.О. Сумар РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ В РАС- ТЕНИЕВОДСТВЕ.....	319
В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова, А. М. Осипова МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИ- ТОРИНГА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ	324
И.Г. Хоровец О ПОДХОДАХ ОЦЕНКИ ОДНОРОДНОСТИ ПАРТИИ ПРОДУКЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ В НЕЙ РАДИОНУКЛИДА ЦЕЗИЯ-137	330

Ю.А. Напорко, А.В. Колола ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСЕВАЮЩЕЙ ШТАНГИ К ГИДРОСЕЯЛКЕ ПРИ ГИДРОПОСЕВЕ СЕМЯН РАПСА	334
Е. Л. Жилич, Ю. Н. Рогальская, В.В. Никончук К АНАЛИЗУ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРИГО- ТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ	337
И.В. Подлесных ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В РАСЧЕТЕ СМЫВА ПОЧВЫ И ПОСЛЕДУЮЩЕМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ	341
Н.А.Яковенко, И.С.Иваненко СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ В АГРОПРОДО- ВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ	344
Ю.О. Рубаник СОЗДАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИ КОРРЕКТНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕ- ЛИ РЕЛЬЕФА В ГИС	349
С. А. Цалко, В. В. Никончук К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕГКОУСВОЯМОГО КОМБИКОРМА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛУВОЗРАСТНЫХ ГРУПП КРС	353
А. А. Шупилов РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И НАСТРОЙКЕ ПЛЮЩИЛКИ РОТА- ЦИОННОЙ КОСИЛКИ К ВИДУ И СОСТОЯНИЮ ТРАВ	357
О.Л. Сапун ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОБИЗНЕСА	362
С.Р. Мусаева, Р.Р.Гусейнова, Мамедова А.Т. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ПО- РОД, СОХРАНЯЕМЫХ В ГЕНОФОНДЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА	365

И. П. Кравцов, А. А. Ананчиков, А. В. Черепок, А. Д. Хилько ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ КОМ- МЕРЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ	369
Е.А. Давыдова, А.П. Коновалова АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РОСТА ЭКСПОРТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В КИТАЙ	372
А.Г. Павлов, И.Н. Мещеряков СПОСОБЫ ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	375
Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский, Н.В. Павлючук ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	380
В.С. Корко, И.Б. Дубодел, П.В. Кардашов ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОРМОПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЛЯ МО- ЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ	384
Е.М. Бельчина КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ДИВИДЕНДНОЙ ПОЛИТИКИ СУБЪЕКТОВ АГРОБИЗНЕСА	386
В.В. Русских ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	392
Гусарова Т.В. ЗНАЧИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	395

СЕКЦИЯ 2

Развитие системы кадрового обеспечения инновационного аграрного производства через совершенствование социального, экономического и образовательного аспектов

О.И. Князькова, Л.Н. Лазуткина КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ	400
--	-----

С.В. Бондарь, Л.А. Казакевич ПОДГОТОВКА РУКОВОДИТЕЛЕЙ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ АГРО- ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	403
А.С. Курак, А.А. Музыка, Н.С. Яковчик КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ.....	406
С.Т. Дакирова СЕЛЬСКАЯ МОЛОДЕЖЬ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ИННОВА- ЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ	411
В. Н. Рубцова СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ РИСКОВ ПРОФЕССИО- НАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК РОССИИ И ИХ УСТРАНЕНИЮ	418
Н.А. Фисенко КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО- БИБЛИОТЕЧНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛА	424
В.Л. Сельманович, Ю.Н. Шестаков ОСОБЕННОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	430
А.И. Попов, А.Г. Павлов, Н.В. Майстренко ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО- СРЕДСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ	437
А.А. Алетдинова, В.А. Хворостов КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ РОССИИ	440
Е.М. Дормаковский ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ	444

И.В. Белько, А.А. Тиунчик, Е.А. Криштапович ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В КУРСЕ МА- ТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	448
Г.М. Дворник ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ ВОСПРИЯТИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ	451
Ю.Л. Баньковская СПЕЦИФИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ	454
Е.М. Дормаковский ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕ- СКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	458
А.А. Brichagina, A. A. Muhammad THE ISSUES OF ADAPTATION OF FOREIGN STUDENTS IN THE RUS- SIAN UNIVERSITIES	461
И.Ф. Толкач СТЕПЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ МАГИСТРАНТОВ АГРАРНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	466
В.В. Петров ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ СОИСКАТЕЛЕЙ УЧЕ- НЫХ СТЕПЕНЕЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ПРОФИЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ С 2021 ПО 2023 ГГ.	469
Д.С. Праженик, В. В. Носко ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ	473
Т.А. Непарко, ВЫПОЛНЕНИЕ ГРАНТА ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ	475

Т.В. Рязанцева СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	479
Е.С.Якубовская ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ПО АВТОМАТИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.....	483
Т.С. Гуринович РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА БУДУЩИХ СПЕЦИА- ЛИСТОВ	487
Содержание.....	491

Научное издание

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материалы
I Международной научно-практической конференции

(Минск, 6–7 июня 2024 года)

Ответственный за выпуск *Н. С. Яковчик*
Компьютерная верстка *О. М. Мельник*
Дизайн обложки *Д. А. Пекарского*

Подписано в печать 31.05.2024. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 29,29. Уч.-изд. л. 22,90. Тираж 70 экз. Заказ 288.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–1, 220012, Минск.