



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Материалы Международной
научно-практической конференции

12 декабря 2024 года



Ижевск, 2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы Международной научно-практической конференции

*12 декабря 2024 года
г. Ижевск*

Ижевск
УдГАУ
2024

УДК 631.17(06)

ББК 40я43

C56

C56 **Современные** технологии и технические решения для агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции, г. Ижевск, 12 декабря 2024 г. – Ижевск: УдГАУ, 2024. – 12,8 Мб; 265 с.

ISBN 978-5-9620-0460-0

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований по следующим направлениям: инновационные технологии в агроинженерии, электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, технологии хранения, переработки и товароведение сельскохозяйственной продукции и др.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, работников научно-исследовательских учреждений и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 631.17(06)

ББК 40я43

ISBN 978-5-9620-0460-0

© Авторы статей,но,

2024

© УдГАУ, 2024

УДК 635.21:631.589

В. П. Вяткин, Г. Я. Вяткина
Красноярский ГАУ

СИСТЕМЫ АЭРОПОНИКИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Описана технология aeropоники как перспективный метод для клонирования высококачественного семенного картофеля, представлены основные компоненты и процессы в данной технологии. Проведен анализ зарубежного опыта применения aeropоники.

Актуальность. Невысокая урожайность производства картофеля в Российской Федерации компенсируется значительными площадями, отведенными под данную культуру. Существенно более высокие показатели урожайности демонстрируют производители картофеля в Европе и Северной Америке. Значительный вклад в повышение урожайности может внести развитие инновационных методов семеноводства картофеля. Aeropоника является одним из таких методов. Технология выращивания мини-клубней картофеля без использования почвы способна в перспективе обеспечить картофелеводческую промышленность семенным материалом высокого качества и отказаться от дорогостоящего импорта семян из стран Европы.

Цель исследования заключается в анализе технологии aeropоники и поиске причин, замедляющих широкое внедрение данной инновационной технологии в практику семеноводства.

Задачи исследования. Главной задачей исследования является сбор информации и ее анализ о развитии метода в разных регионах мира, выделение ключевых факторов технологии aeropоники, оказывающих воздействие на ее внедрение.

Материалы и методика. При выполнении исследования проводился анализ опыта применения aeropоники при выращивании семенного материала картофеля – мини-клубней достаточного диаметра для последующего размножения в открытом грунте. Картофель вызывает особый интерес в плане клонирования семян, т.к. данный продукт

питания занимает важнейшее место в вопросе обеспечения населения продовольствием. Второй по значимости после зерновых культур продукт питания, картофель, выращивается практически повсеместно и производство картофеля непрерывно растет. В основном рост производства обеспечивается расширением посадочных площадей. При этом урожайность картофеля сильно варьируется в зависимости от региона, например, в России и Африке урожайность картофеля составляет примерно 14 т/га, в Азии 19 т/га, в Европе около 21 т/га, в Северной Америке – около 32 т/га [2]. Одна из причин низкой урожайности в отечественном производстве картофеля – невысокое качество семенного материала, поэтому ведется постоянная селекционная работа по выведению сортов, наиболее подходящих для выращивания в определенных климатических условиях и устойчивых к местным возбудителям болезней картофеля [3]. И все же традиционные вегетативные способы размножения картофеля со временем неизбежно вызывают ухудшение качества семенного материала, что вызывает необходимость регулярных закупок качественных семян из других стран.

В промышленности семеноводства различных сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, наблюдается тенденция к распространению технологии аэропоники – метода выращивания культур при полном отсутствии почвы. В этой технологии растение не соприкасается даже с питательным раствором, как в гидропонике. Аэропоника использует в качестве питательной среды для растений аэрозольный туман из питательного раствора, который подается непосредственно в пространство корневой системы растения через разбрызгивающие форсунки. К форсункам питательный раствор подается насосом низкого или высокого давления через систему трубопроводов с электронно управляемыми клапанами, срабатывающими по заранее установленной программе. Сами растения находятся в специальных держателях, при этом листья растений находятся в совершенно других условиях, чем корневая система. В области листьев растение освещается специальными лампами с подобранным спектром излучения, температура воздуха соответствует оптимальной температуре для листьев растения. Корневая система находится в полностью защищенном от света, герметично закрытом объеме, в котором температура ощутимо ниже, чем в зоне листьев. В результате для растения создается искусственно созданная имитация природных условий. Так как конкуренция за питающие вещества полностью отсутствует благодаря аэрозольному туману из питательных веществ (воды, микроэлементов, удобрений), подаваемому непосредственно к корням, которые к тому же получают больше

кислорода, чем при питании из почвы, растения не подвержены изменениям климатических условий, как в открытом грунте, и развиваются значительно быстрее, а также минимизируется риск заражения бактериями. По данным Международного центра картофеля (СIP), технология aeropоники имеет высокие показатели размножения семенного картофеля – до 45 клубней от одного проращиваемого клубня, по некоторым данным с 1 кв. метра посадочной площади можно получить до 900...1500 клубней.

Метод aeropоники достаточно сложен как в реализации, так и в управлении в процессе выращивания. Данная технология на начальном этапе нуждается в значительных первоначальных инвестициях, дорогостоящем оборудовании и обслуживании высококвалифицированным персоналом. Поэтому он слабо распространен в отечественной практике семеноводства, хотя в других странах он активно применяется для выращивания огурцов, картофеля, помидоров, зелени, клубники. Ведутся эксперименты по выращиванию других культур. Благодаря компактности технология aeropоники может использоваться непосредственно в условиях мегаполисов, фермы размещаются в любом подходящем помещении.

Для семеноводства картофеля в России метод aeropоники может стать способом получения высококачественного семенного материала, который многие годы приобретался за рубежом, в основном в Финляндии, Нидерландах, Бельгии, Франции и в других странах Западной Европы. Как уже указывалось выше, при традиционной вегетативной технологии размножения картофеля в поле высококачественный семенной материал неизбежно подвергается заражению патогенной микрофлорой и возбудителями болезней, качество семенного материала снижается [1]. В aeropонике риски заражения минимальны или отсутствуют совсем, получаемая продукция, мини-клубни диаметром 3...5 см, соответствует уровню «супер – элита» по чистоте, степени заражения, всхожести семян.

За рубежом уже накоплен некоторый опыт выращивания семенного материала картофеля методом aeropоники. Данная технология развивается в Юго-Восточной Азии (Корея, Китай), в Африке (Кения, Эфиопия), в странах Латинской Америки (Перу, Чили, Аргентина, Мексика). Причиной для интенсификации развития aeropоники при выращивании семян картофеля является крайне высокая стоимость импортного посадочного материала. По некоторым данным, стоимость импортных высококачественных семенных клубней может составлять от 30 до 70 % от общей себестоимости производства ком-

мерческой культуры [4]. Однако единая методика выращивания мини-клубней картофеля aeropонным способом отсутствует, частично это объясняется различиями свойств и характеристик разных сортов картофеля, культивируемых в различных климатических зонах и регионах.

В настоящее время предпринимаются попытки стандартизировать и регламентировать производство семян картофеля методом aeropоники с целью разработки наиболее успешных рекомендаций и снижения издержек. Например, по сравнению с традиционным трехэтапным размножением клубней (саженцы-теплицы-открытый грунт) время получения готовых к посадке клубней сокращается до двух поколений в поле вместо традиционных трех-пяти поколений [5]. Возможность визуального контроля размеров мини-клубней при aeropонном способе позволяет осуществлять сбор готовой продукции сразу при достижении клубнями необходимого размера. Более ускоренный рост растений в aeropонике позволяет получать несколько урожаев мини-клубней в год.

В практике aeropоники используются несколько конструктивно отличающихся технологий. Системы низкого давления предназначены для использования в наиболее простых конструкциях, часто для демонстрации самой технологии aeropоники. В более сложных, предназначенных для выращивания ценных культур в достаточном количестве, aeropонных устройствах высокого давления туман создается с помощью насосов высокого давления и форсунок с отверстиями, калиброванными по требуемому диаметру капель тумана. Как правило, этот метод предусматривает применение технологий очистки воздуха и фильтрации питательного раствора, трубопроводы высокого давления.

В состав установки для aeropоники входят контроллеры и таймеры, управляемые микропроцессорным устройством для мониторинга всей системы и распределения питательного раствора, осуществляется управление периодами подачи раствора к форсункам, периодами освещения и регулировкой температуры.

Корневые волоски поглощают питательные вещества из aeropольного питательного тумана, а так как капли тумана имеют малый размер, потери питательного раствора незначительны, излишки раствора сливаются в контейнер с питательным раствором и используются многократно. Доступность кислорода предотвращает появление корневой гнили.

Опрыскивание aeropольным туманом, как правило, производится в течение нескольких секунд через каждые несколько минут. Так как корни находятся в воздухе, необходим тщательный контроль беспре-

ребойной работы насосов и форсунок, иначе корни быстро высыхают и растение гибнет. Камера корней должна быть изолирована от освещения, это также препятствует росту водорослей, способных развиваться в благоприятной питательной среде и загрязняющих установку. Особое внимание необходимо уделить размеру капель питательного тумана, так как это один из важнейших факторов в аэропонике. Большие капли затрудняют доступ кислорода к корням растений, капли слишком малого размера стимулируют рост корневых волосков, при этом останавливается рост боковых корней, что в конечном итоге отрицательно влияет на эффективность аэропоники. То есть капли воды должны быть достаточно большими, чтобы доставлять питательные вещества к корням в достаточном количестве, но достаточно маленькими, чтобы не выпасть немедленно из корневой массы. Неиспользованный раствор естественным образом стекает вниз в основание устройства, процеживается, фильтруется от отходов жизнедеятельности растения и сливается в накопительный резервуар, в котором предусматривается контроль питательных веществ и pH в растворе.

Вода, используемая в аэропонике, должна иметь низкую удельную электропроводность, не превышающую одного микросименс/см и с pH не более восьми, то есть с нейтральным значением. Еще одно требование к чистоте воды – это отсутствие биологического загрязнения. Вода должна проходить микробиологический анализ и пропускаться через специальные фильтры.

Результаты исследования. В результате приведенного выше анализа можно получить общую картину конструктивных особенностей системы для аэропонного выращивания растений. В ее состав должны входить контроллеры температуры (питательный раствор, температуры в зоне листьев и корней), контроллер pH питательного раствора и его электропроводности, таймеры включения насосов и ламп освещения, контроллеры уровня углекислого газа и кислорода, видеокамеры в зонах корней и листьев, трубопроводы необходимого давления с коллекторами накопления раствора и электромагнитными клапанами пуска раствора к распыскивающим форсункам, легкоосменные форсунки с калиброванными отверстиями для получения аэрозольного тумана с каплями нужного диаметра, система бесперебойного электропитания, компьютер с возможностью хранения регистрируемых параметров.

Выводы. При всей сложности систем аэропоники нельзя не отметить общепризнанное высокое качество получаемого семенного материала, в том числе, когда речь идет о семенах картофеля – мини-

клубнях диаметром 3...5 см. Про такую продукцию обычно говорят: «семена супер – элитного качества». Каждый такой клубень приобретается по цене 6...8 руб/шт и малодоступен не только для крупных холдингов, но и для небольших фермерских хозяйств или подворий. Для снижения стоимости мини-клубней картофеля, полученных методом aeropоники, необходимо развивать производство aeropонных систем с конечной целью увеличения количества таких систем и снижения их себестоимости. В истории промышленности после появления какого-либо инновационного технического решения и распространения этого решения в виде различных изделий и модификаций обычно наступает этап стандартизации, принятия регламентов и рекомендуемых технологических процедур. На наш взгляд, в aeropонике наступил именно такой момент, когда экспертное сообщество, опираясь на накопленный экспериментальный опыт, должно принять стандарты, позволяющие унифицировать производство систем aeropоники. Должно быть неважно, кто производит такие системы, в наборах для сборки должны находиться типовые наборы таймеров и контроллеров, в программном обеспечении должны присутствовать стандартные команды для компьютера, обязаны быть совместимыми фитинги трубопроводов, должны быть рекомендованы регулируемые временные интервалы полива и освещения и многие другие процессы и детали конструкции, позволяющие с наименьшими затратами оперативно собирать системы aeropоники как конструктор. Разумеется, такие решения должны быть направлены не только на системы aeropоники для выращивания мини-клубней картофеля, но и на выращивание других сельскохозяйственных культур с учетом специфики каждой культуры.

Принятие ГОСТов в области инновационных технологических решений для семеноводства и селекции, например, таких, как aeropоника, несомненно, поможет достижению конечного целевого результата – развитию независимого от импорта отечественного растениеводства.

Список литературы

1. Анализ качества сортов картофеля разных сроков созревания на продовольственные цели / О. В. Коробейникова, И. А. Крысов, М. П. Маслова [и др.] // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т., Ижевск, 20 июля 2020

года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – Т. II. – С. 33-38.

2. Анисимов, Б. В. Мировое производство картофеля: тенденции рынка, прогнозы и перспективы (аналитический обзор) / Б. В. Анисимов // Картофель и овощи, 2021. – №10. – С. 3-8. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.45.71.008>

3. Эсенкулова, О. В. Урожайность различных сортов картофеля и их повреждение вредителями в условиях Удмуртской Республики // О. В. Эсенкулова, О. В. Коробейникова, М. П. Маслова / Картофель и овощи, 2020. – № 1. – С. 28-31.

4. Correa, R.M., J.E.B. Pinto, V. Faquín, C.A.B.P. Pinto, and E.S. Reis. The production of seed potatoes by hydroponic methods in Brazil. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology* 3(1): 2009. P 133–139.

5. Ezeta, F.N.. Producción de semilla de papa en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de la Papa* 12:2001. P 1–14.

УДК 621.787.4

А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков

Удмуртский ГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО АЛМАЗНОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Представлены результаты исследований механических и трибологических свойств упрочненных стальных поверхностей методом высокоскоростного алмазного выглаживания. Из результатов исследований следует, что увеличение скорости выглаживания повышает микротвердость стальной поверхности, однако увеличение скорости выглаживания свыше 200 м/мин приводит к снижению микротвердости с формированием относительно низкой шероховатости за счет явления сверхпластичности, достигаемое за счет аморфизации структуры. На трибологические показатели скорость алмазного выглаживания существенного влияния не оказывает – наблюдается незначительное снижение коэффициента трения, что вызвано снижением шероховатости и повышением твердости поверхности.

Одним из методов снижения износа может явиться создание на поверхности деталей тонких упрочненных структур. На практике реализуются технологические решения по поверхностному упрочнению деталей машин методами термической обработки [1, 12, 14, 17, 20, 21], термомеханической обработки, а также методами синтеза тонких упрочняющих покрытий [2–11, 13]. Наиболее привлекательно использование технологии алмазного выглаживания. Вы-

сокая твердость алмаза, чистота поверхности обеспечивают получение твердых и износостойких поверхностей с минимальными затратами. При этом технологически существует возможность повышения физико-механических свойств выглаженных поверхностей за счет увеличения скорости деформации поверхностного слоя. Высокая скорость деформации может привести к формированию отличных от традиционных структур вплоть до аморфных.

Цель исследования – реализация высокоскоростного алмазного выглаживания для повышения механических свойств деталей машин в лабораторных условиях.

Задачи исследований:

1. Разработка методики высокоскоростного алмазного выглаживания;
2. Анализ микротвердости и коэффициента трения стальных поверхностей после высокоскоростного алмазного выглаживания.

Материалы и методика исследований. Для выполнения экспериментальных исследований нами были выбраны материал образца и алмазного выглаживателя. В качестве алмазного выглаживателя использовали универсальный пружинный выглаживатель, разработанный на кафедре «Эксплуатация и ремонт машин». В качестве выглаживающего инструмента использовали алмазный наконечник с радиусом сферы 3,5 мм, выполненный из синтетического алмаза. Выбор радиуса в 3,5 мм основан на результатах исследований, выполненных на кафедре «Эксплуатация и ремонт машин», из которых следует, что наибольшая эффективность по показателям шероховатости и твердости поверхности формируется именно с использованием алмазного выглаживателя с данными характеристиками.

В качестве образца для выглаживания нами была выбрана сталь 45. Образец для испытаний представляет собой диск толщиной в 10 мм и диаметром 190 мм (рис. 1).

На поверхности диска нанесены специальные дорожки, которые обеспечивают контролируемую скорость алмазного выглаживания, в частности, дорожка под номером I обеспечивает 90 м/мин, II - 150 м/мин, III - 200 м/мин, IV – 250 м/мин при скорости вращения диска в 500 об/мин.

Высокоскоростное алмазное выглаживание реализовали при помощи токарно-винторезного станка и пружинного алмазного выглаживателя (рис. 2).

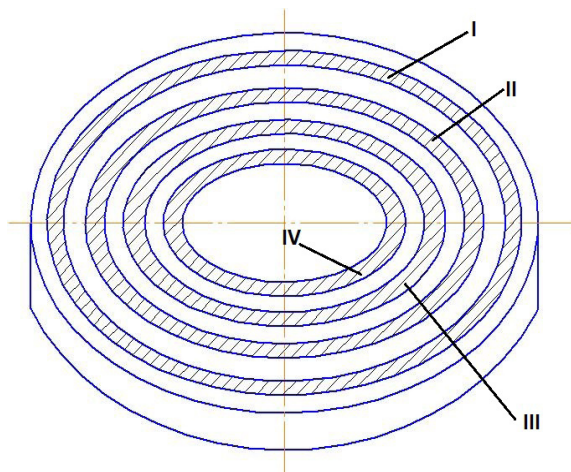


Рисунок 1 – Образец стального диска с фиксированными дорожками

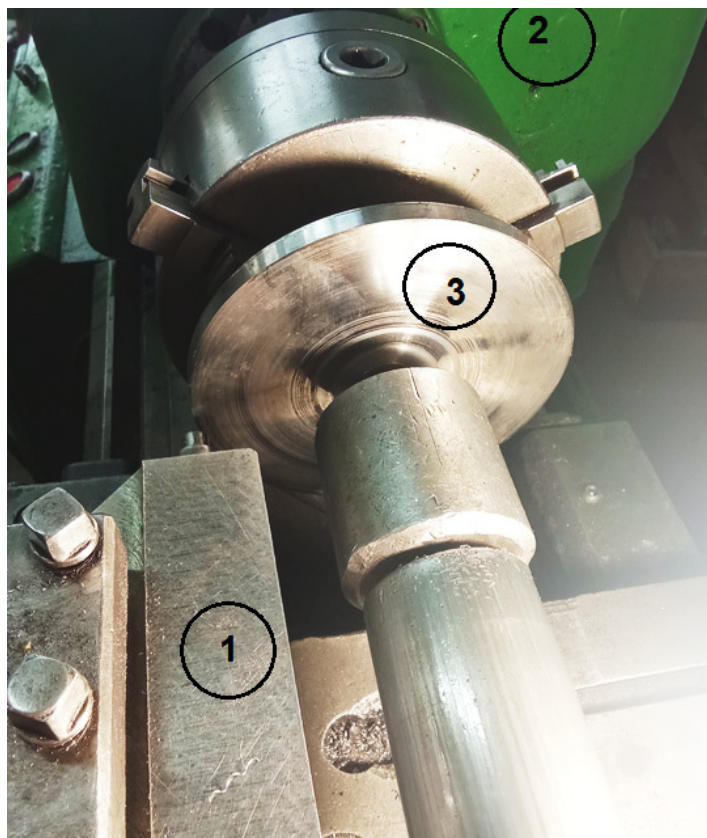


Рисунок 2 – Приспособление и оборудование для алмазного выглаживания:
 1 – пружинный алмазный выглаживатель; 2 – токарный станок; 3 – стальной диск (образец) после алмазного выглаживания

Технология высокоскоростного алмазного выглаживания характеризуется интенсивным нагревом поверхности, поэтому в процессе выглаживания поверхность диска требует охлаждения и смазывания. С этой целью использовали СОЖ на основе водного раствора с добавлением жидкого мыла и керосина.

Исследования по анализу микротвердости выполнили по методике, изложенной в работах [15, 16, 18, 19], с использованием микротвердомера ПМТ-3. Испытания проводились при нагрузке на алмазный индентор 100 г.

Трибологические исследования проводили в условиях трения скольжения на установке СМТ-2070, по схеме нагружения «диск-колодка» согласно ГОСТ 23222-84. Режим смазки – граничный [20, 22].

Результаты исследований и их обсуждение. В качестве основных параметров оценки приняли величину микротвердости и коэффициента трения в условиях граничного трения. Предварительно было оценено состояние шероховатости поверхностей при различных скоростях обработки.

Микротвердость поверхности после высокоскоростного алмазного выглаживания представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Микротвердость поверхности после различной скорости обработки поверхности

Необходимо отметить, что исходная микротвердость образца составляла 287 HV. Результаты исследований получены при постоянной нагрузке и поперечной подаче, менялась лишь скорость обработки. После алмазного выглаживания при всех скоростях обработки микротвердость увеличилась. Максимальное увеличение микротвердости наблюдается при скорости обработки 200 м/мин и составляет 432 HV. Повышение микротвердости с увеличением скорости обработки объясняется с более интенсивной пластической дефор-

мацией и формированием условий для роста новых субзерен пограничным зонам с высокой плотностью дислокаций. Однако с повышением скорости обработки до 250 м/мин микротвердость поверхности снижается по отношению к скорости в 200 м/мин. Данное явление можно объяснить тем, что в условиях высокой скорости обработки атомы железа не успевают формироваться в упорядоченное состояние и приобретают структуру, близкую к аморфному состоянию, которое в материаловедении носит понятие «металлическое стекло». Аморфная структура обладает уникальными свойствами, и во многом определяет повышение пластичности структуры, то, что было выявлено при анализе состояния шероховатости.

Характер изнашивания для всех испытуемых поверхностей практически неизменен – динамика изменения момента трения и коэффициента трения остаются постоянными в течение всего периода времени (табл. 1).

Таблица 1 – Величина коэффициента трения и износа анализируемых поверхностей

Скорость выглаживания	90	150	200	250
Коэффициент трения	0,16	0,14	0,13	0,135
Величина износа, * 10 ⁻⁷ гр/м	4,1	5,7	3,4	3,3

Эффективность работы трибосопряжения проявляется в стабильности коэффициента трения на всем протяжении испытаний. Из представленных зависимостей наиболее эффективная работа наблюдается у поверхностей, выглаженных со скоростями 200 и 250 м/мин. У поверхностей наблюдается минимальная интенсивность изнашивания в условиях нормального изнашивания. У других образцов изменение коэффициента трения происходит скачкообразно, что вызвано разрушением поверхностного слоя в условиях ювенильного контакта поверхностей трения.

Выводы. Представленные лабораторные исследования определили возможность высокоскоростного алмазного выглаживания стальных поверхностей со скоростями свыше 100 м/мин. Из результатов анализа свойств выглаженных поверхностей следует, что микротвердость поверхности при высокоскоростном алмазном выглаживании увеличивается на 85 % в сравнении с невыглаженной поверхностью. Изменение трибологических показателей от скорости алмазного выглаживания поверхности заключает-

ся в повышении задиристости и интенсивности изнашивания за счет повышения твердости упрочненного слоя и снижения шероховатости. Полученные данные имеют практическую ценность и могут быть использованы при упрочнении и восстановлении деталей машин в производственных условиях.

Список литературы

1. Bolshakov, V. I. Features of Structure Formation and Properties of the Deposited Layers during High-Speed Arc Surfacing / V. I. Bolshakov, A. G. Ipatov, D. I. Vaganov // *Steel in Translation*. – 2023. – Vol. 53, No. 3. – P. 262-265. – DOI 10.3103/s0967091223030038. – EDN FAVIKT.

2. Ипатов, А. Г. Применение керамических материалов в ремонтном производстве / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков // *Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ*. В 3 т., Ижевск, 28 февраля – 05 марта 2023 года.– Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. - Т. 3. – С. 20-24. – EDN SFMPJH.

3. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 4(72). – С. 58-64. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_58-64. – EDN KOPKRT.

4. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2022. – № 9. – С. 20-26. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-9-20-26. – EDN CCNULW.

5. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // *Сельский механизатор*. – 2022. – № 3. – С. 42-44. – EDNJYJSKZ.

6. Effect of oxygen in surface layers formed during sliding wear of Ni-ZrO₂ coatings / E. V. Kharanzhevskiy, M. D. Krivilyov, A. G. Ipatov [et al.] // *Surface and Coatings Technology*. – 2022. – Vol. 434. – P. 128174. – DOI 10.1016/j.surfcoat.2022128174. – EDN UBLNSI.

7. Ипатов, А. Г. К обоснованию материала защитно-восстановительного покрытия рабочей поверхности тарелки клапана/ А. Г. Ипатов, К. Г. Волков // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*– 2021. – № 1. – С. 44-50.

8. К вопросу трещиностойкости сверхтвёрдых износостойких покрытий на основе В4С-BN / О. О. Гавриленко, М. Д. Кривилев, Е. В. Харанжевский, А. Г. Ипатов // *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы*. – 2021 – № 5(111). – С. 23-32. – EDN FBLNUU

9. Ипатов, А. Г. Восстановление вала ротора турбокомпрессора ТКР-7С-6 двигателя внутреннего сгорания / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков, А. В. Малинин // Технический сервис машин. – 2024. – Т. 62, № 2. – С. 97-104. – DOI 10.22314/2618-8287-2024-62-2-97-104. – EDN HKLQKU.

10. Ипатов, А. Г. Разработка технологии получения антифрикционного покрытия методом ФАБО и анализ свойств покрытия / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(77). – С. 79-85. – DOI 10.48012/1817-5457_2024_1_79-85. – EDN BWANRH.

11. Ипатов, А. Г. Повышение эффективности турбокомпрессоров ДВС модификацией подшипниковых сопряжений / А. Г. Ипатов, А. В. Малинин, С. Н. Шмыков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2024. – № 5. – С. 8-12. – DOI 10.31044/1684-2561-2024-0-5-8-12. – EDN FWVEVU.

12. Ипатов, А. Г. Керамические антифрикционные покрытия подшипниковых сопряжений турбокомпрессоров ДВС / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков, А. В. Малинин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2024. – № 4. – С. 33-38. – DOI 10.31044/1684-2561-2024-0-4-33-38. – EDN RZBJSF.

13. Ипатов, А. Г. Особенности синтеза тонких керамических покрытий из порошковых сред с использованием короткоимпульсного лазерного излучения / А. Г. Ипатов // Проблемы и перспективы развития инженерной науки в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин инженерного факультета и 90-летию доктора технических наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Зорина Александра Ивановича, Ижевск, 13–15 февраля 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 25-29. – EDN XPKUZA.

14. Волков, К. Г. Методика упрочнения деталей двигателей внутреннего сгорания наплавкой металлокерамических материалов / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Воронежский научно-технический Вестник. – 2024. – Т. 1, № 1(47). – С. 3-10. – DOI 10.34220/2311-8873-2024-3-10. – EDN BZTBWS.

15. Триботехнические свойства керамических антифрикционных покрытий на основе оксида железа и оксида бора / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков, К. Г. Волков // Трение и износ. – 2023. – Т. 44, № 5. – С. 427-434. – DOI 10.32864/0202-4977-2023-44-5-427-434. – EDN NKRJHL.

16. Restoration and Hardening of the Working Chamfer of the Valve of an Internal Combustion Engine by Selective Laser Melting (SLM) / K. G. Volkov, A. G. Ipatov, E. V. Kharanzhevskii, S. N. Shmykov // Steel in Translation. – 2023. – Vol. 53, No. 3. – P. 232-237. – DOI 10.3103/s0967091223030191. – EDN LKONJN.

17. Reconditioning of Hydraulic Motor Shaft Mounting Surface by Selective Laser Melting / A. G. Ipatov, S. N. Shmykov, V. I. Shirobokov, L. Ya. Novikova // Steel in

Translation. – 2023. – Vol. 53, No. 3. – P. 248-252. – DOI 10.3103/s0967091223030051. – EDN FFXAVE.

18. Towards eliminating friction and wear in plain bearings operating without lubrication / E. V. Kharanzhevskiy, A. G. Ipatov, A. V. Makarov, F. Z. Gil'mutdinov // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, No. 1. – P. 17362. – DOI 10.1038/s41598-023-44702-6. – EDN LWZDDQ.

19. Физико-механические свойства керамических покрытий, получаемых короткоимпульсной лазерной наплавкой порошковой смеси на основе бора / А. Г. Ипатов, М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев [и др.] // Агроинженерия. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 71-76. – DOI 10.26897/2687-1149-2023-1-71-76. – EDN NIWNZG.

20. Исследование триботехнических свойств металломатричных композитов с никелевой матрицей и сверхтвердыми керамическими включениями / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков, Л. Я. Новикова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(73). – С. 42-47. – DOI 10.48012/1817-5457_2023_1_42-47. – EDN ANCSXO.

21. Применение металломатричных композитов в ремонтно-восстановительных технологиях (на примере клапана ДВС) / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков, С. Н. Шмыков // Технический сервис машин. – 2023. – № 1(150). – С. 68-75. – DOI 10.22314/2618-8287-2023-61-1-68-75. – EDN XHSJUI.

22. Эффект безызносности при поверхностном легировании стали висмутом/ А.В. Макаров, Е.В. Харанжевский, А.Г. Ипатов [и др.]//Трение и износ.- 2024. – Т. 45, № 6. – С. 558–568. - DOI: 10.32864/0202-4977-2024-45-6-558-568

УДК 620.178.16

А. Г. Ипатов

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Е. В. Харанжевский

ФГБОУ ВО Удмуртский ГУ

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭФФЕКТА БЕЗЫЗНОСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ КОНТАКТИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Проанализированы результаты износных испытаний легированных висмутом стальных поверхностей. Результаты исследований уникальны тем, что в условиях граничного трения легированные висмутом поверхности в контакте с алюминиевым сплавом характеризуются нулевым износом, минимальным коэффициентом трения и отсутствием схватывания. Нулевой износ контактирующих поверхностей связан с самоорганизацией структуры за счет пластической деформации

одной из поверхностей с отсутствием адгезионных и механических связей. Данное явление открывает новую страницу в понимании эффекта безызносности, а результаты исследований имеют высокий научный и практический потенциал.

Наиболее значимой проблемой машиностроительного производства является борьба с трением в сопрягаемых поверхностях машин и механизмов. Согласно теории трения, взаимодействие между поверхностями характеризуется адгезионными процессами и механическим взаимодействием неровностей контактирующих поверхностей [1]. Для борьбы с трением в условиях проектирования машин предпринимается ряд мероприятий, направленных на оптимальный подбор материалов в подшипниковых сопряжениях [2, 7, 8, 12, 15, 19], оптимизация условий смазки [9, 11, 17, 20, 21] и нанесение специальных функциональных антифрикционных покрытий [3–6, 10, 13, 14, 16]. Предпринимаемые методы снижают негативные последствия трения, но не позволяют исключить процесс изнашивания контактирующих поверхностей. Более адекватным развитием в трибологии является изучение вопросов безызносности. Разработанная Гаркуновым теория безызносности позволяет переводить внешнее трение контактирующих поверхностей во внутреннее трение сервовитной пленки, которая формируется на контактирующих поверхностях методом избирательного переноса в условиях отсутствия окислительной среды. Эффект безызносности достигается за счет самоорганизации структуры и использованием выделяемой при трении тепловой энергии на создание сервовитной пленки. Однако в условиях открытых трибосистем, где имеется доступ кислорода, эффект безызносности не реализуем, поскольку избирательный перенос заменяется окислительными процессами, вызывающими разрушение и изнашивание поверхностей. Поэтому работы, направленные на реализацию эффекта безызносности, остаются актуальными и требующими фундаментальных исследований.

Целью исследований является обоснование механизма безызносности в сопряжении: легированная висмутом стальная поверхность и алюминиевый сплав АЖ-1.

Задача исследований – анализ трибологических показателей анализируемого сопряжения в различных кинематических и динамических нагрузках.

Материалы и методика исследований. В ранее опубликованных работах нами были предоставлены результаты исследований тонких керамических покрытий на основе оксида висму-

та, синтезируемые методом короткоимпульсного лазерного излучения [18, 22]. Из результатов исследований следует, что трибологические параметры отличаются высокой задиростойкостью и износостойкостью в условиях граничного трения, что вызвано формированием устойчивого трибослоя на основе субкарбоната висмута. Дальнейшие исследования были направлены на поиск более оптимального материала контртела сопряжения. В качестве контртела использовали алюминиевый сплав АЖ-1. Выбор данного сплава был обоснован необходимостью проверки на совместимость легированной висмутом поверхности в сопряжении с алюминием при достаточно высоких кинематических и динамических нагрузках.

Трибологические исследования выполнили по схеме «палец-диск» в соответствии с ГОСТ 30480-97 в условиях граничного трения. Динамическая нагрузка варьировала от 25 Н до 250 Н с шагом в 25 Н. Исследования выполнили при различных скоростях трения: 3, 6 и 9 м/с. В качестве основного показателя совместимости материалов в сопряжении анализировали коэффициент трения.

Шероховатость поверхности образцов и геометрию следов износа оценивали с помощью 3D-оптического профилометра Wyko NT 1100 (Veeco). Оптическую микроскопию поверхностей проводили с использованием оптического микроскопа Olympus GX53F.

Результаты исследований и их обсуждение. В сопряжении с бронзами и антифрикционным чугуном легированная висмутом стальная поверхность демонстрирует стабильно низкий коэффициент трения в пределах 0,09-0,12. Наблюдается незначительный износ поверхности бронз и чугуна без следов адгезионного взаимодействия. Из оптического анализа зоны трения следует, что износ сопряжен с усталостным разрушением поверхности под действием высоких циклических нагрузений, при этом механического изнашивания поверхностей не выявлено. Наиболее интересным является поведение сопряжения – легированная висмутом стальная поверхность-алюминиевый сплав АЖ-1. Испытания выявили способность легированного висмутом стального диска достигать сверхнизких коэффициентов трения в паре с алюминиевым контртелом. При этом высокая прирабатываемость и задиростойкость наблюдается в широком диапазоне кинематических и динамических нагрузок (табл. 1). Крайне важно подчеркнуть, что температура в зоне контакта не превышала 55 °С даже при высокой

скорости скольжения 9 м/с и при динамическом нагружении в 250Н в отсутствие подачи смазки.

Таблица 1 – Зависимость среднего значения коэффициента трения при испытаниях стального диска, легированного висмутом, от скорости скольжения и нормальной силы

Материал контртела	Скорость трения (м/с)	Нормальная нагрузка, Н									
		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
Алюминиевый сплав АЖ-1	3	0.168	0.038	0.05	0.048	0.04	0.052	0,05	0.048	0.052	0.055
	6	0.14	0.055	0.08	0.069	0.058	0.058	0.068	0.048	0,065	0.047
	9	0.138	0.085	0.072	0.072	0.072	0.064	0.06	0.058	0.06	0.047

На всем диапазоне кинематических и динамических нагрузок у данной пары трения наблюдается практически нулевой износ. 3D-оптическая профилометрия алюминиевого контртела после испытаний выявила, что приработка поверхности происходит не за счет изнашивания, а за счет пластической деформации поверхностного слоя контртела под действием нормальных нагрузок (рис. 1а).

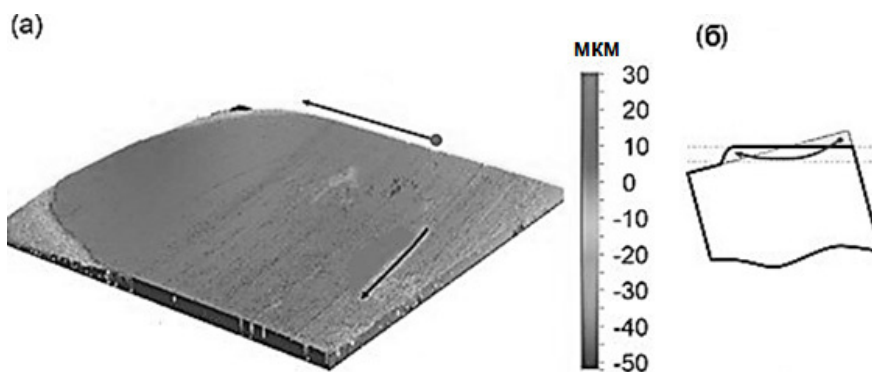


Рисунок 1 – 3D-оптическая профилометрия алюминиевого штифта после испытаний (а) и механизма приработки поверхности трения безыносным пластическим течением (стрелками указано направление течения материала) (б)

На рисунке 1б представлены механизмы формирования площадки контакта за счет пластической деформации. Пластическая деформация и связанный с ней перенос массы проявляется в виде

характерного волнообразного профиля, появляющегося в направлении пластического течения материала, который хорошо заметен на поверхности алюминиевого пальца на рисунке 1а. Обращает на себя внимание ориентация пластического течения на поверхности пальца, которое перпендикулярно направлению вращения. Таким образом эта контактная площадка сформировалась преимущественно под действием нормальных напряжений, а не за счет напряжений сдвига при трении скольжения. Данное состояние трибологических параметров характерно для эффекта безызносности. Процесс приработки и самоорганизация процесса трения реализуются за счет пластического течения материала под действием относительно высоких нормальных нагрузок. Высокие удельные нагрузки в зоне контакта направлены не на разрушение контактирующих тел, а на процессы пластической деформации и тем самым самоорганизации процессов трения с обеспечением минимального коэффициента трения.

Выводы. Исследования, направленные на обоснование безызносности трения в граничных условиях смазки в паре трения легированная висмутом стальная поверхность – алюминиевый сплав АЖ-1, выявили новый механизм эффекта безызносности. Механизм безызносности определяется подавлением межмолекулярного взаимодействия между трущимися телами за счет легирования висмутом, устранением механической составляющей трения и износа за счет алмазного выглаживания поверхности, а также процессами самоорганизации поверхностей трения за счет выгодного перераспределения материала в зоне контакта. Исследуемое явление открывает новые возможности в обеспечении безызносности подшипниковых сопряжений за счет подавления молекулярной и механической составляющих трения контактирующих тел.

Полученные экспериментальные данные имеют высокий научный и практический потенциал и могут быть реализованы в машиностроении при проектировании подшипников скольжения.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 19-79-20012.

Список литературы

1. Горячева, И. Г. Итоги развития молекулярно-механической теории трения / И. Г. Горячева, М. Н. Добычин // Трение и износ. – 2008. – (29), - № 4, - С.327-337.

2. Ипатов, А. Г. Применение керамических материалов в ремонтном производстве / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3 т., Ижевск, 28 февр. – 05 марта 2023 года.– Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – Т. 3. – С. 20-24. – EDN SFMPJH.
3. К вопросу адгезионной прочности керамических покрытий со стальной поверхностью / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, П. В. Дородов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4(72). – С. 58-64. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_4_58-64. – EDN KOPKRT.
4. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 9. – С. 20-26. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-9-20-26. – EDN CCNULW.
5. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 42-44. – EDNJYJSKZ.
6. Effect of oxygen in surface layers formed during sliding wear of Ni–ZrO₂ coatings / E. V. Kharanzhevskiy, M. D. Krivilyov, A. G. Ipatov [et al.] // Surface and Coatings Technology. – 2022. – Vol. 434. – P. 128174. – DOI 10.1016/j.surfcoat.– 2022128174. – EDN UBLNSI.
7. Ипатов, А. Г. К обоснованию материала защитно-восстановительного покрытия рабочей поверхности тарелки клапана / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 44-50.
8. К вопросу трещиностойкости сверхтвёрдых износостойких покрытий на основе В4С–BN / О. О. Гавриленко, М. Д. Кривилев, Е. В. Харанжевский, А. Г. Ипатов // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы. – 2021 – № 5(111). – С. 23-32. – EDN FBLNUU
9. Ипатов, А. Г. Восстановление вала ротора турбокомпрессора ТКР-7С-6 двигателя внутреннего сгорания / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков, А. В. Малинин // Технический сервис машин. – 2024. – Т. 62, № 2. – С. 97-104. – DOI 10.22314/2618-8287-2024-62-2-97-104. – EDN HKLQKU.
10. Ипатов, А. Г. Разработка технологии получения антифрикционного покрытия методом ФАБО и анализ свойств покрытия / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Ширококов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(77). – С. 79-85. – DOI 10.48012/1817-5457_2024_1_79-85. – EDN BWAHRH.
11. Ипатов, А. Г. Повышение эффективности турбокомпрессоров ДВС модификацией подшипниковых сопряжений / А. Г. Ипатов, А. В. Малинин, С. Н. Шмы-

ков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2024. – № 5. – С. 8-12. – DOI 10.31044/1684-2561-2024-0-5-8-12. – EDN FWVEVU.

12. Ипатов, А. Г. Керамические антифрикционные покрытия подшипниковых сопряжений турбокомпрессоров ДВС / А. Г. Ипатов, К. Г. Волков, А. В. Малинин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2024. – № 4. – С. 33-38. – DOI 10.31044/1684-2561-2024-0-4-33-38. – EDN RZBJSF.

13. Ипатов, А. Г. Особенности синтеза тонких керамических покрытий из порошковых сред с использованием короткоимпульсного лазерного излучения / А. Г. Ипатов // Проблемы и перспективы развития инженерной науки в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин инженерного факультета и 90-летию доктора технических наук, профессора, почетного работника ВПО РФ Зорина Александра Ивановича, Ижевск, 13–15 февраля 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С.25-29. – EDN XPKUZA.

14. Волков, К. Г. Методика упрочнения деталей двигателей внутреннего сгорания наплавкой металлокерамических материалов / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Воронежский научно-технический Вестник. – 2024. – Т. 1, № 1(47). – С. 3-10. – DOI 10.34220/2311-8873-2024-3-10. – EDN BZTBWS.

15. Триботехнические свойства керамических антифрикционных покрытий на основе оксида железа и оксида бора / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков, К. Г. Волков // Трение и износ. – 2023. – Т. 44, № 5. – С. 427-434. – DOI 10.32864/0202-4977-2023-44-5-427-434. – EDN NKRJHL.

16. Restoration and Hardening of the Working Chamfer of the Valve of an Internal Combustion Engine by Selective Laser Melting (SLM) / K. G. Volkov, A. G. Ipatov, E. V. Kharanzhevskii, S. N. Shmykov // Steel in Translation. – 2023. – Vol. 53, No. 3. – P. 232-237. – DOI 10.3103/s0967091223030191. – EDN LKONJN.

17. Reconditioning of Hydraulic Motor Shaft Mounting Surface by Selective Laser Melting / A. G. Ipatov, S. N. Shmykov, V. I. Shirobokov, L. Ya. Novikova // Steel in Translation. – 2023. – Vol. 53, No. 3. – P. 248-252. – DOI 10.3103/s0967091223030051. – EDN FFXAVE.

18. Towards eliminating friction and wear in plain bearings operating without lubrication / E. V. Kharanzhevskiy, A. G. Ipatov, A. V. Makarov, F. Z. Gil'mutdinov // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13, No. 1. – P. 17362. – DOI 10.1038/s41598-023-44702-6. – EDN LWZDDQ.

19. Физико-механические свойства керамических покрытий, получаемых короткоимпульсной лазерной наплавкой порошковой смеси на основе бора / А. Г. Ипатов, М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев [и др.] // Агроинженерия. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 71-76. – DOI 10.26897/2687-1149-2023-1-71-76. – EDN NIWNZG.

20. Исследование триботехнических свойств металлматричных композитов с никелевой матрицей и сверхтвердыми керамическими включениями /

А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков, Л. Я. Новикова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(73). – С. 42-47. – DOI 10.48012/1817-5457_2023_1_42-47. – EDN ANCSXO.

21. Применение металломатричных композитов в ремонтно-восстановительных технологиях (на примере клапана ДВС) / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков, С. Н. Шмыков // Технический сервис машин. – 2023. – № 1(150). – С. 68-75. – DOI 10.22314/2618-8287-2023-61-1-68-75. – EDN XHSJUI.

22. Эффект безызносности при поверхностном легировании стали висмутом / А. В. Макаров, Е. В. Харанжевский, А. Г. Ипатов [и др.] // Трение и износ. - 2024. – Т. 45, № 6. – С. 558–568. - DOI: 10.32864/0202-4977-2024-45-6-558-568

УДК 631.313.6

В. А. Милюткин, С. А. Толпекин

Самарский ГАУ

К. Л. Шкляев

Удмуртский ГАУ

ЭФФЕКТИВНЫЕ ДИСКОВЫЕ БОРОНЫ – CATROS, CERTOS И НОВАЯ – CATROS^{XL} АО «ЕВРОТЕХНИКА» (Г. САМАРА) ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ MINI-TILL

Приводится сравнительный анализ почвообрабатывающих орудий АО «Евротехника» (г. Самара, РФ) для поверхностной, мульчирующей обработки почвы по технологии Mini-Till – дисковые бороны средние и тяжелые Catros, Certos и новая средняя – Catros^{XL} с рабочими органами для различных почвенно-климатических условий в разных регионах при возделывании сельхозкультур. Качество работы, надежность машин, фирменный сервис, спрос по агрегатам, проверенным Поволжской МИС и Самарским ГАУ, высокие.

Актуальность. Одной из важнейших технологических операций при производстве сельхозкультур является предпосевная обработка почвы и орудия для ее проведения [1, 2], которые во многом зависят от последующих высеваемых культур, типа физико-механических свойств и влажности почвы, так как по агротребованиям при этом должно быть хорошее подрезание почвы и растений на глубину посева и крошение почвенного пласта. Для этого аграриям предлагается два в принципе равнозначных агрегата в разном исполнении: культиватор и дисковая борона [3–12]. С учетом длительного и плодотворного (более 20 лет) сотрудниче-

ства Самарского ГАУ с сельхоз–машиностроительной фирмой АО «Евротехника» (г. Самара), являющейся, по заключению экспертов, ведущей организацией в РФ по прицепной технике, исследуемой Университетом, представляем анализ и собственные технологические результаты от имеющих большой спрос и популярность у аграриев дисковых борон Catros, Certos и новой – Catros^{xl}. Эффективность и качество работы данных машин зависят от рабочих органов-дисков разных форм и размеров, а также способов их крепления к раме [7–9].

Цель. Оценка конструктивно-технологических особенностей дисковых борон, ранее поставляемых АПК РФ: Catros, Certos и новой Catros^{xl} с использованием результатов исследований Самарского университета для рекомендаций АПК по их эффективно-му применению.

Задачи: 1 – рассмотреть основные отличительные особенности рабочих органов-дисков на разных агрегатах, сгруппированных по степени их действия на обрабатываемый почвенный пласт; 2 – разработать рекомендации по более эффективной работе дисковых борон с учетом параметров различных дисков.

Материалы и методика. В наших исследованиях изучается влияние диаметров дисков и их форма: гладкие, с вырезом (мелковырезные, крупновырезные), угол атаки дисков, количество проходов на качество обработки почвы для работы различных сошников последующих сеялочных агрегатов.

Методика исследований построена на оценке глубины обработки, степени крошения и перемешивания почвы с растительными остатками на собственных опытах и материалов научно-рекламной литературы. Дисковые бороны АО «Евротехника» комплектуются разными дисками: средние бороны Catros имеют гладкие и крупновырезные, мелковырезные и гладкие диски диаметром 510 мм (рис. 1а), тяжелые бороны Certos – самые большие крупновырезные диски диаметром 660 мм (рис. 1в), а инновационная борона Catros^{xl} укомплектована средними по размеру мелковырезными и крупновырезными сферическими дисками диаметром 610 мм (рис. 1б), соответственно, и глубина обработки у них будет увеличиваться в зависимости от увеличения диаметра. Новая дисковая борона Catros^{xl} имеет также Диск X-Cutter с диаметром 480 мм для высокой окружной скорости и оптимально работает на глубине от 2 до 8 см. Специальный волнистый профиль диска уже при очень малой глубине обеспечивает сплошную об-

работку по всей ширине захвата. Особая форма диска обеспечивает сплошное, интенсивное подрезание почвы и хорошее, интенсивное перемешивание растительных остатков с почвой для ускорения минерализации. Это создает оптимальные условия для развития последующих культур. Диск X-Cutter (рис. 1г) имеет низкое тяговое сопротивление.

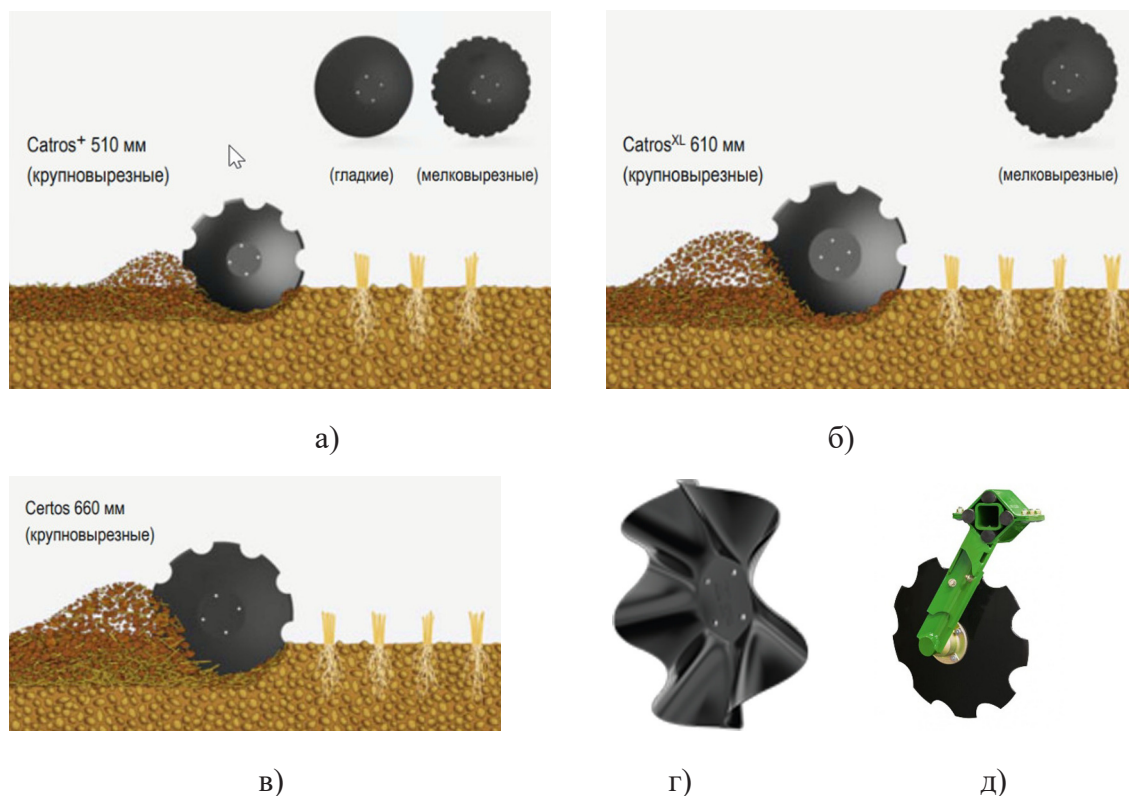


Рисунок 1 – Рабочие органы дисковых борон АО «Евротехника»

В настоящее время в Самарской области и других регионах страны в больших количествах и номенклатуре эффективно работают на обработке почвы различные дисковые бороны (рис. 2) [4–12] по различным технологиям, но главным образом по Mini-Till при мульчировании почвы стерней.

При этом, выбирая дисковые бороны, необходимо учитывать тип и состояние почвы при обработке и требуемую глубину обработки. Легко- и среднегумусные почвы хорошо обрабатывают средние бороны Catros, тяжелосуглинистые – тяжелые Certos, особенно когда почвы иссушены и имеют высокую твердость. Также для выравнивания гребней дна борозды от прохода дисков необходимо делать второй проход дисковой бороной под углом или поперек предыдущему проходу.



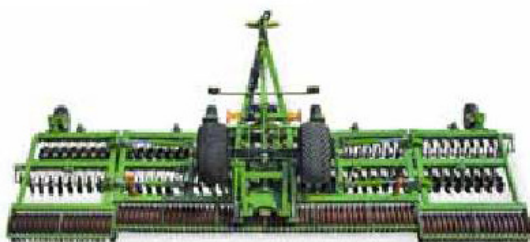
Модель	Ширина захвата
Catros/Catros+ 3001	3,0 м
Catros/Catros+ 3501	3,5 м
Catros/Catros+ 4001	4,0 м



Модель	Ширина захвата
Catros/Catros+ 4002-2	4,0 м
Catros/Catros+ 5002-2	5,0 м
Catros/Catros+ 6002-2	6,0 м



Модель	Ширина захвата
Catros+ 7003-2TX	7,0 м
Catros+ 8003-2TX	8,0 м
Catros+ 9003-2TX	9,0 м



Модель	Ширина захвата
Catros+ 12003-2TS	12,0 м

Catros+ с диаметром дисков в 510 мм с глубиной обработки от 5 см до 14 см



Модель	Ширина захвата
Catros ^{XL} 3003	3,0 м
Catros ^{XL} 3503	3,5 м
Catros ^{XL} 4003	4,0 м

Catros^{XL} с диаметром дисков в 610 мм с глубиной обработки от 5 см до 16 см



Модель	Ширина захвата
Certos 4001-2TX	4,0 м
Certos 5001-2TX	5,0 м
Certos 6001-2TX	6,0 м
Certos 7001-2TX	7,0 м

Certos с диаметром дисков 660 мм с глубиной обработки от 7 см до 20 см

Рисунок 2 – Дисковые бороны Catros, Certos, Catros^{XL} АО «Евротехника»

В настоящее время АО «Евротехника» по заказу может поставить агропредприятию любую дисковую борону (рис. 3) в соответствии с задачами предприятия и почвенно-климатическими условиями.

В настоящее время у аграриев дисковые бороны очень востребованны, не случайно в Российской Федерации многие сельхозмашиностроительные фирмы их производят разной ширины захвата и с конструктивными отличиями. Однако многие годы работы с продукцией АО «Евротехника» убедили нас в ее конструктивном и технологическом совершенстве, надежности в работе, своевременном сервисе, постоянном обучении прогрессивным новинкам, Catros поступил в наш университет 20 лет назад, отработал огромное количество гектаров полей в опытном хозяйстве ГАУ без поломок, только с заменой дисков по износу, подшипников и резиновых прокладок у крепления стойки дисков к раме. Дополнительно к каждой дисковой бороне прилагаются различной формы и назначения катки (рис. 3). Самарский ГАУ большинство опытных и производственных полей обрабатывает агрегатами «Catros» [3–10].



Рисунок 3 – Средняя нового поколения дисковая борона Catros^{sl} 8003

Выводы и рекомендации.

1. Широко известное сельхозмашиностроительное предприятие АО «Евротехника», представляя высокотехнологичный завод

и лицензионную технику (Немецкая фирма «Amazonen Werke») с преобладающей степенью локализации с возможностью реализации продукции через лизинг, поставляет эффективные дисковые бороны разной комплектации и назначения.

2. Дисковые бороны Catros, Certos, Catros^{xl} высококачественно выполняют технологические процессы обработки почвы и надежны в работе.

Список литературы

1. Стратегическое направление инновационного развития сельскохозяйственной техники / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Международной научно-практической конференции. - Ижевск. - 2021. - С. 224-231.

2. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства / К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев, О. П. Васильева [и др.]. - Ижевск. - 2019.

3. Буксман, В. Э. Инновационная техника для инновационных технологий No-Till и Mini-Till для обработки почвы и посева в России // В. Э. Буксман, В. А. Милюткин, Д. С. Сазонов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: материалы V Всероссийской (национальной) научной конференции. – 2020. – С. 346-349.

4. Милюткин, В. А. Современные сельскохозяйственные комплексы для агропредприятий России (АО «Евротехника», г. Самара) / В. А. Милюткин, Д. С. Сазонов, В. Э. Буксман // Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2020. – С. 232-237.

5. Милюткин, В. А. Обоснование оптимального состава инновационной техники для технологий No-Till и Mini-Till 1 // В. А. Милюткин, Д. С. Сазонов // Инновационные достижения науки и техники АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель, 2020. – С. 415-419.

6. Милюткин, В. А. Рациональная система машин для энергоресурсовлагодобывающей технологии Mini-Till (дисковые бороны Catros, Certos, культиваторы Ceus, Senius и сеялки Primer DMC, Condor АО «Евротехника», г. Самара, Россия) / В. А. Милюткин // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбургский государственный аграрный университет. - 2023. - С. 66-70.

7. Милюткин, В. А. Эффективное техническое перевооружение сельхозпредприятий дисковыми почвообрабатывающими орудиями Catros (Германия - Россия) / В. А. Милюткин, С. А. Толпекин // Нива Поволжья. - 2017. - № 3 (44). - С. 90-95.

8. Милюткин, В. А. Комплексная оценка эксплуатационно-технологических параметров тяжелых дисковых борон Certos TX для агропредприятий различного уровня / В. А. Милюткин, Ю. А. Савельев, В. Э. Буксман // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика М. Е. Мацепуро. - 2018. - С. 72-76.

9. Милюткин, В. А. Дисковые бороны Catros, Certos - АО «Евротехника», эффективные комплексы для основного агроприема обработки почвы технологии Mini-Till / В. А. Милюткин // Инновационное техническое обеспечение агропромышленного комплекса: материалы научно-технической конференции с международным участием им. А. Ф. Ульянова. – Саратов. - 2023. - С. 115-120.

10. Милюткин, В. А. Эффективность ресурсосберегающих элементов применения удобрений при внедрении прямого посева / В. А. Милюткин, Н. И. Несмеянова, М. А. Беляев // Агро XXI, 2007. – № 7-9. – С. 39-41.

11. Способ и устройство для внесения удобрения при культивировании / Милюткин В.А., Ларионов Ю.В., Канаев М.А. Патент на изобретение RU 2376743 С2, 27.12.2009. Заявка № 2007132386/12 от 27.08.2007.

12. Technical and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming conditions / V. A. Milyutkin, V. N. Sysoev, A. P. Trots [et all] // Bio web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Techno-logy, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). EDP Sciences, 2020. С. 00075.

УДК 631.316:635.21

М. З. Салимзянов, В. Ф. Первушин, Н. Г. Касимов

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

М. Н. Калимуллин

ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО РОТАЦИОННОГО РЫХЛИТЕЛЯ БРУ-0,7МА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Рассматривается востребованность новых разработок или орудий как с научной, так и с экономической точки зрения для выпуска их в производство по показателю эффективности их себестоимости изготовления на примере модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА в виде ротационных боронок для возделывания картофеля. Разработана 3D-модель ротационного рыхлителя с исполь-

зованием ПО «Компас», изготовлен экспериментальный образец и представлен в виде фотоснимка, его схема, техническая характеристика и приведены расчеты себестоимости его изготовления суммой до 16 786 руб. (по состоянию цен на декабрь 2024 г.). Также рассмотрены пути решения для снижения себестоимости изготовления ротационного рыхлителя до 11 тысяч рублей (на конец 2024 г.) как в целом, так и по калькуляции статей затрат.

Актуальность исследований. Современные проблемы науки и производства в любой отрасли хозяйства заключаются в поиске востребованной технологии, процесса, либо техники, орудия и умения его обосновывать в виде технико-экономического расчета, что выражается экономическими показателями эффективности инженерных решений, представляемых в виде бизнес-планов, аспирантских, магистерских, выпускных, дипломных работ и проектов [6].

Показателями, формирующими основные параметры эффективности новой технологии либо модернизированной техники, орудия, являются ее себестоимость и трудоемкость выполнения механизированных работ и изготовления техники, орудия или совершенствование и настройки, которые оказывают решающее влияние на себестоимость работ [7, 8].

Поэтому наука объясняет экономически востребованную разработку, которая обладает элементами ноу-хау в виде новых материалов или новых инженерно-технических изысканий и технологических решений. Ученые Василенко П. М., Канарев Ф. М., Матяшин Ю. И., Абдрахманов Р. К., Циммерман М. З., Яцук Э. П., Мазитов Н. К., Первушин В. Ф. и другие занимались созданием ротационных орудий и машин для обработки почвы [1–4].

Себестоимость и рассчитанная на ее основе цена новой техники или орудия во многом определяют его эффективность, как в области изготовления в первую очередь, так и её влияния в области эксплуатации. Себестоимость изготовления зависит еще от типа производства: высокая при единичном производстве, средняя – при малосерийном и низкая – при массовом. Поэтому изначально надо рассчитать технико-экономическую оценку изготовления техники, орудия для понимания спроса её цены и окупаемости в изготовлении, а в дальнейшем окупаемости её при использовании.

При возделывании с.-х. культуры доказана эффективность активных и пассивно-активных орудий в виде дисковых, роторных орудий и в производстве картофеля часто применяются ротационные боронки [3–5], поэтому рассмотрим актуальность почвообрабатывающего орудия как с научной, так и с экономической стороны в виде технико-экономической оценки его изготовления на примере ротационного рыхлителя.

Цель работы – определить технико-экономическую оценку изготовления модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА.

Задачи исследования:

- обосновать техническое преимущество (новизну) разрабатываемого ротационного рыхлителя;
- рассчитать себестоимость изготовления модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА;
- определить пути решения в снижении себестоимости изготовления как в целом, так и по разделам калькуляции затрат модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА.

Материалы и методы. Технико-экономическую оценку изготовления конструкции предусматривает оценка его по важным показателям как технических (габариты, масса, производительность) так и экономических (себестоимость и трудоемкость изготовления), и все эти улучшенные показатели должны отражаться в новой разработке либо в его модернизации.

Технические и технологические преимущества разработки выражаются в новизне или условиях патентоспособности и улучшения его таких показателей, как например, масса, габариты, функциональные возможности, производительность, повышение эффективности оценочного показателя и др.

Использование программного обеспечения (ПО) «Компас 3D» отражает массу, габариты конструкции и позволяет создать твердотельную 3D-модель ротационного рыхлителя, его проектную документацию и упростить запись деталей из структуры дерево–сборки разработанной модели в табличную форму в виде «Эксель» (ПО), что упрощает в дальнейшем подсчет сырья, материалов и покупные изделия в расчетах себестоимости изготовления.

Себестоимость новой техники, орудия в основном складываются из металлоемкости и трудоемкости его изготовления. Наиболее распространенным и точным является метод определения себестоимости новой техники и орудия по отдельным статьям затрат, т.е. путем составления сметной калькуляции. На стадии проектирования, когда отсутствуют данные о его металлоемкости и трудоемкости, себестоимость определяется путем укрупненных расчетов.

Начиная расчеты, следует определить способ сборки элементов будущей разработки, от которого зависит выбор типа металлопроката для изготовления этих компонентов. Это могут быть сварные и болтовые соединения. Изготовление, сборка, доводка регламентируется соответствующими нормативами, поэтому, приступая

к вычислениям, следует ознакомиться с требованиями норм и правил проектирования.

Помимо стоимости металла итоговая сумма зависит от целого ряда факторов.

В основные затраты на изготовление машин входит стоимость:

- металлопроката, который составляет до 70 % общей суммы себестоимости изготовления машин и орудий;

- механическая обработка материала – их цена составляет до 20 % от общей суммы;

- термообработка, антикоррозионные покрытия (оцинковка, окраска, фосфатирование или оксидирование), что составляет около 5 % себестоимости;

- сборочно-монтажные работы до 30 %;

- доводочные (регулируемые) работы 1-3 %;

- транспортировка – около 15 %;

- техзадание, проектные и опытно-конструкторские работы – примерно до 10 % суммарных расходов;

- налогообложение (при УНС-15 % или 6 %, при ОСНО налог на прибыль 20 %).

Еще при изготовлении (модернизации) разработки учитываются косвенные затраты. Косвенные затраты состоят из общепроизводственных и общехозяйственных расходов. Косвенные затраты рассчитываются в процентах от заработной платы основных рабочих по изготовлению разработки. Её величина составляет 60-120 % от фонда оплаты труда основных рабочих.

Результаты и решения. Технически-технологическим преимуществом модернизации ротационного рыхлителя является повышение эффективности уничтожения сорняков и рыхления почвы за счет точности настройки ротационных борон под угол наклона боковины гребня, а также снижение металлоемкости ротационного рыхлителя.

Геометрические конструктивные параметры ротационной бороны определены размером гребня, профиля, междурядий растений, глубины клубней и расположения ротационной бороны относительно друг друга по ходу движения, а именно в шахматном порядке, что обеспечит перекрытие траекторий крайних венцов конусов ротационной бороны по ряду и многократное разрушение и рыхление в нем почвы [9–11].

На данный период выполнена проектно-конструкторская документация ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА в виде 3D-модели и приведены его геометрические размеры (рис. 1), а геометрические параметры и значения представлены в виде таблицы 1, изготовлен экс-

периментальный образец – фото (рис. 2) и рассчитана себестоимость его изготовления.

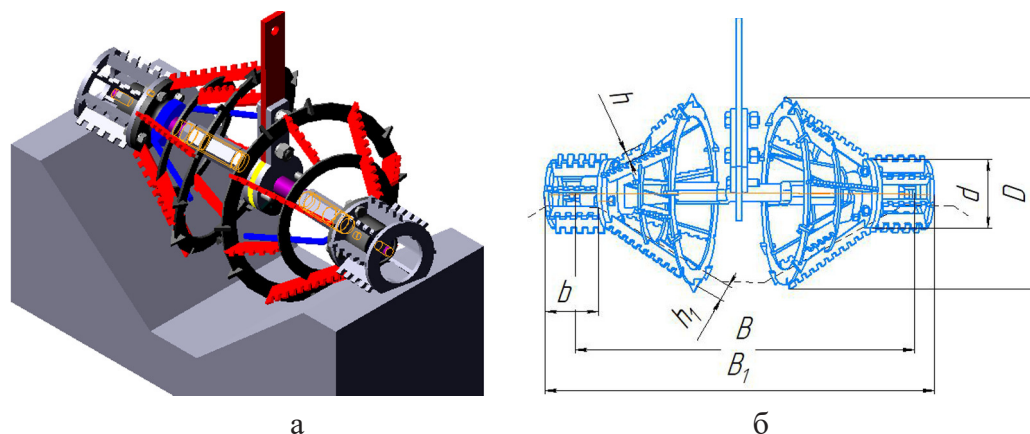


Рисунок 1 – 3D-модель ротационного рыхлителя (БРУ-0,7МА) с почвой (а) и ее геометрические размеры с обозначениями (б)

Таблица 1 – Геометрические параметры разработки БРУ-0

Параметр	Обозначение, ед. изм.	Значение
Ширина бороны при междурядье(В):70см;75см	B_1 , мм	650-700; 700-750
Ширина цилиндра по гребню,	b , мм	100
Высота скребков (планки)	h , мм	30
Глубина рабочего органа в почве	h_1 , мм	20-30
Диаметр большого конуса при междурядьях	D , мм	360
Диаметр малого конуса на гребешке	d , мм	100
Количество планок	n , шт.	12
Вес рыхлителя	m , кг	28

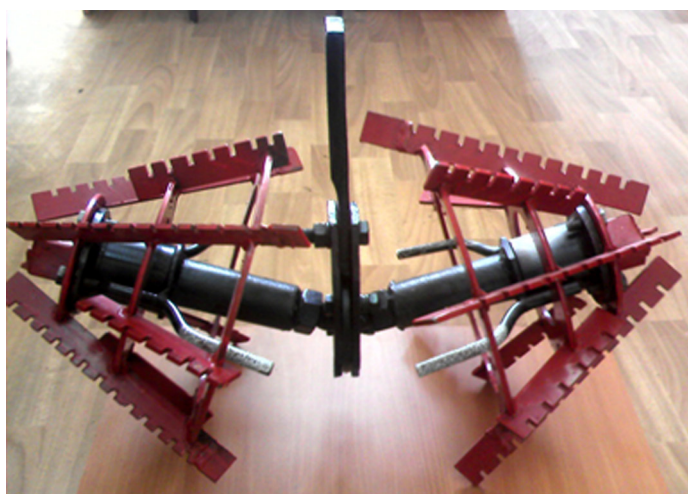


Рисунок 2 – Фото модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА

Ниже представлена смета затрат на изготовление и реализацию боронки ротационной рыхлителя БРУ-0,7МА в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Смета затрат на изготовление и реализацию боронки ротационной рыхлителя БРУ-0,7МА

№ п/п	Наименование изделия, услуги по статьям	Цена, руб./ед., руб./п.м., руб./услугу	Количество, шт., м, услуг	Стоимость, руб.
Покупные изделия (комплектующие)*				
1	Штанга КПЦ 00.412	435	1	435
2	Подшипник 206	300	2	600
	Всего			1 035
Покупные материалы (сырьё)*				
3	Лист 4×400×700 Ст3 ГОСТ19909-74	1 845	1	1 845
4	Полоса 30×4 Ст3сп ГОСТ535-2005	250	7	1 750
5	Круг 32 на 70 09Г2С ГОСТ 2590-88	1 113	1	1 113
6	Лист 6×150×150 Ст3 ГОСТ19909-74	478	1	478
7	Труба 70 на 12 на 150 Ст3 ГОСТ8734-75	1 456	1	1 456
8	Полоса 70×5 Ст3сп ГОСТ535-2005	344	1	344
9	Болт М12х65 ГОСТ 7798-70, кг - 12 шт.	480	1	480
10	Гайка М12 ГОСТ 5915-70 (1 кг - 34 шт.)	400	1	400
11	Гайка М24 ГОСТ 5918-73 (2 шт.)	75	2	150
12	Шайба-гравер М12 (24 шт.)	200	1	200
13	Шплинт 2х50, 8х40	50	2	100
	Всего			7 816
Расходные материалы*				
14	ОЧКИ ЗАЩИТНЫЕ ЗН5(Г1-Г3)	100	1	100
15	НАПИЛЬНИК плоский 400 №2	150	1	150
16	ПЛАШКА М24*1,5	140	1	140
17	РЕЗЕЦ РЕЗЬБОНАР.16х25 ВК8	150	1	150
18	РАСТВОРИТЕЛЬ Р-646, 0,5 л	50	1	50
19	ЭМАЛЬ ПФ 115 красная 1-1,5 кг	200	1	200
20	РУКАВИЦЫ БРЕЗ. с двойным наладонником, пара	30	1	30
21	СМАЗКА СОЛИДОЛ жировой (400 г, банка)	50	1	50
22	СВЕРЛО Ф 12 ц/х	50	1	50
23	КЛЮЧ накидной 24	100	1	100
24	КРУГ ОТРЕЗ 14А 150*3*22 Луга	35	2	70
25	ПЕРЧАТКИ ТЕХН ТИП2	15	1	15
26	ЗУБИЛО 160ММ	50	1	50

Окончание табл. 2

№ п/п	Наименование изделия, услуги по статьям	Цена, руб./ед., руб./п.м., руб./услугу	Количество, шт., м, услуг	Стоимость, руб.
Расходные материалы*				
27	РЕСПИРАТОР РУ-60М марки "А"	150	1	150
28	ЭЛЕКТРОДЫ ЦЛ-11/СЭ ф 3 мм (5кг)	1000	0,5	500
29	КЛЮЧ накидной 12	75	2	150
30	ПОЛОТНО НОЖОВОЧНОЕ	30	1	30
	Всего			1 985
Транспортные услуги				
31	Транспортные производственные услуги	500	1	500
	Всего			500
Производственные и накладные затраты*				
32	Амортизация и текущий ремонт оборудования	100	1	100
58	Аренда помещения	100	1	100
33	Электроэнергия	100	1	100
34	Вода	50	1	50
35	Мыло хозяйственное и порошок	50	1	50
36	Отопление	100	1	100
	Всего			500
Офисные затраты				
37	Телефонные переговоры	200	1	100
38	Реклама и маркетинг	500	1	300
39	Канцтовары	300	1	100
	Всего			500
Заработная плата				
40	Токарь-фрезеровщик	1 000	1	1 000
41	Сварщик	1 000	1	1 000
42	Слесарь-сборщик-покрасщик	500	1	500
43	Инженер-конструктор-снабженец	500	1	1000
	Всего			3 500
44	Налог (6%)			950
	Итого себестоимость			16 786

Примечание:* - стоимость определена на ноябрь 2024 г.

При изготовлении мелкосерийной до средней партии себестоимость снижается от 12,5 тыс. руб. до 11 тыс. руб.

Аналогами БРУ-0,7МА является ротационный рыхлитель КЛТ (Ёж) стоимостью 12,5 тыс. руб. от Республики Беларусь, также ротационный рыхлитель Алтайского края стоимостью за 11 тыс. руб., и Са-

марской обл., Алтайский край, Челябинская обл. и др. изготавливают ещё упрощенный (облегченный ротационный рыхлитель ёж ЕР-1) для прополки картофеля к минитракторам и мотоблокам за 8 тыс. руб. Большая конкуренция в продажах на маркетплейсах облегченных вариантов ротационных рыхлителей в виде «ежей» вынуждает искать пути решения для снижения себестоимости ротационного рыхлителя, а именно снижение косвенных затрат (**общепроизводственных и общехозяйственных расходов**) при производстве, путем снижения металлоёмкости конструкции, упрощения изготовления и использования низкосортного материала.

Выводы:

1. Технически-технологическим преимуществом модернизации ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА для возделывания картофеля является повышение эффективности уничтожения сорняков и рыхления почвы за счет точности настройки ротационных борон под угол наклона боковины гребня, а также снижение металлоемкости ротационного рыхлителя.

2. Немалая конкуренция на рынке продаж и даже в маркетплейсах упрощенных «Ежей» для прополки картофеля вынуждает снижать себестоимость производства в первую очередь за счет косвенных затрат при производстве, а именно снижение **общепроизводственных и общехозяйственных расходов, что возможно при серийном производстве** и снижении ее себестоимости до 11 тысяч рублей и ниже.

3. Снижение себестоимости разработки также возможно при пересмотре инженерных решений путем снижения металлоемкости конструкции, ее упрощения изготовления или использования низкосортного металла.

Список литературы

1. Валиев, А. Р. Повышение эффективности обработки почвы в условиях Среднего Поволжья путем совершенствования машин с ротационными рабочими органами: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»: дис. ... д-ра тех. наук / Валиев Айрат Расимович. – Казань, 2018. – 486 с.

2. Исследование функциональных показателей блочно-модульных культиваторов / Н. К. Мазитов, Л. З. Шарафиев, А. Р. Валиев [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 4(274). – С. 12-15. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-4-12-15. – EDN ODMRSI.

3. Матяшин, А. В. Рабочие органы пропашных культиваторов / А. В. Матяшин, М. О. Морысев // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: материалы III Международной научно-

практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Ю. И. Матяшина, Казань, 28 февр. 2023 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 273-279.

4. Михайлов, А. Н. К вопросу энергетической оценки механического воздействия на почву ротационных почвообрабатывающих орудий / А. Н. Михайлов, И. И. Максимов, С. Н. Мардарьев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА), Чебоксары, 20–21 октября 2016 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 450-453.

5. Разработка бороны с винтовыми рабочими органами / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. Р. Кудрин, М. П. Перевощиков // Современные тенденции технологического развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. В 2-х томах, Ижевск, 26 февр. – 01 марта 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 311-316.

6. Салимзянов, М. З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ. / сост.: М. З. Салимзянов, В. Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.

7. Совершенствование почвозащитных сельскохозяйственных машин и их рабочих органов / И. И. Максимов, Н. В. Максимов, И. А. Сорокин, К. С. Томчук // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы VI Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 665-670. – EDN MZISRU.

8. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, Ф. Ф. Мухамадьяров [и др.]. – СПб.: Лань, 2019. – 264 с. – EDN YMQCJY.

9. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020.

10. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov, M. Kalimullin // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 1431-1436. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF359. – EDN AOZZXA.

11. Development and theoretical study of the impact of the working body on the soil / M. N. Kalimullin, M. Z. Salimzyanov, V. F. Pervushin [et al.] // BIO Web of Con-

ferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources”, Kazan, 26–28 мая 2022 года. – Kazan: EDP Sciences, 2022. – P. 00056.

УДК 621.433

В.М. Федоров, С.Е. Селифанов

Удмуртский ГАУ

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ БЕЗДРОССЕЛЬНОГО ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Анализируются результаты расчетного эксперимента по реализации цикла газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием для бездрессельного газового двигателя.

Актуальность. Газовые двигатели в настоящее время в основном получают конвертацией дизелей на газовое топливо. При этом стараются использовать максимальное количество деталей при конвертации без доработок и переделок, поскольку это удешевляет саму процедуру конвертации. В результате в конечном газовом варианте двигателя всплывают особенности конструкции дизелей, на которые не обращали внимания при выборе двигателя при конвертации, поскольку в дизельном варианте они не влияют на рабочий процесс [1–5, 12, 15].

Цель работы. Определить наиболее значащие факторы для регулирования бездрессельного газового двигателя.

Задачи:

1. Из графиков видно, что зависимость не линейна и чем выше частота вращения двигателя, тем больше растет ее нелинейность. Для точной работы двигателя требуется электронное цифровое регулирование от частоты вращения и от величины нагрузки.

2. Провести анализ характеристик снижения наполнения двигателя от уменьшения времени-сечения открытия клапана и при подъеме впускного клапана менее 60 % от номинального подъема.

3. Определить, что при частичных открытиях впускного клапана снижается величина перекрытия клапанов, что может отри-

цательно сказаться на надежности работы деталей газораспределительного механизма в теплонпряженных газовых двигателях, получаемых из наддувных дизелей.

Материалы и методы. Одним из свойств дизельного цикла двигателя является то, что через впускной клапан поступает только воздушный заряд без топлива. Этот воздушный заряд поступает с большим запасом (до 6...7 раз). Поэтому обращать внимание на неравномерность давлений по впускным коллекторам в v-образном дизеле не принято, хотя эта неравномерность может достигать 13...15 %. В дизельном двигателе величина теплоты, поступающей в цилиндры, определяется массой впрыснутого через форсунку топлива. Что касается воздуха, то его всегда достаточно для реализации цикла дизельного двигателя.

В газовом двигателе величина подачи топлива зависит от давления во впускном коллекторе. Если в правом и в левом впускном коллекторе будут разные длины подводящих патрубков и будут разные конфигурации трубопровода, то это приведет к тому, что состав смеси, приходящей в цилиндры левого полублока и в цилиндры правого полублока, будет различной. Более того, даже в различных цилиндрах одного полублока состав смеси будет неоднородный.

Отсюда будут и повышенные выбросы вредных веществ при работе газового двигателя. При испытаниях на некоторых режимах при работе двигателя на бедной смеси наблюдалась ситуация, когда один полублок работал без перебоев, а во втором газоздушная смесь была настолько бедной, что при имеющейся системе зажигания вспышек не было. При этом выпускной коллектор одного полублока был горячий (в этом полублоке реализовывался цикл), а на втором полублоке выпускной коллектор был холодный, то есть в этом полублоке вспышек не было. При этом двигатель на стенде работал устойчиво.

В наше время при резком ужесточении экологических требований такая ситуация неприемлема, и необходимо пересмотреть концепцию работы системы питания газового двигателя.

До конвертации конструкция дизельного двигателя, которая подвергалась многократным испытаниям, являлась сбалансированной с точки зрения реализации в цилиндрах цикла дизельного двигателя и надежности работы на высоких нагрузках. Любое вмешательство в конструкцию, например, изменение степени сжатия, приводит к потере внешнего теплового баланса, изме-

нении тепловых потоков, перегреву деталей и быстрому выходу из строя конвертированного двигателя, особенно на высоких нагрузках и режиме максимального момента.

Для надежной и устойчивой работы газового двигателя после конвертации необходимо сохранить конструкцию кривошипно-шатунного механизма. При этом должна сохраняться и степень сжатия газового двигателя для обеспечения стабильного внешнего теплового баланса газового двигателя [9, 10, 15].

Кроме того, после конвертации должен сохраниться и принцип регулирования мощности двигателя после конвертации с учетом агрегатного состояния используемого топлива [10–14].

Регулирование газового двигателя осуществляется за счет изменения во впускном коллекторе, то есть количественным регулированием. При этом изменение наполнения цилиндров двигателя в зависимости от давления во впускном коллекторе показано на рисунке 1. Рисунок иллюстрирует результаты моделирования параметров четырехтактного цикла газового двигателя.

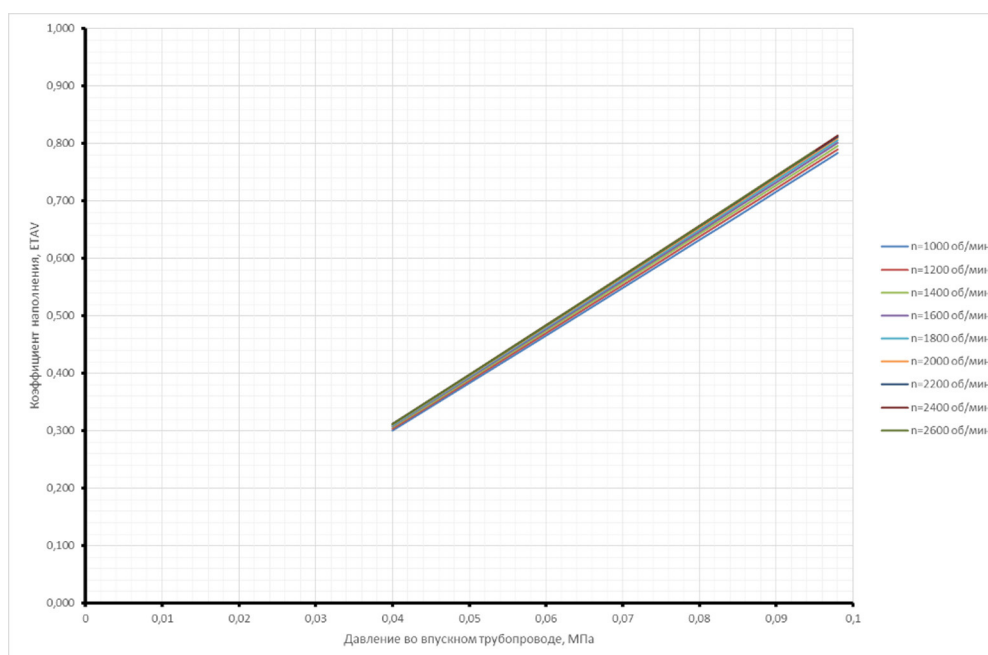


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента наполнения от давления во впускном коллекторе при различных частотах вращения

Видно, что в зависимости наполнения от разрежения во впускном коллекторе носят практически линейный характер, что дает достаточно простую зависимость мощности от давления

во впускном коллекторе, которая представлена на рисунке 2. Она также носит практически линейный характер.

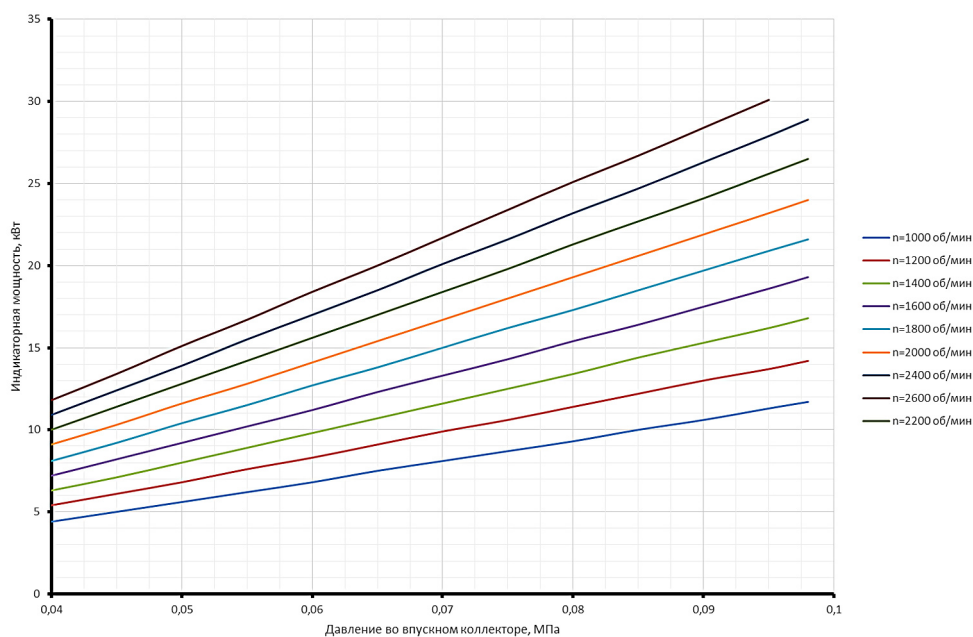


Рисунок 2 – Зависимость мощности от давления во впускном коллекторе при различных частотах вращения

Из этой зависимости видно, что изменение условий протекания топливо-воздушной смеси во впускном коллекторе сильно влияет на стабильность работы двигателя в целом. Именно поэтому впускные коллекторы двигателей внутреннего сгорания, в которых осуществляется количественное регулирование, имеют впускные коллекторы, симметричные и с минимальным количеством поворотов и сужений.

Для сохранения стабильной работы двигателя при конвертации дизеля в газовый двигатель нужно сохранить равномерность наполнения правого и левого полублока V-образного двигателя. И если нет возможности изменить конфигурацию впускного коллектора, необходимо отрегулировать возможность попадания в правый и левый полублок двигателя одинакового количества рабочей смеси.

Регулировка открытия проходного сечения клапана (время – сечения клапана) может быть осуществлена устройством, описанным в [5–8, 11–15]. При этом регулировка времени – сечения будет осуществляться по характеристикам, представленным на рисунке 3.

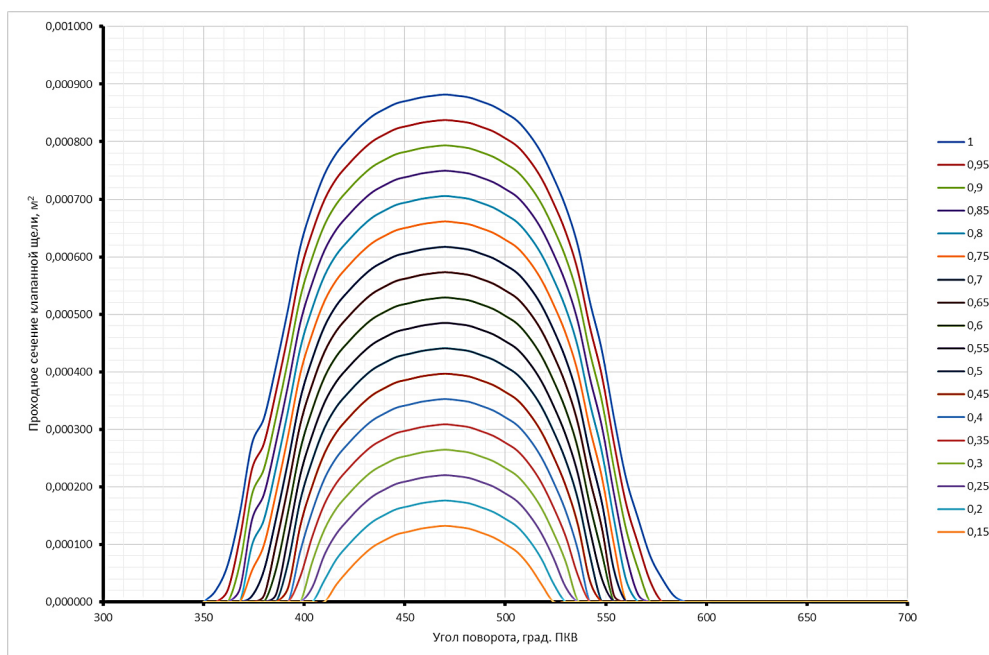


Рисунок 3 – Зависимости времени-сечения при различных подъемах клапана

Работа двигателя с открытием впускного клапана в таком режиме требует максимальной стабильности давления во впускном коллекторе, поэтому дроссельная заслонка в этой конструкции двигателя не требуется.

Другим важным требованием является некоторая избыточность мощности, получаемой в цилиндрах конвертированного двигателя. Этого можно добиться только стабилизацией степени сжатия конвертированного двигателя относительно дизеля, подвергнутого конвертации.

Поскольку давление во впускном коллекторе бездроссельного газового двигателя остается практически без изменений при изменениях режимных параметров, необходимо определить, как изменяются характеристики и величина наполнения двигателя при изменении подъема клапана (эти графики показаны на рисунке 3). Для этого был проведен расчетный эксперимент с применением программы расчета параметров четырехтактного цикла.

Результаты исследования. Для работы газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием, работающего на бедных смесях, необходимо определить количество поступающей в цилиндры двигателя теплоты. Для достижения мощности конвертированного газового двигателя на уровне дизеля необходимо, чтобы количество теплоты, поступающей в цилиндры на определенном режиме газового двигателя, соответствова-

ло этой величине при работе двигателя в дизельном варианте. Количество теплоты, попавшей в цилиндр, зависит от общего объема газовой смеси и от ее состава. Если от коэффициента избытка воздуха эта величина зависит линейно, то зависимость количества теплоты от величины открытия впускного клапана представлена на рисунке 4.

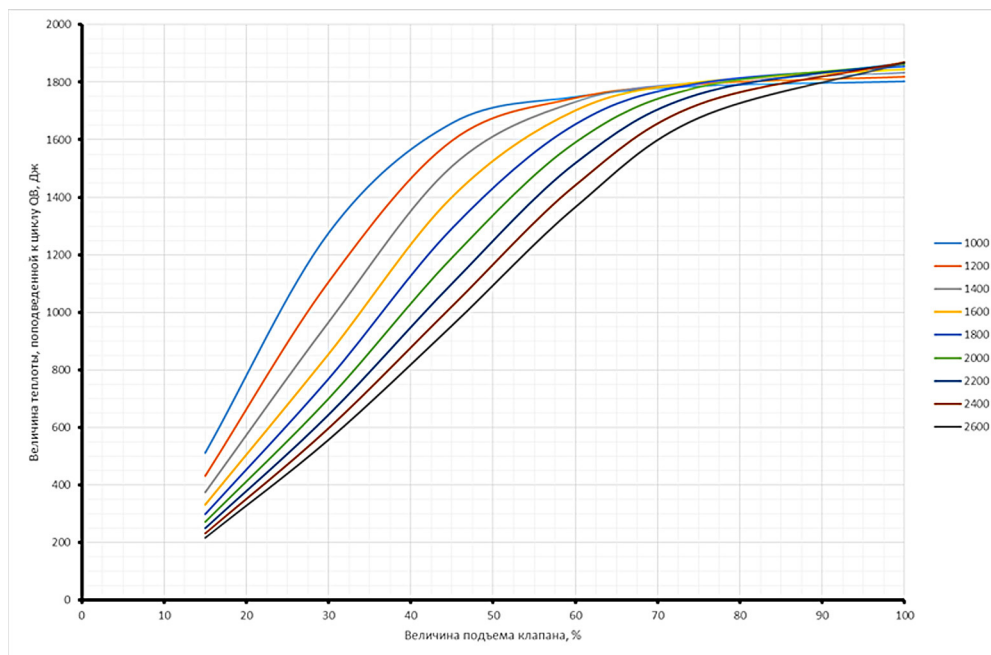


Рисунок 4 – Зависимости величины теплоты, поступающей в цикл газового двигателя при изменении времени-сечения впускного клапана для различных частот вращения коленчатого вала

Выводы:

1. Из графиков видно, что зависимость не линейна, и чем выше частота вращения двигателя, тем больше растет ее нелинейность. Для точной работы двигателя требуется электронное цифровое регулирование от частоты вращения и от величины нагрузки.

2. Анализируя полученные характеристики, можно сказать, что снижение наполнения двигателя происходит от уменьшения времени-сечения открытия клапана и от того, что снижается эффект дозарядки при частичном подъеме впускного клапана. Особенно это заметно при подъеме впускного клапана менее 60 % от номинального подъема.

3. Также необходимо отметить и то, что при частичных открытиях впускного клапана снижается величина перекрытия кла-

панов, что может отрицательно сказаться на надежности работы деталей газораспределительного механизма в теплонапряженных газовых двигателях, получаемых из наддувных дизелей.

4. Еще стоит отметить и то, что данный тип регулирования плохо сочетается с наддувным способом реализации цикла газового двигателя.

Список литературы

1. Селифанов, С. Е. Предпосылки для разработки комплексов машин / С. Е. Селифанов, В. М. Федоров // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - 2021. – С. 172-176.

2. Федоров, В. М. Комбинированная энергоустановка для мобильной сельхозмашины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Сельский механизатор, 2020. – № 10. – С. 10-11.

3. Федоров, В. М. Структура системы регулирования и управления переподжатым газовым двигателем / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2021. – С. 201-205.

4. Федоров, В. М. Проблемы выбора степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: матер. Национ. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Григория Андреевича Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Бориса Дмитриевича Зонова, ФГБОУ ВО ИжГСХА. – 2020. – Т.1. – С. 88-95.

5. Федоров, В. М. Особенности организации использования газового топлива в мобильной технике сельскохозяйственных предприятий Удмуртской Республики / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов, В. В. Гамм // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: матер. Национ. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики Григория Андреевича Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного

работника сельского хозяйства Удмуртской Республики, почетного работника ВПО РФ Бориса Дмитриевича Зонова. - ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2020. – Т. 1. – С. 85-88.

6. Федоров, В. М. Разработка переподжатого газового двигателя, реализующего цикл дизеля / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ижевск 2018. – Т.3. – С. 194-196.

7. Федоров, В. М. Принцип адаптации переподжатого газового двигателя с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием к использованию на тракторе / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Научное обоснование технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Международ. науч.-практ. конф. - ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА 2017. – Т. 2. – С. 67-83.

8. Федоров, В. М. Исследование параметров трактора Т-25 при использовании в качестве энергоустановки бензинового двигателя с повышенной степенью сжатия / В. М. Федоров, С. А. Юферев, С. Е. Селифанов // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, 12-15 февр. 2013 г. – Т. II, – С. 105-109.

9. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей мобильных машин, предназначенных для работы в сельском хозяйстве / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Национальной научно-практической конференции, 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 278-284.

10. Федоров, В. М. Проект газового двигателя для мобильной сельскохозяйственной машины / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Национальной научно-практической конференции, 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 284-291.

11. Федоров, В. М. Сравнение возможностей обработки почвы трактором Т-25 в варианте использования жидкого и газообразного топлива / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Национальной научно-практической конференции, 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 291-298.

12. Федоров, В. М. Сравнение способов газификации мобильной сельскохозяйственной машины, используемой для обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Национальной научно-практической конференции, 15 июля 2021 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 298-305.

13. Федоров, В. М. Обоснование параметров газовых двигателей конвертированных их дизелей Д-130 / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Динамика меха-

нических систем: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А. К. Юлдашева. – Казань, 2021. – С. 85-89.

14. Федоров, В. М. Обоснование степени сжатия для переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Аграрное образование и наука – в развитии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА доктора с.-х. наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т. – Ижевск. – 2020. – Т. 1. – С. 142-147.

15. Федоров В. М. Влияние способа конвертации дизеля на внешний тепловой баланс двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции, 16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 199-208.

16. Федоров, В. М. Разработка методики экспериментальных исследований переподжатого газового двигателя / В. М. Федоров, С. Е. Селифанов // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции, 16–17 декабря 2021 г., г. Ижевск. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 208-216.

УДК 629.373.2

Л. Ф. Хузин, А. М. Мухаметдинов
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

РАЗРАБОТКА ТРИЦИКЛА

Рассматривается процесс разработки трицикла, построенного на базе бензопилы «Дружба». Описываются этапы создания уникального транспортного средства, его особенности и возможности применения.

Актуальность. Современная инженерия и технологии позволяют создавать различные конструкции, объединяющие в себе отличительные функциональные возможности [2–9]. Авторами будет рассмотрен процесс разработки трицикла, который построен на базе бензопилы «Дружба 4». В рамках научной сессии студентов был создан проект, который сочетает в себе элементы мотоцикла и бензопилы, создавая уникальное транспортное средство

с широкими возможностями применения [1]. Погрузимся в мир инноваций и технического творчества, чтобы узнать больше о разработке этого удивительного трицикла.

Трицикл – это трехколесное транспортное средство, у которого два из этих колес – ведущие. В основном они расположены сзади, но в некоторых конструкциях могут быть и впереди.

Цель. Основная цель создания трицикла заключается в разработке маневренного, экономичного и удобного для использования транспортного средства для различных целей, таких, как аграрные работы, задачи тягового транспорта, мелкие перевозки и туризм. Данный трицикл можно применять в личном подсобном хозяйстве, в зимнее время для очистки снега. Однако необходимо увеличить вес для устранения проскальзывания. В качестве силового агрегата была взята советская бензопила марки «Дружба 4» с электронным зажиганием.

Задача: проверка работоспособности созданного трицикла. Проведение испытаний на прочность рамы, необходимой мощности двигателя.

Результаты исследований. Краткое описание бензопилы и ее преимущества:

Превосходная производительность. Благодаря высокой мощности и точной регулировке бензопила обеспечивает высокую производительность и качественный результат.

Мощный двигатель. Бензопила оснащена мощным двухтактным двигателем с объемом 94 см³ и мощностью 4 л.с., который обеспечивает надежную и эффективную работу.

Надежность и долговечность. Бензопила «Дружба 4» изготовлена из качественных материалов, что обеспечивает надежную работу инструмента и его долгий срок службы при правильном обслуживании.

Трицикл состоит из рамы, на которой установлен двигатель от бензопилы и редуктор (рис. 1). На рисунке 2 изображены фотографии трицикла с разных углов.

Из профильных труб с размером 40x20x2 мм была сварена квадратная рама и соединена с велосипедной рамой. На эту квадратную раму был установлен двигатель. Труба диаметром сечения 27 мм была взята в качестве вала для колес (рис. 3).

На валу редуктора бензопилы установлена ведомая звезда от велосипеда и от нее передается крутящий момент на редуктор трицикла, где установлена ведущая звезда от педальной каретки (рис. 4).



Рисунок 1 – Конструкция трицикла:

1 – рама; 2 – редуктор; 3 - бензопила «Дружба 4»; 4 - колеса от мотоблока;
5 - колесо от велосипеда; 6 – подножка; 7 - натяжной ролик цепи



Рисунок 2 – Трицикл

На противоположной стороне вала редуктора установлена ведущая и на оси колес ведомая звезды от мотоцикла с шагом 420 (рис. 5). Благодаря такой установке звезд мы уменьшили скорость вращения колес, но зато увеличили крутящий момент. Передаточное отношение составляет 5,9.

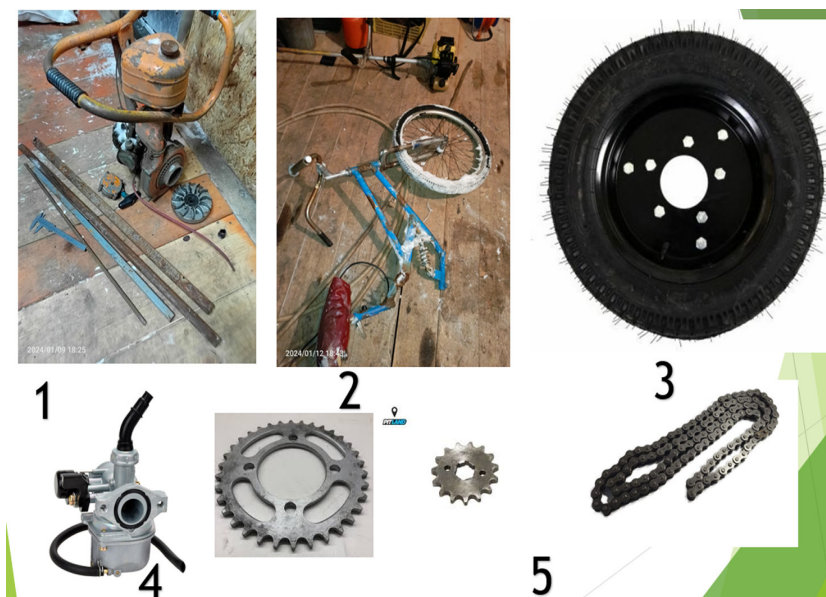


Рисунок 3 – Составные части трицикла:

1 - бензопила «Дружба 4» и железные трубы; 2 - передняя часть рамы велосипеда с вилкой; 3 - колеса от мотоблока; 4 - карбюратор «pz 19»; 5 - ведущая и ведомая звезды с цепью шагом 420



Рисунок 4 – Передача крутящего момента от бензопилы к редуктору

После испытаний выяснились недостатки нашего трицикла:

1. Всё время цепь слетала между редуктором и валом колес.
2. Вал колеса не выдерживает нагрузки и начал разрушаться.
3. Недостаточное закрепление редуктора.



Рисунок 5 – Расположение звезд

После этого были разработаны чертежи и на кафедре «Технология металла и реновации машин» нашего университета по чертежам на токарно-винторезном станке «JET CH-1840ZX» были выточены вал и ступица (рис. 6). На рисунке 7 представлен чертеж ступицы. Она точилась из железной болванки диаметром 200 мм. Вал точился из стали марки 45 из прутка диаметром 30 мм (рис. 8).



Рисунок 6 – Вал и ступица

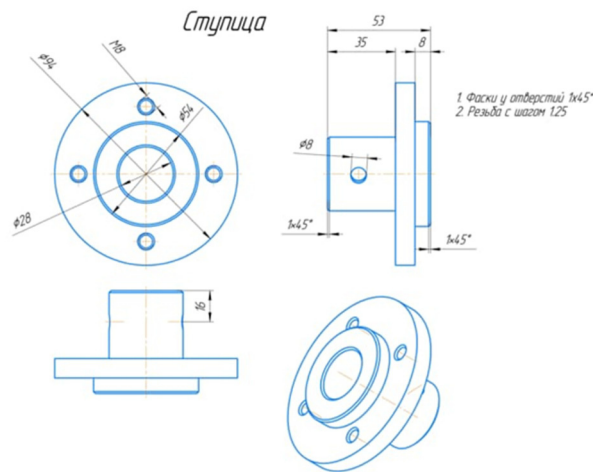


Рисунок 7 – Чертеж ступицы для ведомой звезды

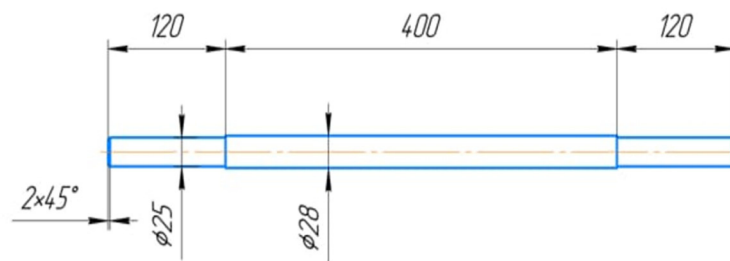


Рисунок 8 – Чертеж вала

После этого были приобретены опорные подшипники «иср 205», профильная труба 40x40x1.5 мм и началось создание нового трицикла с учетом недостатков предыдущего экспериментального образца (рис. 9).



Рисунок 9 – Образец нового трицикла

Выводы и рекомендации. Трицикл еще находится на стадии разработки, на данный момент были сделаны тестовые заезды и результаты показывают работоспособность разработанной конструкции. Новый вал выдерживает любые нагрузки и не деформируется. Со звезд не слетают цепи на любых оборотах коленчатого вала двигателя. В дальнейшем планируется установка тормозной системы, доработать раму, установка крыльев на колеса, установка нового сиденья и многое другое. Данная разработка заняла 2 место в научной сессии студентов ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в марте 2024 года.

Список литературы

1. Мухаметдинов, А. М. Организация научно-исследовательской работы молодых ученых в университете / А. М. Мухаметдинов // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 21 октября – 14 ноября 2019 года / Под общ. ред. А. Г. Миронова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 210-213. – EDN WUKFMJ.

2. Результаты экспериментальных исследований посевной секции для посева по нулевой технологии / С. Г. Мударисов, И. М. Фархутдинов, А. М. Мухаметдинов [и др.] // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 319-322.

3. Мухаметдинов, А. М. Применение программных комплексов при разработке рабочего органа для обработки почвы / А. М. Мухаметдинов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, 2019. – С. 84-88.

4. Фархутдинов, И. М. Модернизация конструктивно-технологической схемы посевной секции сеялки для посева по no-till технологии / И. М. Фархутдинов, М. М. Ямалетдинов // IX Промышленный салон: материалы V Международной научно-практической конференции. - 2014. – С. 230-234.

5. Ямалетдинов, М. М. Эксплуатационная оценка пропашной сеялки / М. М. Ямалетдинов, Р. Р. Шарипов // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 334-338.

6. Патент на полезную модель № 223303 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00, А01М 21/04, В62D 63/00. Роботизированная тележка для обеззараживания поверхностей ИК-излучением : № 2023125674 : заявл. 06.10.2023 : опубл. 13.02.2024 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, Т. А. Широбокова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет». – EDN LWHVFB.

7. Галлямов, Ф. Н. Разработка систем контроля высева семян для зерновых сеялок / Ф. Н. Галлямов, А. В. Шарафутдинов, М. В. Пятаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2020. – № 3 (55). – С. 99-107.

8. Роботизация процессов в сфере агропромышленного комплекса на примере обеззараживания поверхностей ИК-излучением / И. Г. Поспелова, Возмищев, Л. А. Шувалова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2024. – № 1(61). – DOI 10.51419/202141122. – EDN LJPSPI.

9. Лабораторные исследования высевающего аппарата, катушка которого выполнена четырехсекционной, с желобками в форме части поверхности вращения тора / Н. П. Ларюшин, А. В. Шуков, А. Н. Калабушев, Т. А. Кирюхина // Нива Поволжья. – 2020. – № 4(57). – С. 126-131. – DOI 10.36461/NP.2020.57.4.014. – EDN XUITUL.

УДК 631.3.06

А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. Р. Кудрин
Удмуртский ГАУ

АНАЛИЗ ПОВОРОТЛИВОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ С КЛАССИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКОЙ ПРИ РАБОТЕ СО СЦЕПКАМИ

Рассматриваются различные показатели поворотливости машинно-тракторных агрегатов, предложенные учеными. В выводах и рекомендациях приводится оптимальная, на наш взгляд, конструкция сцепки.

Актуальность. Одним из самых распространенных машинно-тракторных агрегатов является МТА в составе трактора тягового класса 1,4 (МТЗ-80, ЮМЗ-80) и прицепной зерновой сеялки типа СЗ-3,6. В то же время производственная практика показывает, что указанное энергетическое средство может агрегатиро-

ваться с двумя такими машинами. Совершенно ясно, что для этого необходимо иметь сцепку. Из анализа типа сцепок следует, что она должна быть навесной или полунавесной. Определенная проблема в агрегатировании таких прицепных машин, как СЗ-3,6, обусловлена внешним расположением их колес. Из-за этого невозможно шеренговое присоединение сеялок к сцепке. А единственно возможное в этом случае эшелонированное присоединение машин следует осуществить так, чтобы избежать их столкновений во время выполнения агрегатом поворотов, причем как влево, так и вправо [7, 8, 14, 15].

Цель работы: выполнить анализ поворотливости машинно-тракторных агрегатов с классической компоновкой при работе со сцепками.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи: определить актуальность данной тематики, установить существующие проблемы, предложить варианты решения.

Материалы и методы. Повышение производительности труда посевного МТА на основе трактора тягового класса 1,4 целесообразно осуществлять за счет увеличения его ширины захвата путем использования двух прицепных сеялок вместо одной.

Для практической реализации этого направления нужна сцепка, конструкция которой исключала бы столкновение прицепных машин и обеспечивала уменьшение непроизводительных затрат времени посевным машинно-тракторным агрегатом [11, 12].

Результаты исследований. Подобная задача уже рассматривалась учеными для трехсеялочного машинно-тракторного агрегата, составленного на основе полунавесной сцепки СН-75 (рис. 1). Исследованиями было выведено следующее условие:

$$4 \cdot [(l_c + r_c)^2 + (B_c/2 + b_c)^2] < 4 \cdot K_o^2 + [B_c + B_u - B_m - b_{ш}]^2, \quad (1)$$

где l_c – расстояние между осью колес сеялки и точкой ее присоединения к сцепке, м;

r_c , b_c , B_c – радиус и ширина шины колеса, и ширина захвата боковой сеялки, м;

B_u – ширина захвата центральной сеялки, м;

B_r , $b_{ш}$ – колея и ширина шины трактора, м.

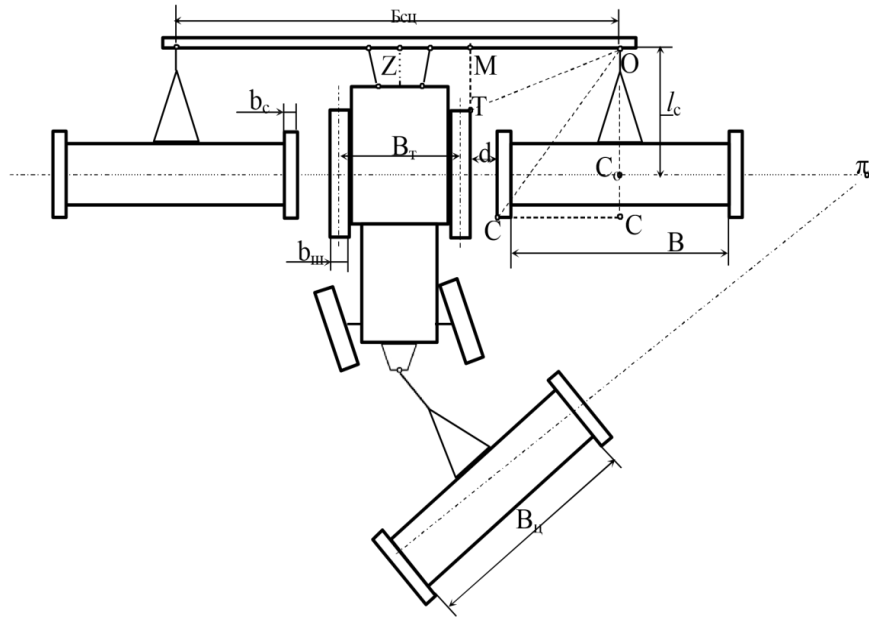


Рисунок 1 – Схема поворота трехсвязочного МТА

Зависимость (1) позволяет определить нужную ширину захвата центральной сеялки для обеспечения безаварийного поворота МТА в случае несоответствия действительной величины значения параметра l_c желаемой. Непосредственно из полученного уравнения видно, что при росте l_c величину $B_{ц}$ также следует увеличивать. Если иметь в виду, что $B_{ц} = 2 \cdot B_c$, то при $B_{ц} = B_c$ выражение (1) становится таким:

$$4 \cdot [(l_c + r_o)^2 + (B_c/2 + b_o)^2] < 4 \cdot K_o^2 + [B_{ц} - B_m - b_{ин}]^2. \quad (2)$$

Однако выражение (2) для решения поставленной задачи использовать нельзя, ведь оно не описывает момент столкновения прицепных машин между собой.

Следует подчеркнуть, что вообще вопросу поворотливости сельскохозяйственных машинно-тракторных агрегатов посвящено большое количество научных исследований. В то же время значительная часть из них направлена на изучение этого вопроса относительно МТА на основе трактора с шарнирно-сочлененной рамой. В связи с этим полученные учеными зависимости практически не могут быть использованы для анализа поворотливости машинно-тракторного агрегата на базе энергетического средства классической компоновки. Причина заключается в принципиальной разнице кинематической схемы поворота этими тракторами [3, 10].

Многие ученые считают, что определяющими оценочными параметрами МТА являются минимальный радиус и время поворота. Однако полученные ими результаты являются неоднозначными. Так, в работе [2] подчеркивается, что с увеличением скорости поворота время маневрирования агрегатом уменьшается.

По сравнению с кинематикой, вопросу изучения динамики поворота машинно-тракторных агрегатов уделялось значительно меньше внимания. Среди известных работ выделяются следующие точки зрения. Первая касается скорости движения агрегата на поворотной полосе. В большинстве случаев этот параметр действительно не превышает значения 10 км/ч. В связи с этим предлагается силы инерции трактора, а также технологической части машинно-тракторного агрегата при выполнении им поворотного маневра не учитывать [5, 13].

По нашему мнению, такой подход целесообразен для таких прицепных (и даже навесных МТА, конструктивная ширина захвата которых превышает 10...12 м. В противном случае силу инерции все-таки следует учитывать.

В работе [4] для относительно узкозахватных агрегатов вообще предлагается скорость движения МТА на поворотной полосе выражать в зависимости от ускорения свободного падения g :

$$V_n = (\beta \cdot g \cdot R_a)^{1/2}, \quad (2)$$

где β – коэффициент, который показывает, какую долю g может составлять допустимое центробежное ускорение при повороте МТА.

Другое дело, как в реальных условиях эксплуатации определить указанный коэффициент? Более того, как его связать с конструктивными параметрами агрегата? На все эти вопросы авторы работы четкого ответа не дают, а потому выражением (2) на практике пользоваться практически невозможно.

Поворотливость того или иного машинно-тракторного агрегата существенно зависит от углов увода шин энергетического средства. В работе [9] это освещено достаточно полно. В то же время, по крайней мере на первом этапе исследований, некоторые ученые считают целесообразным принимать во внимание угол увода только передних колес.

Как показывает практика, такой подход позволяет исследовать процесс поворота МТА с помощью относительно несложной

математической модели. Упрощение последней как раз и обусловлено учетом углов ввода только управляемых движителей энергетического средства. Однако более достоверными являются результаты, полученные с учетом углов увода и задних движителей энергетического средства.

Анализ литературных источников показывает, что вопросу разработки своеобразного показателя поворотливости МТА исследователи уделяли определенное внимание. Так, в свое время С. А. Иофинов предложил оценочный показатель (K_n) в виде

$$K_n = R_a \cdot S,$$

где R_a – радиус поворота МТА, м;

S – путь поворота, который осуществляет кинематический центр (ЦА) агрегата, м.

В то же время, предложенное выражение совсем не учитывает параметры технологичной части агрегата. Оценка поворотливости МТА с помощью этого показателя является абстрактной и, на наш взгляд, может использоваться только для сравнения агрегатов между собой.

В работе [1] действительный радиус поворота МТА аналитически связывается с угловой скоростью (ω) поворота управляемых колес трактора:

$$R_a = k \cdot L \cdot \text{ctg} \omega t,$$

где k – коэффициент увеличения радиуса поворота агрегата;

L – база энергетического средства, м.

В этих же работах предлагается показатель поворотливости K_n , который зависит от ряда факторов. Основными из них являются скорость движения агрегата на поворотной полосе (V_n) и средний угол поворота управляемых колес трактора (α_{cp}):

$$K_n = (1 + C_1 \cdot V_n) \cdot L \cdot \text{ctg} \alpha_{cp} \cdot l,$$

где C_1 – коэффициент относительного увеличения радиуса поворота на единицу прироста скорости движения МТА, с/м;

l – длина дуги поворота, м.

Анализируя предложенные показатели K_n , приходим к выводу о сложности их практического применения. Тем более,

что с конструктивными параметрами технологической части агрегата они не связаны.

Показатель поворотливости, сутью которого является отношение поступательной скорости движения МТА на поворотной полосе к угловой скорости поворота управляемых колес трактора (т.е. $K_{\Pi} = V_{\Pi} / \omega$), рассмотрены в работе [6]. Осуществление маневра агрегата в режиме K_{Π} способствует уменьшению длины и времени на повороты на 4,5...11,2%, а ширины поворотной полосы – на 4,9...12,1 %.

В то же время, указанный показатель тоже не содержит взаимосвязи с конструктивными параметрами машинно-тракторного агрегата. Особенно с теми, которые присущи технологической его части. А без этой научной информации проанализировать поворотливость рассматриваемого МТА в составе полунавесной сцепки и двух прицепных сеялок нет возможности.

Для рассматриваемого этим ученым в работе прицепного валкового агрегата показатель режима поворота имеет следующий вид:

$$K_I = \frac{V_{\Pi}}{\omega} = \frac{2 \times \varepsilon_{\max} \times (l + D \times \cos \gamma_{\max})^2}{L \times \sin^2 \gamma_{\max}}, \quad (3)$$

где ε_{\max} – максимальный угол поворота агрегата в момент завершения им «вхождения в поворот», рад;

γ_{\max} – максимальное значение угла между продольной осью трактора и сницей прицепной валковой жатки, рад;

L – продольная база трактора, м;

l – длина сницы валковой жатки, м;

D – расстояние от оси задних колес трактора до точки присоединения прицепной валковой жатки, м.

Анализ выражения (3) показывает, что практическая реализация оптимальной величины показателя K_{Π} возможна только в автоматическом режиме. Для этого необходимо в режиме реального времени измерять скорость движения МТА на поворотной полосе (V_{Π}) и угловую скорость поворота управляемых колес трактора (ω). Следует, однако, подчеркнуть, что рассмотренные выше методики определения показателя режима движения пригодны для анализа таких навесных или прицепных машинно-тракторных агрегатов, в которых отсутствует проблема набегания агрегатируемых машин/орудий друг на друга.

Подобную задачу пробовал решить в своих исследованиях А. А. Миценко. Он предложил коэффициент кинематической согласованности $K_{кс}$ в виде:

$$K_{кс} = B/t_n,$$

где B – рабочая ширина захвата МТА, м;

t_n – время поворота агрегата на 180° по кратчайшему пути, с.

По мнению этого ученого, показатель $K_{кс}$ является наиболее общим параметром, который характеризует кинематику агрегата. Более того, он более полно отражает маневренность и поворотливость МТА, чем такие параметры, как радиус поворота и длительность его выезда на поворотной полосе. Автор идет дальше, утверждая, что предложенный им показатель дает определенное представление об эксплуатационной надежности агрегата. А именно, чем больше значение $K_{кс}$, тем реже одна машина набегаёт на другую, а потому меньше технических неполадок и т.п.

Выводы и рекомендации. Из вышеизложенного анализа напрашивается вывод, что разрабатываемая сцепка для двух сеялок должна быть полунавесной.

Чтобы ее конструкция позволяла агрегатирование двух прицепных сеялок, рама сцепки должна быть оборудована удлинителем. Задача заключается в выборе такой длины последнего, которая делала бы невозможным столкновение сеялок во время выполнения движения машинно-тракторного агрегата на поворотной полосе. Кроме этого, потребует обоснования выбор точки присоединения правой сеялки.

Наконец, следует вывести такой показатель режима поворота двухмашинного посевного агрегата K_n , который обеспечивал бы осуществление поворота последнего в оптимальном режиме.

Список литературы

1. Бубнов, В. З. К теории поворота колесного трактора / В. З. Бубнов // Труды ВСХИЗО. – Москва: ВСХИЗО. – 1977. – Вып. XXI. С. 234-239.
2. Горин, Г. С. Разработка гибридной теории установившегося поворота машинно-тракторного агрегата. Кинематика / Г. С. Горин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – № 1. – С. 91-108.
3. Механика. Методы расчетов деталей машин, механических передач и основы графического конструирования: учебное пособие для студентов, обуча-

ющихся по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Гидромелиорация» / Л. Я. Лебедев, А. В. Костин, А. Г. Иванов [и др.]. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – 164 с. – ISBN 978-5-9620-0451-8.

4. Мининзон, В. И. Исследование оптимальной кинематики поворота колесного трактора / В. И. Мининзон, Т. А. Якубов // Труды ВИМ. – Москва: ВИМ. – 1965. – Т. 43. – С. 68-71.

5. Мининзон, В. И. Исследование режима движения агрегатов при повороте / В. И. Мининзон, В. А. Родичев // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1973. – №2. – С. 14-19.

6. Пашедко, Л. Т. Исследование кинематических характеристик и технологии поворотов колесных тракторных агрегатов, работающих на повышенных скоростях: автореф. дис. ... канд. тех. наук / Пашедко Леонид Тимофеевич. – Ленинград, Пушкин, 1965. – 27 с.

7. Результаты научно-технического творчества СКИБ на агроинженерном факультете / Л. Л. Максимов, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева [и др.] // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междун. научн.-практ. конф., Ижевск, 16-17 декабря 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 123-145.

8. Стратегическое направление инновационного развития сельскохозяйственной техники / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире: материалы Междун. научн.-практ. конф., Ижевск, 16-17 декабря 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 224-231.

9. Фаробин, А. Я. Теория поворота транспортных машин / А. Я. Фаробин. – Москва: Машиностроение, 1970. – 174 с.

10. Шкляев, А. Л. Динамическое исследование почвообрабатывающего орудия ПГ-3 / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Междун. научн.-практ. конф., посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3 т., Ижевск, 28 февраля – 05 марта 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – Т. 3. – С. 75-80.

11. Шкляев, А. Л. Кинематическое исследование почвообрабатывающего орудия плоскореза-глубокорыхлителя ПГ-3 / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национ. научн.-практ. конф., посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14-15 декабря 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С.143-150.

12. Шкляев, А. Л. Методика и расчет механической части роботизированной транспортной платформы / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Развитие инженер-

ного образования и его роль в технической модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Ижевск, 11-13 ноября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 217-224.

13. Шкляев, А. Л. Обоснование диаметра прикатывающего катка почвообрабатывающего орудия / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. П. Перевошиков // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК: материалы Национ. научн.-практ. конф. молодых ученых с международным участием, посвященной Десятилетию науки и технологий и 80-летию Удмуртского ГАУ, Ижевск, 28 ноября – 01 декабря 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 223-230.

14. Шкляев, К. Л. Зональный почвенный анализ / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Е. А. Михеева // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: материалы Национ. научн.-практ. конф., посвящ. 90-летию д. с. н., заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ профессора В. М. Холзакова и 75-летию канд. с.-х. наук, доцента А. И. Венчикова, Ижевск, 17 марта 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 50-53.

15. Шкляев, К. Л. Комплекс машин для возделывания и уборки корнеплодов / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Е. А. Михеева // Современные достижения селекции растений – производству: материалы Нац. научн.-практ. конф., Ижевск, 15 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 311-316.

УДК 639.517

Н. К. Юдин, Э. В. Бубунец, М. А. Чижеликов

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К. А. Тимирязева

ОПЫТ ЛЕТНЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (*CHERAX QUADRICARINATUS*) В ПРУДАХ В ПЕРВОЙ ЗОНЕ РЫБОВОДСТВА

Проведён анализ опыта летнего выращивания австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в прудах Московской области в условиях первой зоны рыбоводства.

Актуальность. Организация и ведение прудового рыбоводства в различных климатических и географических районах имеет свои особенности. Для упрощения выбора оптимальной технологической схемы выполнения рыбоводных мероприятий и планирования процесса выращивания в СССР была разработана система зон рыбоводства, согласно которой вся территория страны была поделена на 7 рыбоводных зон. Это зонирование используется в настоящее время и для территории России, однако, территории седьмой зоны на крайнем юге бывшего СССР в настоящее время в границы РФ не входят (табл. 1).

В основу системы разграничения зон рыбоводства легла продолжительность теплого периода в году (количество дней), когда температура воздуха не менее 15 °С. Интервал между зонами равен 15 дням.

В связи с особенностями климата рыбоводных зон возможности в получении прудовой рыбной продукции различны. Так, в I рыбоводной зоне приоритетным направлением является культивирование холодноводной аквакультуры – сигов и форели. Во II-й может быть оправданно культивирование также и карпа, однако такое производство будет дорогостоящим, так как для получения товарного карпа во второй зоне желателен трёхлетний цикл [3]. В III-ей и IV-ой рыбоводных зонах нет значительных отличий в спектре культивируемых видов, но условия выращивания лучше, а риск потери рыбы во время зимовки меньше. В V-й и VI-й зонах период активного кормления и роста длиннее, коммерчески оправданно при культивировании карпа подсаживать различных растительноядных рыб [4].

Несмотря на то, что V-я и VI-я зоны более подходят для выращивания теплолюбивых объектов, многие из них всё равно остаются недоступными для круглогодичного выращивания, например, австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*). Этот относительно новый для аквакультуры нашей страны вид речных раков отличается высокой скоростью роста, быстрым половым созреванием и меньшей агрессивностью по сравнению с отечественными видами речных раков, такими, как длиннопалый речной рак (*Pontastacus leptodactylus*). Оптимальный температурный диапазон для культивирования данного вида составляет 25-30 °С, летальным является понижение температуры ниже 10 °С для взрослых особей и ниже 20 для молоди [1]. С одной стороны, это означает, что инвазия этого вида в естественные водоёмы на-

шей страны невозможна, но и круглогодичное выращивание в прудах также не представляется возможным даже в VI-й зоне рыбководства.

Таблица 1 – Зоны прудового рыбоводства России

№ зоны	Количество дней с температурой воздуха выше 15 °С	Республики, края, области
I	60-75	Республика Марий Эл; Бурятская Республика, южная часть; Удмуртская Республика, южная часть; Красноярский край, крайняя южная часть; Хабаровский край, южная часть; Тверская область; Ивановская область; Кемеровская область; Новосибирская область; Омская область; Псковская область; Московская область, северная часть; Нижегородская область, северная часть; Иркутская область, южная часть; Вятская область, южная часть; Костромская область, южная часть; Ленинградская область, южная часть; Новгородская область, южная часть; Пермская область, южная часть; Свердловская область, южная часть; Тюменская область, южная часть; Читинская область, южная часть; Ярославская область, южная часть.
II	76-90	Республика Башкортостан, северная часть; Республика Татарстан, северная часть; Еврейская автономная область; Хакассский автономный округ; Алтайский край; Владимирская область; Калужская область; Калининградская область; Курганская область; Рязанская область; Смоленская область; Тульская область; Челябинская область; Московская область, южная часть; Нижегородская область, южная часть.
III	91-105	Республика Мордовия; Республика Башкортостан, южная часть; Республика Татарстан, южная часть; Приморский край, южная часть; Брянская область; Курская область; Липецкая область; Орловская область; Пензенская область; Самарская область; Тамбовская область; Ульяновская область; Рязанская область, южная часть.
IV	106-120	Белгородская область; Воронежская область; Оренбургская область; Саратовская область.
V	121-135	Республика Кабардино-Балкария; Волгоградская область; Ростовская область.
VI	136-150	Республика Дагестан; Республика Калмыкия; Республика Крым; Республика Ингушетия; Республика Чечня; Краснодарский край; Ставропольский край; Астраханская область.

В 2022 г. в Астраханской области на базе НЭКА «БИОС» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» были проведены исследования летнего выращивания австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в прудах [5]. В условиях эксперимента темпы роста раков *C. quadricarinatus* оказались весьма значительными. Согласно результатам, за три месяца при плотности посадки молоди 1 экз./м² исходной средней массой 0,1 г, можно получать товарных особей массой 30–60 г. Всё это и выживаемость 84,7 % говорит, что условия и кормовая база в прудах VI-й зоны рыбоводства оказались оптимальными для раков, даже при том, что дополнительно им не вносились искусственные корма [2].

Цель – оценить принципиальную возможность выращивания *Cherax quadricarinatus* в прудах в первой зоны рыбоводства.

Задачи: изучить температурный режим прудов; оценить выживаемость и скорость роста объекта в прудах в первой зоны рыбоводства; при положительном результате определить перспективы и направления дальнейших исследований.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе Осетринского рыбоводного хозяйства (Московская область, Волоколамский городской округ, первая зона рыбоводства). В два пруда площадью по 1 га и средней глубиной 1,2-1,4 м были посажены особи австралийского красноклешневого рака средней массой 1,0-3,0 г при разреженной плотности посадки. Эксперимент проводился 75 дней. Измерение температуры и растворённого в воде кислорода осуществлялось ежедневно при помощи термооксиметра. Рацион раков составляла естественная кормовая база, дополнительно кормов не вносилось.

Результаты исследований. Средняя температура воды в опытных прудах в ходе эксперимента составила 23,9 °С (табл. 2). Температурный режим опытных прудов был близок к оптимальным для австралийского красноклешневого рака значениям.

Таблица 2 – Средние величины температуры в опытных прудах

	Пруд 1	Пруд 2
Сутки опыта	Т°С	Т°С
1-15	25	24,4
16-30	23	23,1
31-45	23	22,6
46-60	25,1	23,1

Естественная кормовая база в опытных прудах представлена планктонными организмами, бентосом в состав которого входили многочисленные личинки комаров семейства Chironomidae и пиявки, а также высшие водные растения (в одном из прудов особенно обильно произрастала уруть (*Miriophyllum sp*). В больших количествах в прудах встречались головастики озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus*), которые могли служить кормом подросшим ракам.

Прирост массы особей был весьма значительным, средняя масса особей 29,2 г увеличилась за время эксперимента от 10 до 17 раз (от 11 до 52-х г). По итогам облова выживаемость австралийского красноклешневого рака варьировала по прудам от 39,5 до 67,5 % и в среднем составила 53,5 %.

При этом, по данным В. А. Арыстангалиевой, молодь *C. quadricarinatus* за 4 месяца выращивания при оптимальных условиях в прудах достигает веса не более 15 г [1].

Одной из проблем явилась низкая выживаемость в пруду 2 (39,5 %), что можно связать с нестабильным поступлением воды. В упомянутом выше исследовании в Астраханской области на базе НЭКА «БИОС» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» выживаемость в прудах составила 84,7 % [2], в исследовании В. А. Арыстангалиевой по выращиванию молоди *C. Quadricarinatus* в условиях УЗВ – 85 % [1].

В работе приведён анализ летнего выращивания *C. quadricarinatus* в прудах в условиях первой зоны рыбоводства (Московская область). В ходе проведённого эксперимента за два с половиной месяца молодые особи доросли до товарной массы. Это показывает, что выращивание *C. quadricarinatus* в прудах первой зоны рыбоводства имеет перспективы. Ранее аналогичных работ по выращиванию *C. quadricarinatus* в прудах первой зоны рыбоводства никем не проводилось.

Накопление массы у австралийского красноклешневого рака в прудах сопоставимо с оптимальными условиями в УЗВ.

Выводы. Температура воды за период выращивания была близка к оптимальным для австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) значениям.

Как было сказано выше, темпы прироста живой массы были высоки, но выживаемость особей, особенно в пруду 2, оказалась низкой, однако с климатическими особенностями первой зоны рыбоводства это, по-видимому, не связано.

Рекомендации, перспективы и направления дальнейших исследований

Имеет смысл подробнее изучить естественную кормовую базу австралийского красноклешневого рака в прудах первой зоны рыбоводства, разработать комплекс мер для повышения выживаемости, сравнить особенности метаболизма и состав гемолимфы у раков, выращенных в прудах, с таковыми у раков, выращенных в условиях УЗВ.

Список литературы

1. Арыстангалиева, В. А. Разработка технологии выращивания посадочного материала австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в установке с замкнутым водоиспользованием: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — М., 2017 – 24 с.
2. Пищевой спектр австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) в прудах Астраханской области / Л. В. Воробьева, Р. Р. Борисов, Н. П. Ковачева, О. В. Пятикопова. – Российский журнал биологических инвазий, 2024. – Т. 17. – № 1. – С. 8-22.
3. Крылов, Г. С. Выращивание рыбопосадочного материала карпа в первой зоне прудового рыбоводства / Г. С. Крылов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – 145 с.
4. Кулиш, А. В. Прудовое рыбоводство. Конспект лекций. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2018. – 112 с.
5. Опыт прудового выращивания красноклешневого рака в Астраханской области / О. В. Пятикопова, И. Н. Бедрицкая, Д. А. Попов, Р. Р. Тангатарова // Известия ТИНРО, 2024. – № 204(3). – С. 659-669.

УДК 621.319:532.525.3

П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова, А. М. Ниязов
Удмуртский ГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ДЛЯ РАСПЫЛИВАНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

Описаны теоретические выражения для расчета основных технических параметров электрогидравлических распылителей.

Актуальность. В процессах дезинфекции, дезинсекции и дезодорации производственных помещений, служебных зданий, групповой вакцинации животных и птиц, увлажнения и обеспыливания воздуха животноводческих помещений, биологической защиты растений широко применяют аэрозоли различных химических веществ, [1–3]. Разработка новых энергоэффективных методов распыливания жидкостей является актуальной задачей.

Цель исследования состоит в разработке методик использования электрогидравлического эффекта для распыливания жидкостей.

Задачи:

1. Разработать теоретические основы расчета параметров распыла электрогидравлических аэрозольных генераторов.
2. Провести графический анализ полученных выражений.

Материалы и методика. В технике распыливания жидкостей используют различные способы диспергирования. В зависимости от схемы подвода энергии различают гидравлический, пневматический, механический, акустический, электростатический, ультразвуковой, пульсационный способы распыливания.

Одним из перспективных является электрогидравлическое распыливание. Метод заключается в создании электрического разряда в жидкости. Пробой межэлектродного промежутка сопровождается мгновенным повышением давления и возникновением ударной волны. Энергию ударной волны можно использовать для распыливания жидкостей [5–7].

Методика исследования основана на теории электрогидравлического удара и метода расчета гидравлических форсунок высокого давления.

Перепад давления на фронте волны на расстоянии x от разрядного канала определяют по выражению

$$\Delta P = \frac{6,1 (CU^2 / 2)^{0,625}}{x^{0,5} (3,8\sqrt{LC})^{0,75}}, \quad (1)$$

где C – емкость конденсатора, $C = 3 \dots 1500$ мкФ; U – напряжение разрядного конденсатора, $U = 30 \dots 70$ кВ; L – индуктивность разрядной цепи, $L = (0,4 \dots 10) \cdot 10^{-6}$ Гн.

В основу расчета электрогидравлических распылителей можно положить методику расчета гидравлических форсунок высокого давления [4].

Диаметр капле аэрозоля равен

$$d_i = 1,1 d_c We^{-0,3} Lp^{-0,07} M^{0,3}, \quad (2)$$

где d_c – диаметр сопловых отверстий; We – критерий Вебера; Lp – критерий Лапласа; M – критерий Маха.

Диаметр сопловых отверстий

$$d_c = \left(\frac{4G}{\pi \mu n_c} \right)^{0,5} \left(\frac{\rho}{2\Delta P} \right)^{0,3}, \quad (3)$$

где G – расход жидкости кг/с; μ – коэффициент расхода, для короткого цилиндрического сопла $\mu = 0,62$; n_c – количество сопловых отверстий; ρ – плотность жидкости, кг/м³.

Результаты исследований. Графический анализ выражения (1), приведенный на рисунке 1, показывает, что величина перепада давления может достигать 25 МПа. При этом перепад давления увеличивается с повышением напряжения разряда U и с уменьшением расстояния x до канала разряда.

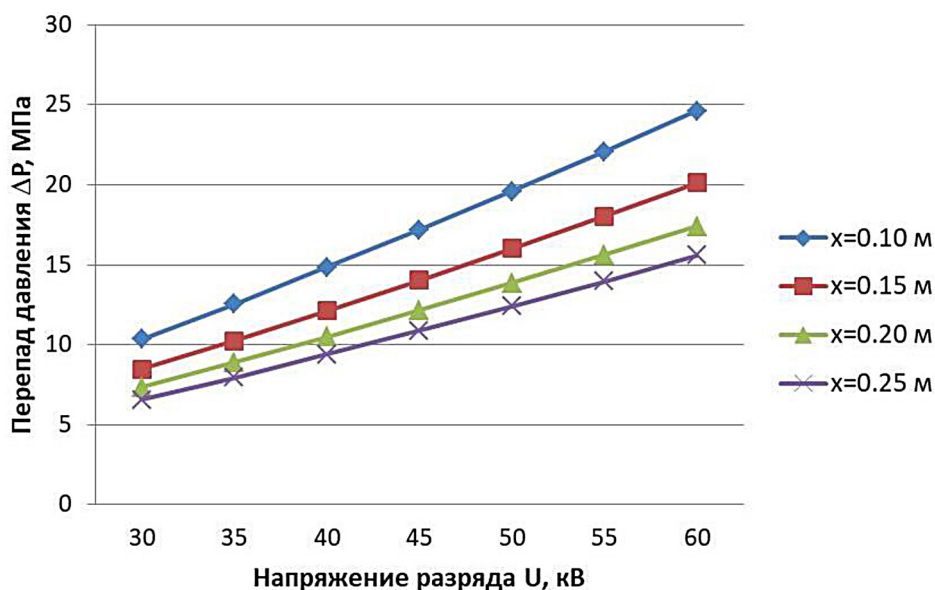


Рисунок 1 – Зависимости перепада давления ΔP от напряжения разряда U при разных расстояниях до разрядного канала x

Зависимость диаметра капель аэрозоля от диаметра сопловых отверстий при разном перепаде давления рассчитана по выражению (2) (рис. 2).

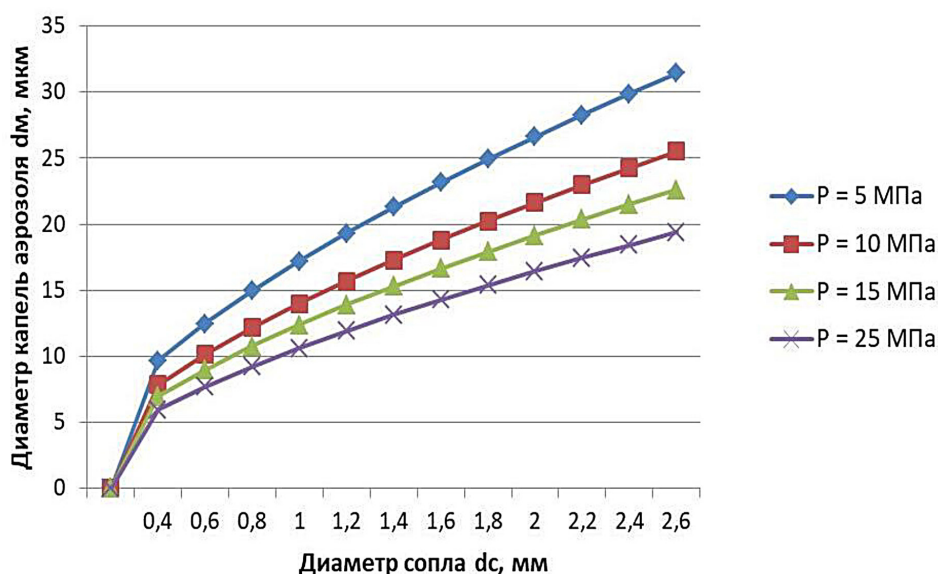


Рисунок 2 – Зависимости диаметра капель аэрозоля d_m от диаметра сопла d_s при разных перепадах давления ΔP

Анализ рисунка 2 показывает, что диаметр капель аэрозоля лежит в пределах от 5 до 35 мкм, при изменении диаметра распыливающего сопла от 0,4 до 2,6 мм и перепаде давлений от 5 до 25 Мпа. Таким образом, имеется возможность регулирования диаметра капель аэрозоля изменением величины перепада давления

электрогидравлического удара. В свою очередь, величиной перепада давления можно управлять изменение параметров элементов разрядной электрической цепи (1).

Выводы и рекомендации. Получены теоретические выражения для расчета основных технических параметров электрогидравлических распылителей.

Расчеты показывают, что перепады давления при электрогидравлическом ударе достигают 25 Мпа, диаметр капель аэрозоля изменяется от 5 до 35 мкм при увеличении диаметра сопла от 0,4 до 2,6 мм. Указанные диаметры капель аэрозоля соответствуют техническим характеристикам существующих аэрозольных генераторов. Таким образом, электрогидравлический эффект можно использовать при проектировании электрогидравлических генераторов аэрозолей.

Список литературы

1. Бородин, И. Ф. Борьба с источниками микробного заражения / И. Ф. Бородин, И. Л. Бухарин, П. Л. Лекомцев // Сельский механизатор. – 2004. – № 1. – С. 20-22.
2. Лекомцев, П. Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография / П. Л. Лекомцев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 219 с.
3. Лекомцев, П. Л. Электроаэрозольное увлажнение воздуха птицеводческих помещений / П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 10. – С. 23-23.
4. Пажи, Д. Г. Распылители жидкостей / Д. Г. Пажи, В. С. Галустов. – М.: Химия, 1979. – 216 с.
5. Формирование разрядного импульса в системах на базе электрогидравлического эффекта / А. В. Ситников, И. А. Ситников, И. А. Швецов, А. Ю. Курбатов // Радиостроение. – 2018. – №01. – С.9-28.
6. Юткин, Л. А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности / Л. А. Юткин. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние. – 1986. — 253 с, ил.
7. Ijsebaert, J.C. Electro-hydrodynamic atomization of drug solutions for inhalation purposes / J.C Ijsebaert, K.B Geerse, J.C.M. Marijnissen // Journal of applied physiology. – Том: 91. – Вып. 6. – С. 2735-2741.

УДК 631.311.86+631.462:621.484.3

И. Г. Поспелова, П. В. Дородов, Д. С. Михайлов

Удмуртский ГАУ

И. В. Возмищев

ИжГТУ им. М. Т. Калашникова

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОЧВОСМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ

Рассмотрен способ термического обеззараживания, где в качестве источника тепла использовался ИК-излучатель. Представлены исследования зависимости температуры от слоя почвосмеси и приведены расчеты погрешности данных измерений.

Актуальность. Обеззараживание почвы является ключевым фактором для обеспечения здоровья и продуктивности сельскохозяйственных культур.

Исследование влияния толщины слоя почвы на процесс обеззараживания позволит оптимизировать технологию ее обработки, что приведёт к более эффективному использованию установки и энергоресурсов. Полученные результаты могут быть использованы для создания рекомендаций и режимов обеззараживания почвосмеси, которые помогут фермерам и агрономам эффективно управлять процессами обработки почвы, особенно в регионах с различным климатом и почвенными условиями.

Цель: Исследование температуры обеззараживания почвосмеси в зависимости от толщины слоя.

Задачи:

1. Провести опыты.
2. Рассчитать погрешность результатов измерений.
3. Сделать выводы.

Материалы и методика.

Исследование проводилось при [10]:

- постоянной мощности ИК горелки;
- постоянной высоте подвеса ИК горелки;
- постоянной скорости движения ленты конвейера.

Исследовали температуру почвосмеси в зависимости от толщины слоя почвосмеси

$$T=f(l),$$

где T – температура, °С;

l – слой почвосмеси, м.

Для расчета погрешности измерений использовали статистический анализ по критерию Стьюдента.

Результаты исследования. Из литературных источников известно, что максимально допустимый предел прогрева почвы составляет 90...100 °С, превышение температуры нежелательно. Поэтому при проведении опытов температура постоянно контролировалась на этом уровне.

Провели многократное измерение температуры $T(°C)$ и результаты занесли в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты исследований зависимости температуры от толщины слоя почвосмеси

№ опыта	Температура, T (°С)	Среднее значение температуры, T (°С)	Толщина слоя почвосмеси, l (м)
1	110	$110 \pm 1,2$	0,01
	108		
	111		
2	100	$98 \pm 1,2$	0,02
	98		
	97		
3	82	$81 \pm 1,4$	0,03
	83		
	79		
4	31	$33 \pm 1,6$	0,04
	35		
	32		
5	20	$22 \pm 1,6$	0,05
	23		
	24		

Определим погрешность полученных результатов по теории Стьюдента. Найдем среднее арифметическое значение температуры:

$$\langle T \rangle = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n},$$

где n – количество опытов.

Найдем модули разности для каждого измерения:

$$|T_i - \langle T \rangle| = \Delta T_i.$$

Вычислим квадраты абсолютных погрешностей $(\Delta T_i)^2$.

Вычислим сумму квадратов:

$$S_T = (\Delta T_1)^2 + \dots + (\Delta T_n)^2,$$

а затем и среднюю квадратичную погрешность результатов измерений:

$$S_{nT} = \sqrt{\frac{S_T}{n(n-1)}}.$$

По таблице 2 с учётом выбранного коэффициента надёжности и числа измерений n определим коэффициент Стьюдента.

Таблица 2 – Коэффициенты Стьюдента $t_{n\alpha}$

α n	0.5	0.7	0.9	0.95	0.99
2	1,0	2,0	6,3	12,7	63,7
3	0,82	1,3	2,9	4,3	9,9
4	0,77	1,3	2,4	3,2	5,8
5	0,74	1,2	2,1	2,8	4,6
6	0,73	1,2	2,0	2,6	4,0
10	0,70	1,1	1,8	2,3	3,3

Вычислим абсолютную погрешность результата измерений:

$$\Delta T_p = t_{n\alpha} \cdot S_{nT}.$$

Полная абсолютная погрешность результата измерений

если $\Delta T_p \gg \sigma$, то $\Delta T = T_p$;

если $\sigma \gg \Delta T_p$, то $\Delta T = \sigma$;

если $\sigma \approx \Delta T_p$, то $\Delta T = \sqrt{\sigma^2 + \Delta T_p^2}$.

Вычислим относительную погрешность измерений

$$E_T = \frac{\Delta T}{\langle T \rangle}.$$

Результат округляем и записываем в форме:

$$T = (\langle T \rangle \pm \Delta T), \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По полученным результатам таблицы 1 построим кривую зависимости температуры почвосмеси от толщины слоя почвы.

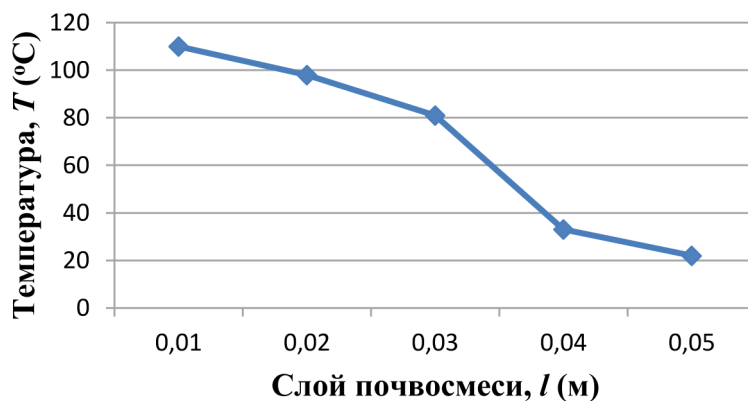


Рисунок 1 – Кривая зависимости температуры почвосмеси от слоя почвосмеси

Вывод. В ходе данного исследования было установлено, что толщина почвы непосредственно влияет на эффективность процесса обеззараживания. Увеличение толщины почвы может привести к снижению температуры в нижних слоях, что затрудняет полное обеззараживание.

Список литературы

1. Применение инфракрасного нагрева при обеззараживании почвы в защищенном грунте и механизм распространения тепла / П. В. Дородов, И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2022. – Т. 69, № 2(47). – С. 59-64. – DOI 10.22314/2658-4859-2022-69-2-59-64. – EDN VTKZNA.

2. Патент на полезную модель № 227192 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00. Устройство для обеззараживания почвосмеси в тонком слое ИК-излучением на конвейере : № 2024108138 : заявл. 28.03.2024 : опубл. 11.07.2024 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, Т. А. Широбокова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет». – EDN ADWMME.

3. Роботизация процессов в сфере агропромышленного комплекса на примере обеззараживания поверхностей ИК-излучением / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, Л. А. Шувалова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2024. – № 1(61). – DOI 10.51419/202141122. – EDN LJPSPI.

4. Техничко-экономическая оценка обеззараживания почвы и субстрата ИК-излучением с программным регулированием / И. Г. Поспелова, Т. А. Широкова, Е. Г. Трефилова [и др.] // Актуальные вопросы агрономии: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора сельскохозяйственных наук, почетного работника высшего профессионального образования, заслуженного деятеля науки Удмуртской Республики профессора Ильдуса Шамилевича Фатыхова, Ижевск, 05 октября 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 339-345. – EDN ADWVII.
5. Поспелова, И. Г. Методика проведения исследований на установке для обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. В. Титов // От импортозамещения к инновационному агропромышленному комплексу и устойчивому сельскому хозяйству России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, Ижевск, 14–15 декабря 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 87-91. – EDN HNFSDL.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022680067 Российская Федерация. Исследование температурного поля в почве при обеззараживании защищенного грунта : № 2022669324 : заявл. 20.10.2022 : опубл. 27.10.2022 / П. В. Дородов, И. Г. Поспелова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – EDN BVWJHF.
7. The heat conductivity mechanism of the IR heating propagation for surfaces decontamination in protected ground / I. G. Pospelova, P. V. Dorodov, I. V. Vozmishchev [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01003. – DOI 10.1051/e3sconf/202339001003. – EDN KRAVTM.
8. Поспелова, И. Г. Разработка энерго–ресурсосберегающих установок для обеззараживания почвы и субстрата / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, И. Р. Владыкин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68, № 4(45). – С. 3-8. – DOI 10.22314/2658-4859-2021-68-4-3-8. – EDN PMPVMZ.
9. Поспелова, И. Г. К вопросу о способах обеззараживания почвы в защищенном грунте / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, А. М. Ниязов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67, № 3(40). – С. 45-49. – DOI 10.22314/2658-4859-2020-67-3-45-49. – EDN NONPMR.
10. Методика исследования обеззараживания ИК-излучением почвосмеси в тонком слое на конвейере / И. Г. Поспелова, П. В. Дородов, И. В. Возмищев [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 6(60). – DOI 10.51419/202136626. – EDN ZDOSWO.
11. Патент на полезную модель № 227192 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00. Устройство для обеззараживания почвосмеси в тонком слое ИК-

излучением на конвейере : № 2024108138 : заявл. 28.03.2024 : опубл. 11.07.2024 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, Т. А. Широбокова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет». – EDN ADWMME.

12. Патент на полезную модель № 223303 U1 Российская Федерация, МПК А01М 17/00, А01М 21/04, В62D 63/00. Роботизированная тележка для обеззараживания поверхностей ИК-излучением : № 2023125674 : заявл. 06.10.2023 : опубл. 13.02.2024 / И. Г. Поспелова, И. В. Возмищев, Т. А. Широбокова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет». – EDN LWHVFB.

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.641.12

Р. Т. Вахитов, М. А. Дерхо
Южно-Уральский ГАУ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИПИДНОГО СОСТАВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ

Дана оценка изменений свободных жирных кислот и активности липазы в пшеничной муке в процессе её созревания в зависимости от сорта пшеницы, используемой для её получения. Температура окружающей среды, при которой протекает созревание пшеничной муки, влияет на активность и направленность превращений молекул жира. Динамика изменений не зависит от сорта пшеницы, из которой получена мука. Концентрация свободных жирных кислот и активность липазы демонстрируют однотипную вариабельность в ходе созревания муки как при температуре 25 ± 1 , так и 40 ± 1 °С.

Актуальность. Основным сырьем в производстве хлебобулочных изделий является пшеница [1, 2], качество и пекарские свойства которой очень сильно зависят от природно-климатических и экологических условий выращивания [3], а также после уборочного хранения.

Пшеничная мука как продукт помола зерна чувствительна к воздействию факторов окружающей среды, особенно к изменению влажности и температуры. По данным [4], изменения качества пшеничной муки в процессе хранения делят на положительные и отрицательные. К положительным процессам относят созревание и побеление муки. Использование в хлебопечении созревшей муки улучшает структуру и однородность мякиша хлеба, продлевает срок хранения хлеба, повышает устойчивость теста к удержанию газа, увеличивая объем буханки и пористость мякиша [5].

Созревание пшеничной муки – это многофакторный процесс, в котором в роли критического параметра выступает время хранения муки. В ходе созревания муки улучшаются её физико-химические характеристики. При этом в роли «катализатора» дан-

ного процесса выступают температура и влажность окружающей среды. В то же время важным фактором, влияющим на условия созревания пшеничной муки, является её состав, зависящий от качества исходного сырья – пшеницы [1, 2]. В исследованиях [6] было выявлено, что качество муки улучшается в течение двух месяцев её хранения и сопряжено со структурными изменениями глютена, позволяющими белку образовывать более эластичные и растяжимые «сети».

Хотя температуру, влажность окружающей среды и время хранения относят к приоритетным факторам в процессе созревания муки, способствующим повышению её хлебопекарного качества, но они также определяют и наличие проблем в производственном цикле. К ним относят сложность контроля физико-химических изменений в составе пшеничной муки [3]. Обусловлено это тем, что в укреплении структуры глютена решающую роль играют реакции окисления, влияющие на баланс в муке между белками и липидами, а также их взаимодействия. Наиболее интенсивно изменения в белково-липидном комплексе пшеничной муки протекают в период её созревания, что определяет необходимость их контроля.

Целью данного исследования явилась оценка изменений свободных жирных кислот и активности липазы в пшеничной муке в процессе её созревания в зависимости от сорта пшеницы, используемой для её получения.

Материалы и методика. Пшеничная мука (объект исследований) была получена в ходе лабораторного помола зерен твердой яровой пшеницы «Безенчукская юбилейная» (образец 1) и «Лариса янтарная» (образец 2).

Для созревания полученной муки образцы хранились в тканых мешках по 200 г в течение 60 дней в термостате при следующих температурных условиях $25 \pm 1^\circ \text{C}$ и $40 \pm 1^\circ \text{C}$.

Для контроля химических изменений в составе муки мешки с образцами извлекались из термостата на 20, 40 и 60 сутки хранения. В качестве фонового значения использовались данные, определенные в муке сразу после лабораторного помола пшеницы.

В образцах муки определяли следующие показатели:

1. Количество свободных жирных кислот. Их концентрация контролировалась по величине кислотного числа жира муки (ГОСТ 31700-2012). Результат выражали в мг КОН на 1 г жира.

2. Активность фермента липазы определяли титриметрическим методом. При этом учитывали количество свободных жирных кислот, образующихся при ферментативном гидролизе растительного жира. За величину активности фермента принимали число мл 0,1 Н КОН, которое было израсходовано для нейтрализации жирных кислот, образовавшихся в результате ферментативного гидролиза 1 г жира (мл 0,1 Н КОН / 1 г жира) [7].

Результаты лабораторных исследований были представлены в виде среднего значения при $n=3$.

Результаты исследований. Свежесмолотую муку не используют для хлебопекарных целей, так как получаемая продукция обладает низким качеством [5], поэтому её подвергают созреванию, в ходе которого она приобретает технологические качества.

В образцах муки было определено количество свободных жирных кислот, образующихся в результате гидролитического распада молекул жира. При этом степень прироста их количества в опытных пробах в процессе созревания муки отражала активность окислительных процессов, лежащих в основе модификации её химических свойств. В образцах муки 1 и 2 после помола уровень свободных жирных кислот составил 15,00 и 14,00 мг КОН на 1 г жира (рис. 1 а, б). В дальнейшем их динамика определялась температурой выдержки пшеничной муки.

При температуре 25 ± 1 °С количество свободных жирных кислот в исследуемых образцах муки увеличивалось к 40-м суткам хранения на 28,57-33,33 %, по сравнению с уровнем «после помола». Затем их содержание уменьшалось к 60-и суткам хранения до 18,20 и 17,00 мг КОН на 1 г жира (рис. 1 а)

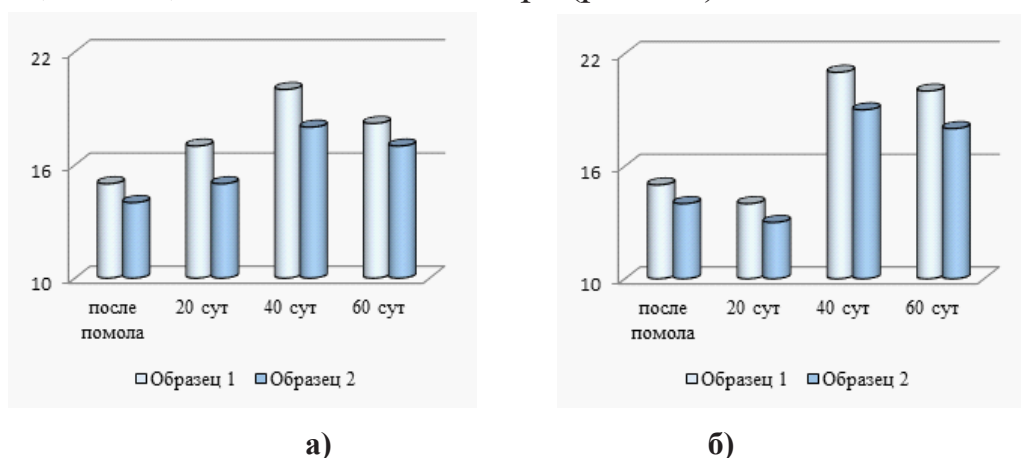


Рисунок 1 – Концентрация свободных жирных кислот в пшеничной муке (мг КОН на 1 г жира) при: а) 25 ± 1 °С; б) 40 ± 1 °С

При температуре 40 ± 1 °С уровень свободных жирных кислот в образцах пшеничной муки имел И-образную динамику. Он уменьшался к 20-и суткам хранения, по сравнению с величиной после помола на 6,67-7,14 %, а затем к 40-а суткам увеличивался на 46,15-50,00 %.

К концу периода исследований (60-е сутки хранения) снова наблюдалось снижение концентрации свободных жирных кислот на 4,76-5,26 %.

Следовательно, независимо от температуры хранения динамическое изменение количества свободных жирных кислот свидетельствовало о протекании в образцах муки процессов гидролиза жира.

При этом при температуре 40 ± 1 °С на 20-е сутки созревания муки данный процесс ингибируется, что можно отнести к неблагоприятной тенденции в формировании качества созревшей муки.

Для проверки данного вывода была определена активность фермента липазы в образцах пшеничной муки.

Эндогенная липаза муки – это фермент, участвующий в липолизе жира. Его активность регулирует скорость его гидролитического распада.

При температуре 25 ± 1 °С активность липазы демонстрировала тенденцию, аналогичную изменениям в муке количества свободных жирных кислот, независимо от номера образца (рис. 2 а). Концентрация фермента к 40-м суткам хранения увеличивалась на 21,56-22,88 %, а в период с 40-х по 60-е сутки, наоборот, незначительно уменьшалась (на 4,13-6,45 %).

При температуре 40 ± 1 °С активность липазы демонстрировала резкое снижение к 20-и суткам хранения (на 33,05-45,23 %). В период с 20-х по 40-е сутки хранения концентрация фермента возрастала на 22,78-35,00 %, а с 40-х по 60-е сутки снова уменьшалась на 11,11-14,43 % (рис. 2 б).

Следовательно, активность липазы в ходе процесса созревания муки подвергалась модуляции под влиянием температуры окружающей среды, определяя интенсивность гидролитического распада жира и уровень свободных жирных кислот. При этом генотип пшеницы, из которой была получена мука, не влиял на тенденцию превращений жира в процессе созревания продукта.

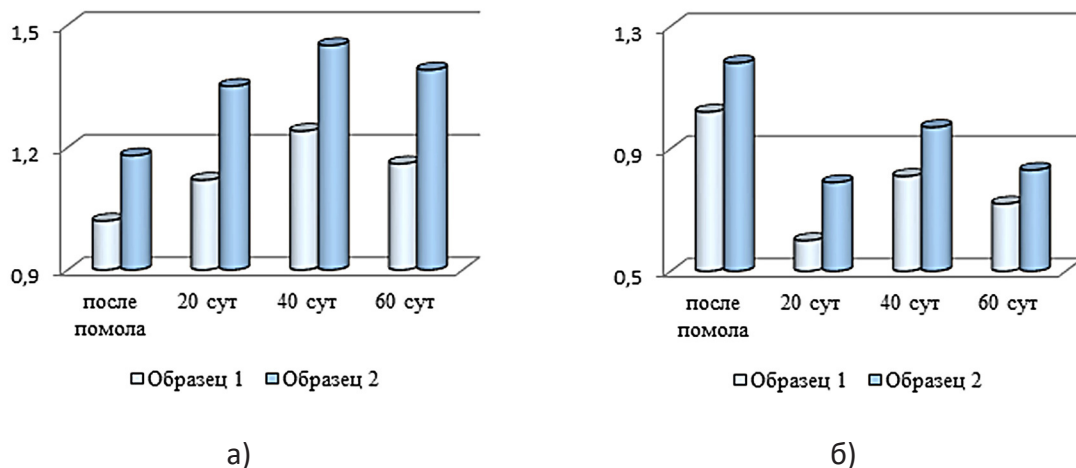


Рисунок 2 – Активность липазы в пшеничной муке (мл 0,1 Н КОН / 1 г жира) при: а) 25 ± 1 °С; б) 40 ± 1 °С

Выводы. Таким образом, температура окружающей среды, при которой протекает созревание пшеничной муки, влияет на активность и направленность превращений молекул жира. Динамика изменений не зависит от сорта пшеницы, из которой получена мука. Концентрация свободных жирных кислот и активность липазы демонстрируют однотипную вариабельность в ходе созревания муки как при температуре 25 ± 1 °С, так и 40 ± 1 °С.

Список литературы

1. Дерхо, М. А. Особенности технологических свойств зерна пшеницы / М. А. Дерхо, С. А. Галимова, А. О. Дерхо // Приоритетные направления научно-технологического развития аграрного сектора России: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Бурятский ГАУ, 2023. – С. 158-162.
2. Дерхо, М. А. Пшеница и её зерновые свойства / М. А. Дерхо, М. В. Ляпунова // Достижения науки - агропромышленному производству: приоритетные инновационные технологии в сельском хозяйстве и ветеринарии: материалы Межд. науч.-практ. конф. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2023. – С. 180-184.
3. Influence of bio-humus on soil fertility, productivity and environmental safety of spring wheat grain / L. G. Muhamedyarova, M. A. Derkho, G. V. Meshcheriakova [et al.] // Agronomy Research. 2020. Vol. 18(2). P. 483-493. doi.org/10.15159/AR.20.152.
4. Kumar D., Kalita P. Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries // Foods. 2017. Vol. 6(1). P. 8. doi: 10.3390/foods6010008.

5. Назарова, В. В. Экспрессная методика быстрой муки / В. В. Назарова, И. Б. Бондаренко, О. Л. Жданова // Вестник Воронежского университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80(1). – С. 195-199.

6. Cenkowski S. S., Dexter J. E., Scanlon M. G. Mechanical compaction of flour: The effect of storage temperature on dough rheological properties // J. Can. Agric. Eng. 2000. Vol. 42. P. 33–41.

7. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. - М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.

УДК 664.641.16.014

К. А. Закржевская, М. А. Дерхо

Южно-Уральский ГАУ

ЯЧМЕННАЯ МУКА И ЕЁ НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА

Дана оценка водо- и маслопоглощающей способности ячменной муки разного помола. Установлено, что мука ячменная цельнозерновая, полученная путем обойного помола, по сравнению с мукой мелкого помола обладает в 1,48 и 1,29 раза большей водо- и маслопоглощающей способностью.

Актуальность. Ячмень является зерновой культурой, обладающей характерными функциональными свойствами, определяющими перспективы её использования в производстве кормов и пищевой промышленности [3]. При этом качество изделий на основе ячменя сопряжено со свойствами крахмала, который является основным компонентом ячменных зерен и определяет их технофункциональные свойства, среди которых приоритетна способность к желатинизации, регуляции вязкости пищевых систем [6].

Интерес к ячменю как источнику получения цельнозерновой муки определяется её использованием при создании функциональных продуктов питания [7]. При этом поведение ячменной муки в технологических процессах, с одной стороны, определяется высоким содержанием амилозы в ячменном крахмале, количество которой сопряжено с присутствием резистентного крахмала. По данным [5], резистентный крахмал ячменя обладает свойствами пребиотика, участвуя в регуляции величины гликемического индекса в организме человека, обеспечивая чувство сытости

и модуляцию полезной микрофлоры кишечника. С другой стороны, высокое содержание в зернах ячменя некрахмалистых полисахаридов, формирующих состав пищевых волокон, определяет его участие в контроле процесса всасывания холестерина, размножения условно патогенной микрофлоры в кишечнике и т.д.

Следовательно, ячменный крахмал и некрахмалистые полисахариды – это компоненты, которые значимо влияют на технологические свойства ячменной муки и функциональности продуктов, получаемых из неё.

Важную роль в формировании качества муки играют методы помола, обеспечивающие удаление внешних слоев зерен и отрубей, что позволяет получать муку с определенной степенью очистки и состава крахмала [4].

В связи с этим целью нашей работы явилась оценка водо- и маслопоглощающей способности ячменной муки разного помола.

Материалы и методика. Объектом исследования в данной работе служили:

- первый образец – мука ячменная цельнозерновая (производитель АлтайКрупа. РФ), для получения которой использовался обойный помол;

- второй образец – мука ячменная (бренд С. Пудовъ). Мука получена мелким помолом, определяющим её первый сорт.

Ячменная мука, независимо от вида помола, была предназначена для хлебопекарных целей.

Для оценки свойств ячменной муки в её пробах определяли:

- водопоглощающую способность (ВПС);
- маслопоглощающую способность (МПС).

Для этих целей 1 г муки (m_0) взвешивали в центрифужной пробирке. Для определения водопоглощающей способности в неё добавляли 10 мл дистиллированной воды, маслопоглощающей способности – 10 мл рафинированного подсолнечного масла Олейна. Далее пробирки снова взвешивали (m_1). Содержимое в центрифужной пробирке встряхивали и выдерживали при комнатной температуре в течение 15 минут. После этого пробирки центрифугировали при 1000 g 10 минут. Супернатант удаляли. Избыток воды подсолнечного масла из осадка отделялся путем декантирования при переворачивании центрифужных пробирок. Влажный образец в пробирке снова взвешивали (m_2). Водо- и маслопоглощающую способность ячменной муки рассчитали по формуле:

$$\text{ВПС (МПС)г/г} = \frac{m_2 - m_1}{m_0}$$

Лабораторные исследования для каждого образца муки выполнены в трех повторах, по результатам которых рассчитано среднее значение.

Результаты исследований. Водопоглощающая способность ячменной муки характеризует способность её компонентов связывать и удерживать воду. Её величина напрямую связана с количеством гидрофильных функциональных групп в крахмале и некрахмалистых полисахаридах. Значимо на значение водопоглощающей способности муки влияет и количество белков, так как на их поверхности расположены полярные цепи аминокислот, которые притягивают к себе диполи воды согласно принципу электроотрицательности [1, 2] (рис. 1).

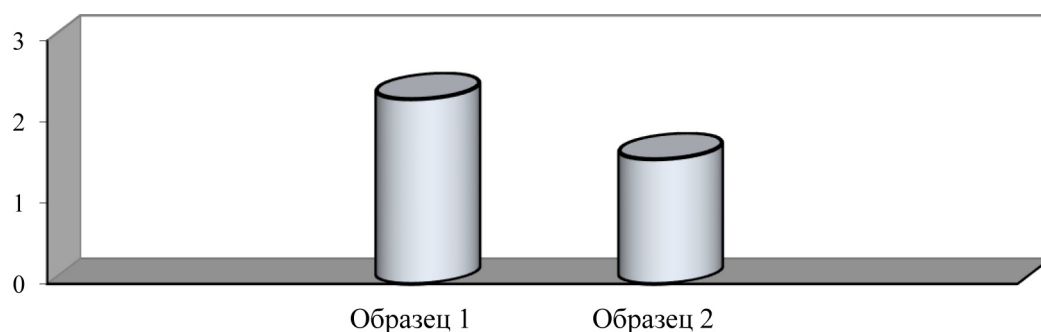


Рисунок 1 – Водопоглощающая способность образцов ячменной муки, г/г

Результаты исследований показали, что 1 г муки ячменной цельнозерновой связывает $2,28 \pm 0,03$ г воды (рис. 1). В то же время мука ячменная мелкого помола способна связать $1,54 \pm 0,02$ г воды, что в 1,48 раз меньше. Следовательно, вид помола влиял как на количество крахмала в составе муки, фракционный состав крахмала, так и на уровень белков. Это дает основание предположить, что мука ячменная первого образца содержала большее количество крахмала и белков, и в крахмале преобладал амилопектин, характеризующийся большей доступной поверхностью для взаимодействия с молекулами воды из-за разветвленного строения его молекул. В то же время в муке образца 2 преобладала амилоза, имеющая линейное строение, что ограничивало количество мест в её молекуле для взаимодействия с водой.

Маслопоглощающая способность – это свойство ячменной муки, которое способствует сохранению её вкуса и определяет ощущение во рту при употреблении продуктов из неё.

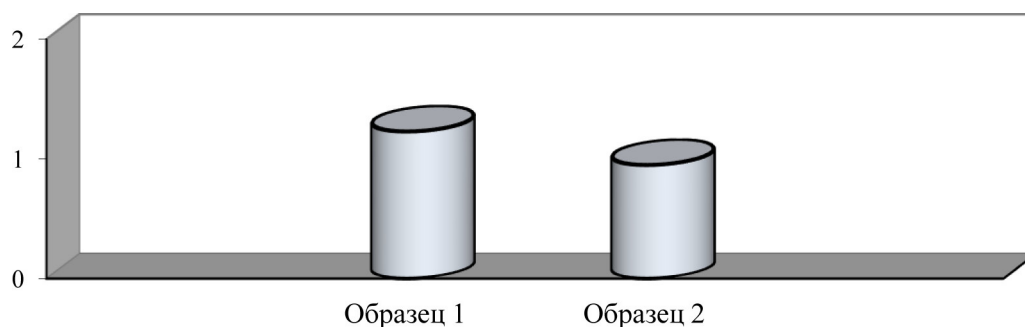


Рисунок 2 – Маслопоглощающая способность образцов ячменной муки, г/г

Значение маслопоглощающей способности 1 г ячменной муки первого образца составило 1,23 г (рис. 2). Во втором образце муки мелкого помола величина МПС была равна 0,95 г на 1 г муки, то есть в 1,29 раза меньше.

Выявленные различия между образцами ячменной муки по маслопоглощающей способности можно объяснить наличием большего количества гидрофобных функциональных групп в цельнозерновой муке обойного помола за счет присутствия в её составе компонентов оболочек (целлюлозы, арабиноксиланов, лигнина).

Выводы. Мука ячменная цельнозерновая, полученная путем обойного помола, по сравнению с мукой мелкого помола обладает в 1,48 и 1,29 раза большей водопоглощающей и маслопоглощающей способностью, что определяет её более высокие технологические свойства.

Список литературы

1. Дерхо, М. А. Особенности технологических свойств зерна пшеницы / М. А. Дерхо, С. А. Галимова, А. О. Дерхо // Приоритетные направления научно-технологического развития аграрного сектора России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня образования Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия. - Улан-Удэ: Бурятский ГАУ, 2023. – С. 158-162.
2. Дерхо, М. А. Пшеница и её зерновые свойства / М. А. Дерхо, М. В. Ляпунова // Достижения науки - агропромышленному производству: приоритетные инновационные технологии в сельском хозяйстве и ветеринарии: материалы Международной научно-практической конференции. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2023. – С. 180-184.

3. Строт, Т. А. Заражение зерна и ячменя в полевых и семян в лабораторных условиях / Т. А. Строт, Т. И. Печникова, О. В. Коробейникова // Научное обоснование и оптимизация технологий в АПК: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2024. – С. 184-187.

4. Bioactive compounds and antioxidant capacity in pearling fractions of hulled, partially Hull-less and Hull-less Food barley genotypes / M. Martínez-Subirà, M.-P. Romero, A. Macià [et. al.] // Foods. – 2021. – Vol. 10 (3). P. 3. doi: 10.3390/foods10030565

5. deMartino, P. Resistant starch: impact on the gut microbiome and health // Current opinion in biotechnology / P. deMartino, D.W. Cockburn. – 2020. – Vol. 61. – P. 66-71, doi: 10.1016/j.copbio.2019.10.008

6. Kong, X. Physicochemical properties of starches from diverse rice cultivars varying in apparent amylose content and gelatinisation temperature combinations / X. Kong, P. Zhu, Z. Sui // Food Chemistry. – 2015. – Vol. 172. – P. 433-440. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.09.085

7. Whole cereal grains and potential health effects: Involvement of the gut microbiota / L. Gong, W. Cao, H. Chi [et al.] // Food Res Int. – 2018. – Vol. 103. – P. 84-102. doi: 10.1016/j.foodres.2017.10.025.

УДК 664.661.016

Н. В. Праздничкова, И. В. Праздничков

Самарский ГАУ

ВЛИЯНИЕ МУКИ АБРИКОСОВОЙ КОСТОЧКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБА ПОДОВОГО

Представлены результаты исследования по влиянию муки из абрикосовых косточек на качество подового хлеба, выпеченного из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. В ходе экспериментов было установлено, что хлеб с добавлением 5 % муки из абрикосовых косточек характеризуется лучшими органолептическими свойствами. По всем показателям качества данные хлебобулочные изделия соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Актуальность. Исследования, направленные на изучение различных сырьевых компонентов, которые потенциально могут быть использованы в хлебопекарной промышленности, находят применение в современных условиях [1–3]. Хлебопекарные предприятия сталкиваются с рядом вызовов, обусловленных трудностями в обеспечении сырьём. В связи с этим актуальными становятся направления, связан-

ные с ресурсосберегающими методами переработки пищевых отходов с целью их последующего использования в качестве дополнительного сырья в пищевой промышленности. Мука абрикосовой косточки может стать ценным сырьём, представляя собой побочный продукт переработки данной культуры. Мука абрикосовая, получаемая путём измельчения ядер абрикосовой косточки, представляет собой ценный продукт, богатый витаминами РР и В17, а также минеральными веществами и маслами [4].

Цель работы: определить влияние муки абрикосовой косточки на органолептические показатели хлеба подового из муки пшеничной высшего сорта.

Задачи работы: создать экспериментальные образцы хлеба подового, используя пшеничную муку высшего сорта с частичной заменой основного сырья мукой, полученной из абрикосовых косточек, в различных процентных соотношениях.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению влияния муки абрикосовой косточки на органолептические показатели качества подового хлеба из муки пшеничной высшего сорта проводили согласно действующим методикам.

Хлеб контрольного вариант вырабатывался на основе 100 % муки пшеничной высшего сорта. В ходе эксперимента пшеничную муку высшего сорта заменили мукой из абрикосовых косточек в количестве 5, 10, 15, 20, 25 и 30 % от общего объёма муки.

Результаты исследования. На рисунке 1 представлен внешний вид экспериментальных образцов хлеба подового из муки пшеничной высшего сорта с мукой абрикосовой косточки.

Контрольный образец подового хлеба, приготовленный из пшеничной муки высшего сорта, имел хорошие органолептические характеристики. Его поверхность была ровной, а корка – выпуклой. Мякиш имел белый цвет, был мелкопористым, тонкостенным и равномерным, при нажатии пальцем легко восстанавливал свою структуру. Вкус и запах хлеба были собственными. Замена пшеничной муки, которая является основным ингредиентом в рецептуре хлеба, на муку из абрикосовых косточек при выпечке подового хлеба значительно изменила его органолептические свойства. При замене 5 % пшеничной муки на абрикосовую корка хлеба приобрела шероховатую текстуру и коричневый цвет с румяным оттенком, что улучшило его потребительские качества. Мякиш хлеба также приобрёл желтоватый оттенок, характерный для муки из абрикосовых косточек.



Вариант 1. Хлеб из муки пшеничный высшего сорта (контроль)



Вариант 2 Хлеб из муки пшеничной в/с 95% + 5% муки абрикосовой косточки



Вариант 3 Хлеб из муки пшеничной в/с 90% + 10% муки абрикосовой косточки



Вариант 4 Хлеб из муки пшеничной в/с 85% + 15% муки абрикосовой косточки



Вариант 5 Хлеб из муки пшеничной в/с 80% + 20% муки абрикосовой косточки



Вариант 6 Хлеб из муки пшеничной в/с 75% + 25% муки абрикосовой косточки



Вариант 7 Хлеб из муки пшеничной в/с 70% + 30% муки абрикосовой косточки

Рисунок 1 – Внешний вид хлеба подового

В ходе наших экспериментов было установлено, что добавление 5 % муки из абрикосовых косточек не оказало существенного влияния на пористость хлеба. Пористость осталась на уровне контрольного образца. Мякиш при этом получился мягким и нежным, но утратил свою шелковистость. В аромате и вкусе хлеба проявился едва уловимый, но приятный привкус абрикосовой муки.

При увеличении дозировки абрикосовой муки в рецептуре подового хлеба до 15 % и более внешний вид хлеба претерпевает значительные изменения, что негативно сказывается на его потребительских свойствах.

Корка становится слабо выпуклой, с разрывами, а цвет мякиша приобретает серый оттенок. Пористость хлеба становится очень мелкой и плотной, а при нажатии пальцем мякиш с трудом восстанавливает свою первоначальную структуру.

Во вкусе отчётливо ощущается привкус абрикосовой косточки, а в аромате – запах миндаля. При разжёвывании ощущается крупитчатость.

Выводы и рекомендации. В результате проведения органолептической оценки качества подового хлеба, изготовленного с добавлением муки из абрикосовой косточки, было установлено, что замещение основного сырья в рецептуре на указанный компонент в количестве, превышающем 10 %, является нецелесообразным, поскольку это приводит к заметному ухудшению показателей качества хлеба.

Для предприятий хлебопекарной отрасли рекомендуется использовать муку из абрикосовой косточки в количестве, не превышающем 5 % с целью производства хлеба, соответствующего требованиям органолептических характеристик.

Список литературы

1. Богатова, Д. А. Инновационный потенциал предприятий хлебопекарной отрасли / Д. А. Богатова // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 726–731.
2. Праздничков, И. В. Влияние порошка топинамбура на органолептические показатели качества хлеба / И. В. Праздничков, Н. В. Праздничкова // В мире научных открытий: материалы VII Международной студенческой научной конференции / Редкол.: И. И. Богданов [и др.]. - Ульяновск, 2023. – С. 2664-2668.
3. Праздничкова, Н. В. Влияние порошка древесного гриба чаги на органолептические показатели хлеба подового / Н. В. Праздничкова // Актуальные вопросы научно-технологического развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Махачкала, 2023. – С. 224-227.
4. Федорченко, Н. Н. Мука из абрикосовых косточек в производстве мучных кондитерских изделий / Н. Н. Федорченко, И. А. Бакаева, Е. И. Пономаре-

ва // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей IV Международной научно-практической конференции в рамках V Научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли. - Пенза, 2023. – С. 79-83.

УДК 664.69.016

Н. В. Праздничкова, А. П. Троц, О. А. Блинова
Самарский ГАУ

ВЛИЯНИЕ МУКИ КОНОПЛЯНОЙ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Представлены результаты исследования по влиянию муки конопляной на качество макаронных изделий из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. В ходе экспериментов было установлено, что внесение в рецептуру 2 % муки конопляной позволяет формировать хорошие органолептические показатели макаронных изделий.

Актуальность. Для того, чтобы улучшить качество продуктов питания, входящих в потребительскую корзину, таких, как хлебобулочные и макаронные изделия, применяются разнообразные добавки [1, 3, 5–7]. Эти добавки не являются традиционными, но они способствуют повышению пищевой ценности продуктов. Такой добавкой при производстве макаронных изделий может стать мука конопляная [2].

Конопляная мука – это уникальный продукт, обладающий множеством полезных свойств. Она не содержит каннабиола – вещества, обладающего психотропным действием, поэтому её можно смело рекомендовать для ежедневного употребления как взрослым, так и детям. Семена конопли, из которых изготавливают конопляную муку, представляют собой ценный продукт, богатый питательными веществами. Они содержат около 30 % жиров, 26 % белков и 34 % углеводов. Конопляная мука является источником нерастворимой и водорастворимой клетчатки, которая оказывает комплексное оздоравливающее воздействие на организм человека [4].

Цель работы: изучить возможность применения муки конопляной в производстве макаронных изделий.

Задачи работы: создать экспериментальные образцы макаронных изделий из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с добавлением муки конопляной в разном процентном соотношении.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению влияния муки конопляной на органолептические показатели качества макаронных изделий из муки пшеничной высшего сорта проводили согласно действующим методикам и стандартам.

Макаронные изделия контрольного варианта вырабатывались только из муки пшеничной высшего сорта. В экспериментальные варианты макаронных изделий добавляли муку конопляную в количестве: 2, 4, 6, 8 % от общего количества муки пшеничной высшего сорта.

Для производства макаронных изделий использовали тестораскатывающую макаронную машину марки «Gemlux – GL-PMZ-180». Формованные макаронные изделия в виде длинной лапши (феттучине) шириной – 6,25 мм и толщиной 2 мм, скручивались вручную в гнезда (рис. 1).



Рисунок 1 – Процесс приготовления макаронных изделий с мукой конопляной

Результаты исследования. Макаронные изделия, изготовленные из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта (контрольная партия), имели светло-кремовый цвет с желтоватым оттенком. Их вкус и аромат были типичными для макаронных изделий, без каких-либо посторонних примесей.

Что касается макаронных изделий, в состав которых добавлено 2 % конопляной муки, то они представляли собой длинные ленты, свернутые в гнезда. Эти изделия обладали кремовым цветом с легким серым оттенком, с заметными включениями частиц конопляной муки. Их вкус также был типичным для макарон, без каких-либо нехарактерных привкусов. Запах был свой-

ственным для макаронных изделий, без каких-либо посторонних ароматов.

Макаронные изделия, в которых использовалось 4 % конопляной муки, имели кремовый оттенок с легким светло-серым тоном. В них были заметны частицы конопляной муки. Вкус был свойственный макаронным изделиям, без каких-либо посторонних примесей. Запах также соответствовал этому типу продуктов, без каких-либо неприятных ароматов.

Макаронные изделия, приготовленные с использованием 6 % конопляной муки, приобрели серый цвет с заметными вкраплениями конопляной муки. Вкусовые качества остались прежними – без посторонних оттенков. Запах также оставался неизменным, присущим макаронным изделиям.

Экспериментальный вариант макаронных изделий, приготовленных с 8 % конопляной муки, имели серый оттенок с заметными частицами конопляной муки. Их вкус стал более выраженным, с легким травяным оттенком, а запах стал более насыщенным, с легкими травяными нотками.

Варочные свойства макаронных изделий с применением муки конопляной показали следующие результаты. Макаронные изделия из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта (контрольная группа) при варке увеличивались в объёме, немного разваривались и слегка слипались. Их вкус и запах были свойственными, без посторонних примесей.

Макаронные изделия с добавлением конопляной муки в количестве 2 % и 4 % от общей массы также сохраняли свою форму, но слегка слипались. При варке их цвет становился более тёмным, а запах и вкус оставались прежними.

Макаронные изделия с 6 и 8 % конопляной муки при варке также не изменяли свою форму, но их консистенция была более плотной по сравнению с другими вариантами. Цвет этих изделий был более тёмным, серым, а при дегустации можно было ощутить крупинки конопляной муки.

В результате дегустационной оценки мы выяснили, что макаронные изделия контрольного варианта обладают лучшими органолептическими свойствами и были оценены в 4,96 балла. Среди макаронных изделий с добавлением конопляной муки наивысшую оценку получили те, в которых её содержание составило 2 % – 4,68 балла. Минимальное количество баллов набрали макаронные изделия с 8 % конопляной муки – 3,77 балла.

Дегустаторы отметили, что добавление конопляной муки придаёт макаронным изделиям серый оттенок по сравнению с контрольным образцом. Кроме того, в изломе были заметны включения конопляной муки, что также несколько снизило их потребительскую ценность.

Выводы и рекомендации. В результате проведения органолептической оценки качества макаронных изделий, выработанных с добавлением муки конопляной, было установлено, что увеличение в рецептуре дозировки муки конопляной до 8 % является нецелесообразным, поскольку приводит к заметному ухудшению показателей качества изделий.

Для предприятий, специализирующихся на производстве макаронных изделий, рекомендуется применять конопляную муку в количестве не более 2 %. Это позволит производить макаронные изделия, которые будут соответствовать требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. Блинова, О. А. Разработка технологии производства вермишели с применением паприки молотой / О. А. Блинова, Н. В. Праздничкова, А. П. Троц // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции / Отв. ред. И. Я. Пигорев. - 2019. – С. 421-426.
2. Оценка пищевой ценности муки конопляной относительно традиционных видов безглютеновой муки / Л. Г. Ермош, Н. В. Присухина, Е. Н. Непомнящих, С. С. Савенков // Вестник КрасГАУ, 2022. – № 8 (185). – С. 194-201.
3. Мильчакова, А. В. Оценка качества хлебобулочных бараночных изделий с добавлением молочных продуктов / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Теория и практика адаптивной селекции растений: материалы IV Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора-селекционера Е. В. Собенникова и 70-летию агрономического факультета. - Ижевск, 2024. – С. 47-51.
4. Осипова, Г. А. Использование конопляной муки в производстве макаронных изделий / Г. А. Осипова, Т. В. Мальченко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2024. – № 1 (84). – С. 28-33.
5. Праздничкова, Н. В. Влияние порошка щавеля на качество изделий макаронных / Н. В. Праздничкова // Фундаментальные аспекты и практические вопросы современной микробиологии и биотехнологии: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, почетно-

го работника ВПО РФ, заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области Дмитрия Аркадьевича Васильева. Редкол.: И. И. Богданов [и др.]. - Ульяновск, 2022. – С. 414-420.

6. Праздничкова, Н. В. Возможность применения муки льняной при производстве макаронных изделий / Н. В. Праздничкова // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: качество и безопасность сырья и продовольственных товаров: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию технологического факультета. – 2014. – С. 33-36.

7. Праздничкова, Н. В. Изменение органолептических показателей макаронных изделий при внесении порошка хлореллы / Н. В. Праздничкова // Приоритетные научные исследования в области производства и переработки плодоовощного сырья и винограда: материалы Международной научно-практической конференции. - Махачкала, 2023. – С. 424-427.

8. Хабибуллина, Г. С. Показатели устойчивого развития организаций по производству хлебобулочных изделий / Г. С. Хабибуллина // Развитие методов и технологий экономического управления в условиях цифровой трансформации бизнеса и общества: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 40-летию юбилею экономического факультета УдГАУ. – Ижевск, 2024. – С. 210-213.

УДК 339.138:664.314

А. П. Троц
Самарский ГАУ

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КАЧЕСТВО РАСТИТЕЛЬНО-СЛИВОЧНОГО СПРЕДА

Приведены маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей спреда. Определены органолептические и физико-химические показатели качества спреда растительно-сливочного пяти торговых марок, реализуемых в розничных торговых сетях г.о. Самара.

Спред – это растительный аналог сливочного масла, изготавливаемый из молочного жира и сливок, сливочного масла, немодифицированных и модифицированных растительных масел. По мнению экспертов, спред полезен прежде всего присутствием в своем составе ненасыщенных жирных кислот [1]. Содержание в нём незаменимой линолевой кислоты может быть от 5 до 45 %,

тогда как в сливочном масле её не более 3,5 %. Кроме того, сливочное масло содержит избыток холестерина, увеличение потребления которого приводит к закупорке сосудов атеросклеротическими бляшками [2].

Цель: выявить предпочтения потребителей спреда с помощью маркетингового исследования в условиях г.о. Самара.

Задачи:

1. Провести маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей спреда.

2. Определить органолептические и физико-химические показатели качества растительно-сливочного спреда, реализуемого в розничных торговых сетях Самарской области.

Материалы и методы исследований. Для проведения маркетинговых исследований было опрошено 100 жителей г.о. Самара. В анкетировании приняли участие 66 % женщин и 34 % мужчин в возрасте от 18 до 50 лет.

Для экспертизы качества было приобретено пять наименований растительно-сливочного спреда с массовой долей жира 72,5 %, реализуемого в розничных торговых сетях Самарской области: образец № 1 – «Крестьянский», образец № 2 – «Самарское», образец № 3 – «ГОСТ Крестьянский», образец № 4 – Домашнее Покровское», образец № 5 – «Кремлевское».

Результаты исследования. Для проведения маркетинговых исследований было опрошено 100 жителей г.о. Самара. В анкетировании приняли участие 66 % женщин и 34 % мужчин в возрасте от 18 до 50 лет.

В ходе опроса выяснили, что при покупке масложировой продукции 64 % респондентов выбирают маргарин, а 36 % – спред.

Частота покупки спреда следующая: 39 % опрошенных покупают один раз в неделю, 25 % респондентов приобретают данный продукт один раз в две недели, 21 % – один раз в месяц, 13 % – по мере необходимости, а 2 % респондентов затруднились ответить (рис. 1).

Анкетирование показало, что при покупке спреда максимальное количество респондентов, а именно 36 %, отдадут предпочтение торговой марке «Самарское», 22 % опрошенных выбирают торговую марку «Кремлевское», 19 % – «ГОСТ Крестьянский», 14 % – «Крестьянский» и лишь 9 % респондентов покупают спред торговой марки «Домашнее Покровское» (рис. 2).

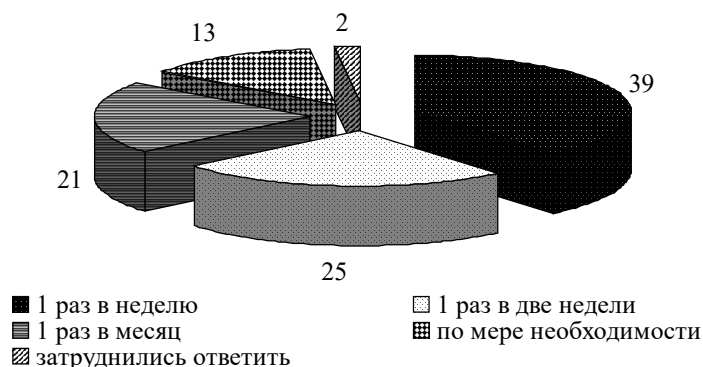


Рисунок 1 – Частота покупки спреда, %

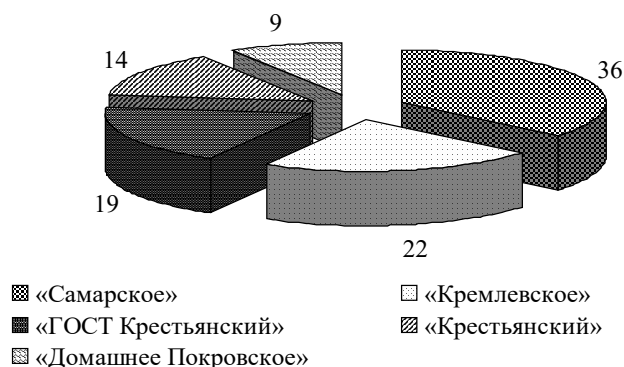


Рисунок 2 – Предпочтения потребителями спреда в зависимости от торговой марки, %

В ходе опроса установили, что при выборе спреда потребители обращают внимание на вид потребительской упаковки данного продукта. Так, 53 % респондентов предпочитают покупать спред в фольге, а 47 % опрошенных – в пластиковой коробочке.

При оценке качества спреда были определены органолептические и физико-химические показатели качества в условиях технологического факультета ФГОУ ВПО «Самарский государственный аграрный университет». Органолептические показатели качества растительно-сливочного спреда исследуемых наименований представлены в таблице 1.

В ходе определения органолептических показателей было выявлено, что все объекты исследования имеют сладко-сливочный вкус и запах. При этом плотная, пластичная и однородная консистенция отмечена у спреда под номерами 1, 3 и 5. Поверхность среза слабоблестящая и цвет светло-желтый, однородный по всей массе, выявлена у спреда всех исследуемых марок [3].

В ходе определения физико-химических показателей качества, а именно температуры плавления жира, выделенного из продукта, и кислотность жировой фазы, установили, что данный продукт исследуемых торговых марок соответствует требованиям нормативного документа (табл. 2).

Таблица 1 – Результаты оценки органолептических показателей качества растительно-сливочного спреда

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Вкус и запах	сладко-сливочный	сладко-сливочный	сладко-сливочный	сладко-сливочный	сладко-сливочный
Консистенция при (12±2) °С	плотная, пластичная, однородная. Поверхность среза слабоблестящая	однородная, мягкая. Поверхность среза слабоблестящая	плотная, пластичная, однородная. Поверхность среза слабоблестящая	плотная, пластичная. Поверхность среза слабоблестящая	плотная, пластичная, однородная. Поверхность среза слабоблестящая
Цвет	светло-желтый, однородный по всей массе	светло-желтый, однородный по всей массе	светло-желтый, однородный по всей массе	светло-желтый, однородный по всей массе	светло-желтый, однородный по всей массе

Таблица 2 – Результаты оценки физико-химических показателей качества растительно-сливочного спреда

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Температура плавления жира, выделенного из продукта, °С	35,4	35,6	36,0	35,5	35,7
Кислотность жировой фазы, °К	2,3	2,4	2,5	2,3	2,5

Исследования показали, что максимальная температура плавления жира, выделенного из продукта, отмечена у образца № 3, а минимальное – у образца № 1, что составляет соответственно 36,0 и 35,4 °С. При этом кислотность жировой фазы составляла в пределах от 2,3 до 2,5 °К, в зависимости от исследуемой торговой марки спреда растительно-сливочного.

Таким образом, в ходе анкетирования установили: 36 % респондентов приобретают и употребляют в пищу спред, из них 39 % опрошенных покупают данный продукт один раз в неделю.

Исследования показали, что по органолептическим и физико-химическим показателям качества спреда растительно-сливочных исследуемых торговых марок соответствует требованиям нормативного документа.

Список литературы

1. Решетникова, Д. И. Современные методы обнаружения фальсификации сливочного масла / Д. И. Решетникова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. – Ижевск, 2023. – С. 237-239. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60037430> – Текст: электронный.

2. Агбаева, А. М. Анализ масличного сырья для производства растительных масел / А. М. Агбаева, С. Б. Ильиных // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск, 2022. – С. 325-329. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50053617> – Текст : электронный.

3. Опарина, В. В. Оценка качества сладкосливочного масла с различной массовой долей жира / В. В. Опарина // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. Электронный ресурс. Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск, 2019. – С. 700-704. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39190422> – Текст: электронный.

УДК 339.138:663.4

А. П. Троц, Н. В. Праздничкова, О. А. Блинова
Самарский ГАУ

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПИВА

Приведены маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей пива. В ходе опроса выяснили, что возраст респондента влияет на предпочтения и частоту употребления пива. Большинство респондентов предпочитают светлое пиво, наиболее предпочтительной упаковкой среди потребителей пива является стеклянная бутылка. Объем тары, пользующейся наибольшим спросом среди потребителей пива, является бутылка вместимостью 0,5 л (63 %).

Пиво одинаково популярно практически на всей территории России [1]. Пиво – слабоалкогольный жаждоутоляющий напиток с хмелевым вкусом и ароматом, обладающий способностью вспениваться при наполнении бокала и долгое время удерживать на поверхности слой компактной пены. Вкус и аромат пива обуславливают экстрактивные вещества, извлеченные из зернового сырья, горькие и ароматические соединения хмеля [2].

Цель: выявить предпочтения потребителей пива с помощью маркетингового исследования в условиях г.о. Кинель Самарской области.

Задача: провести маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей пива.

Материалы и методы исследований. Сбор информации проходил методом анкетирования, в ходе исследования было опрошено 100 жителей г.о. Кинель Самарской области в возрасте от 18 до 70 лет.

Результаты исследования. В ходе опроса выяснили, что основными потребителя пива являются мужчины. Установили, что возраст респондента влияет на предпочтения и частоту употребления пива. Так, наиболее высокий показатель потребления данного напитка, а именно 40 %, составляет для опрошенных в возрасте от 26 до 40 лет.

Также опрос показал, что потребители пива в возрасте от 18 до 25 лет и в возрасте от 41 года до 55 лет в равной степени и частоте употребляют данный хмельной напиток, что составляет 29 % и 25 %, соответственно. Для возрастной группы старше 56 лет наблюдается наименьшее количество потребителей пива (рис. 1).

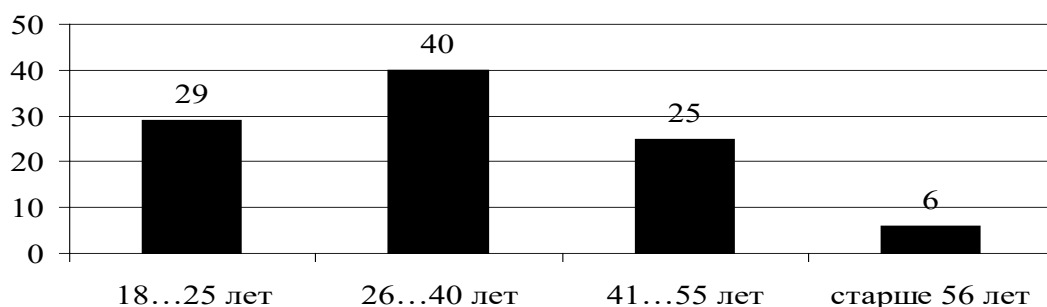


Рисунок 1 – Возраст потребителей пива, %

Анкетирование показало, что 75 % респондентов предпочитают светлое пиво, 15 % опрошенных отдают предпочтение темному пиву [3].

Менее популярным типом пива является темное нефильтованное, его выбирают лишь 3 % респондентов (рис. 2).

По результатам проведенного анкетирования можно сделать вывод, что 7 % респондентов употребляют пиво один раз в день, а иногда и чаще.

При этом более половины опрошенных употребляют пиво один-два раза в неделю, как правило, по выходным. Несколько раз в неделю, примерно 3...4 раза, употребляют пиво 23 % респондентов (рис. 3).

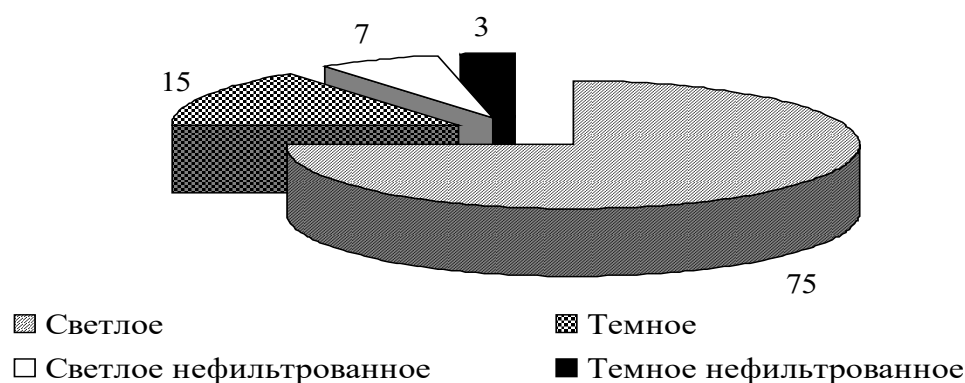


Рисунок 2 – Предпочтения потребителей вида пива, %

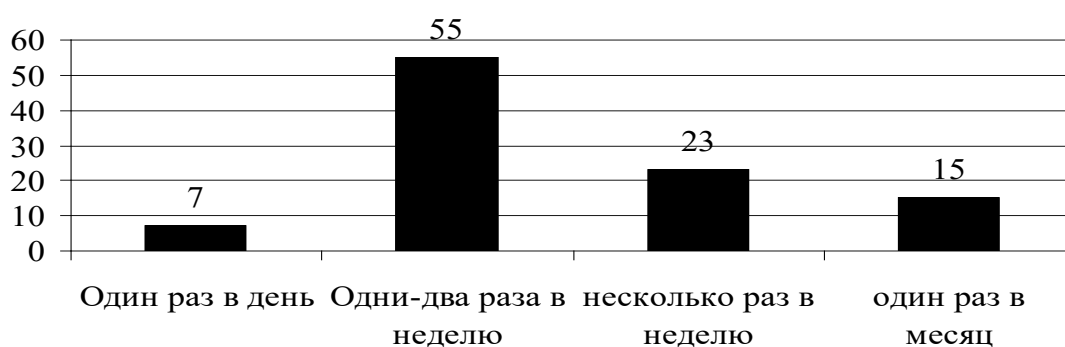


Рисунок 3 – Частота потребления пива, %

Опрос показал, что наиболее предпочтительной упаковкой среди потребителей пива является стеклянная бутылка, ее выбирают 66 % респондентов, они объясняли это тем, что пиво в бутылках лучше сохраняет свои качества и имеет другой вкус.

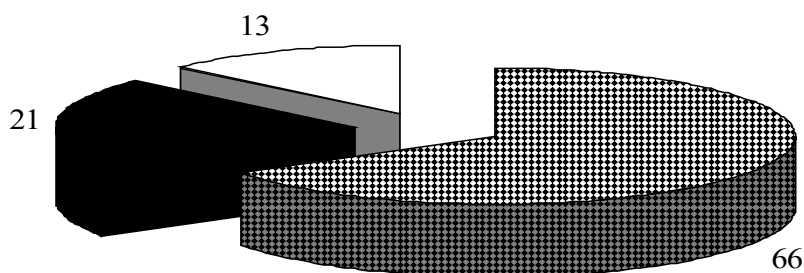
Жестяную банку выбирают лишь 13 % опрошенных, а пиво в полимерной таре предпочитает 21 % респондентов (рис. 4).

На основании проведенного опроса установили, что самой популярной торговой маркой среди любителей пива является «Балтика», ей отдают предпочтения 45 % респондентов.

Менее популярными торговыми марками пива среди опрошенных являются «Дон» (2 %), «Zatecky Gus» (3 %), чуть более высокий рейтинг относительно указанных торговых марок пива получили «Букет Чувашии» (6 %) и «Три медведя» (5 %) [4, 5] (рис. 5).

Объем тары, пользующейся наибольшим спросом среди потребителей пива, является бутылка вместимостью 0,5 л (63 %).

Среди опрошенных респондентов пиво из бутылки вместимостью 0,33 л предпочитают 14 % (рис. 6).



■ Стеклянная бутылка ■ Пластиковая бутылка □ Алюминиевая банка

Рисунок 4 – Упаковка, предпочитаемая потребителями пива, %

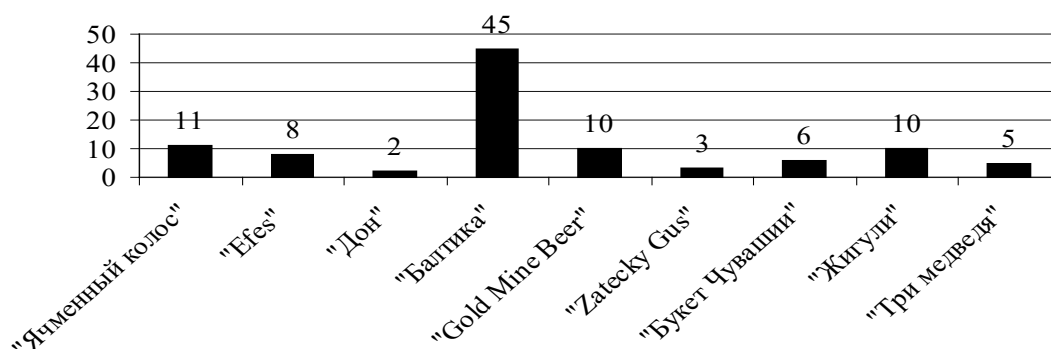


Рисунок 5 – Торговая марка пива, предпочитаемая респондентами, %

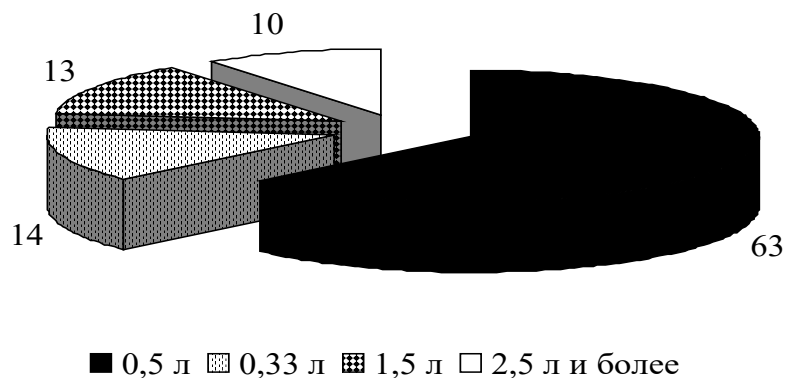


Рисунок 6 – Объем тары пива, предпочитаемый респондентами, %

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что возраст респондента влияет на предпочтения и частоту употребления пива. Так, наиболее высокий показатель потребления данного напитка, а именно 40 %, составляет для опрошенных в возрасте от 26 до 40 лет. При этом 75 % респондентов предпочитают светлое пиво, а более половины опрошенных употребляют пиво один-два раза в неделю. Наиболее предпочтительной упаковкой среди потребителей пива является стеклянная бутылка, ее выбирают 66 % респондентов, а самой популярной торговой маркой среди любителей пива является «Балтика» (45 %). Объем тары, пользующейся наибольшим спросом среди потребителей пива, является бутылка вместимостью 0,5 л (63 %).

Список литературы

1. Мильчакова, А. В. Производство пива «Чешский сватек» с добавлением черной смородины / А. В. Мильчакова, Н. И. Мазунина // Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование: материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, заслуженного деятеля науки УР, почётного работника высшей школы РФ, профессора Вячеслава Павловича Ковриго. – Ижевск, 2023. – С. 137-140.
2. Баженова, О. А. Оценка органолептических свойств темного пива домашнего производства / О. А. Баженова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск, 2022. – С. 1068-1070.
3. Троц, А. П. Товароведная характеристика и качество темного пива / А. П. Троц // Вклад молодых ученых в аграрную науку Самарской области: сб. науч. тр. - Самара, 2011. – С. 184-188.
4. Красильников, В. В. Влияние экстракта имбиря на свойства и качество пива / В. В. Красильников // Роль агрономической науки в оптимизации технологий

возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии / Отв. за вып. И. Ш. Фатыхов. 2020. – С. 214-216.

5. Влияние параметров технологического процесса на выход и качество дрожжей пивных сухих отработанных / О. А. Блинова, Н. В. Праздничкова, А. П. Троц [и др.] // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020. – С. 122-126.

УДК 664.143.086.2

А. А. Хлопов
Вятский ГАТУ

ВЛИЯНИЕ СВЧ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОХРАННОСТЬ ОРЕХОВО-МЕДОВЫХ ПАСТ

Представлены результаты нагрева готовых орехово-медовых паст в СВЧ-печи для снижения активности микроорганизмов. Установлено, что при обработке паст активность микроорганизмов снижается недостаточно, при этом ухудшаются органолептические свойства готовых продуктов.

Актуальность. Основным сырьем для орехово-медовых паст являются семена масличных культур и орехи. Их перетирают до пастообразного состояния и смешивают с различными сладкими ингредиентами типа меда, финикового или гранатового сиропа, добавляют топленое масло, соль, пряности.

На внутреннем рынке нет достаточного опыта в использовании льняного масла, как за рубежом [6]. В связи с высоким содержанием незаменимых аминокислот в семенах масличных и прядильных культур [5] пасты на их основе могут стать отличной альтернативой улучшения рациона питания наших сограждан.

Для повышения устойчивости при хранении семена и ядра орехов подвергают термообработке. При обжаривании изменяется вкус сырья, меняются технологические параметры производства пасты, но увеличивается срок годности полученных продуктов.

Ореховые пасты считаются стабильными при хранении в связи с низкой влажностью. Значительное содержание жира в пастах позволяет микроорганизмам выживать в течение длительного периода времени. Известно, что с начала 2000-х годов в мире зафиксированы многочисленные вспышки отравлений населения, связанные с употреблением ореховых паст. Отравления отмечались в Австралии и Новой Зеландии, Швеции, Норвегии, Австралии, Канаде. Количество отравившихся в каждом из случаев насчитывало десятки человек [1].

Не только пасты из орехов и семян являются причинами массовых отравлений. Такие продукты, как крупы, семена, орехи, вяленое мясо, мука, специи и приправы, вызывают вспышки заболеваний. Несмотря на низкое содержание влаги, в них способны развиваться КМАФАнМ, БГКБ, спорообразующие бактерии и осмоустойчивые микроорганизмы.

Микробное загрязнение сырья может происходить различными путями. Патогенные микроорганизмы могут попадать на сельскохозяйственное сырье из почвы, с поливной водой, из фекалий, через насекомых и т.д. После сбора урожая источниками заражения могут быть сельскохозяйственные машины, транспортные средства, пыль, контакт с человеком [2].

Для подавления накопившейся на семенах и ядрах орехов микрофлоры чаще всего применяют термообработку. При этом весьма высока вероятность повторной контаминации через технологическое и складское оборудование во время измельчения, упаковки и транспортировки продукции, при смешивании и фасовке готовых изделий.

Может так оказаться, что продукция для сыроедов не будет обработана термически настолько, чтобы уничтожить подавляющее количество микроорганизмов. Они попадут на технологическое оборудование и будут способствовать распространению зараженности.

Необходимы профилактические меры для значительного уменьшения или полного подавления патогенных микроорганизмов в продуктах с низким содержанием влаги.

Для жидких продуктов таким технологическим приемом является пастеризация. Термина, связанного с действенным приемом для подавления нежелательной микрофлоры и сохранения первоначальных свойств в продуктах с низкой влажностью, не существует [3].

Сушка, обжаривание и обработка горячим воздухом не обеспечивают подавление нежелательной микрофлоры на орехах и семенах. Это обусловлено тем, что перегрев сырья в первую очередь ведет к изменению его вкуса и аромата. Микроорганизмы, попадая в поверхностный жир масличных культур, могут значительно дольше переносить без ущерба для себя температурные воздействия. Следовательно, прямое температурное воздействие не является эффективным приемом подавления патогенов на семенах и ядрах масличных культур [4].

В литературных источниках имеется информация, что продукты с низкой влажностью можно обрабатывать паром при высоких температурах. Считается, что пар является более мощным обеззараживателем, чем просто высокие температуры. Предлагаются варианты воздействия пара под давлением или в вакууме. При этом не понятна технология обеззараживания пшеничной и ржаной муки, продуктов с высоким содержанием гидроколлоидов.

Имеются данные, что фумигация с помощью окиси этилена и пропиленоксида может эффективно справиться с микробиологическим загрязнением продуктов с низкой влажностью. Но предлагаемые газы крайне взрыво- и пожароопасны. Одно неподходящее стечение обстоятельств может привести к весьма нежелательным последствиям.

Хорошим противомикробным эффектом обладает обработка продуктов питания озоном и холодной плазмой. При горении плазмы образуется озон и пероксиды, которые, взаимодействуя с жирами масличного сырья, образуют ядовитые для человека соединения. В связи с этим ни озон, ни плазма недопустимы для обработки семян масличных культур и ядер орехов.

Воздействие ультрафиолетовым светом позволяет эффективно бороться с нежелательной микрофлорой. Этот прием эффективен исключительно на гладких поверхностях. На шероховатых поверхностях орехов и семян, где имеет место быть отшелушивание различных слоев плодовых оболочек, микроорганизмы, попадая в эти слои, легко переносят даже значительное воздействие ультрафиолета.

Эффективным приемом обеззараживания считается обработка различными видами облучения. К ним относятся гамма, бета, рентгеновские лучи. Специалисты утверждают, что подавить спорообразующие бактерии можно воздействием 20 кГр и более, в то время как разрешенное к применению на пищевых продук-

тах в нашей стране воздействие составляет не более 10 кГр. Практика показывает, что воздействие на ореховые пасты излучением свыше 2 кГр приводит к изменению органолептических свойств продукта с получением совершенно несвойственной для человека гаммы вкусов и запахов.

Воздействие радиочастотным облучением, низкочастотным или сверхвысокими частотами (СВЧ) также применяется для обеззараживания различных продуктов питания без изменения их свойств. Низкочастотное воздействие работает в водной среде и широко применяется для обеззараживания хирургического инструмента. Замачивать продукты питания с низкой влажностью нецелесообразно.

Наиболее доступным для обеззараживания приемом является обеззараживание с помощью СВЧ. Существуют поточные промышленные облучатели как отечественного, так и импортного производства.

Цель работы: увеличить сроки годности орехово-медовых паст с помощью воздействия СВЧ.

Материал и методика. Для проверки гипотезы обеззараживания орехового сырья с помощью СВЧ была использована профессиональная микроволновая печь. Частота волн 2,45 ГГц, длина волн 12 см.

В ходе проведения эксперимента было протестировано воздействие СВЧ на следующие виды паст:

V1 – кунжут (80 %) и мед (20 %);

V2 – кокос (80 %) и мед (20 %);

V3 – арахис бланшированный (80 %) и мед (20 %);

V4 – лен масличный (70 %) и мед (30 %);

V5 – ядра семян подсолнечника (70 %) и мед (30 %).

Образцы нагревали до температуры 90 и 100 °С. Контроль – без обработки.

Свежеприготовленные и расфасованные в 250 мл стеклянные банки пасты в трехкратной повторности подвергали обработке СВЧ. После обработки емкости были укупорены обеззараженными металлическими крышками и выдержаны в комнатных условиях в течение 3 месяцев.

После выдерживания банки были вскрыты и проведена дегустационная оценка получившихся продуктов.

Результаты исследований. При нагревании образцов до температуры 90 °С внешних изменений не отмечалось. По-

вышение температуры до 100 °С у всех вариантов отмечено кипение с образованием пузырьков воздуха и вздутие поверхности продукции.

Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 1

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что при нагревании до 100 °С все пасты, кроме кокосовой с медом, образовали плотную массу, которая абсолютно несвойственна и недопустима для данной продукции.

Эти варианты сварились в результате теплового нагрева, т.е. произошла денатурация белков. Кроме этого изменился и цвет продукции. Она стала более интенсивно окрашенной и приобрела темные тона.

При нагреве до 90 °С в печи образовали плотные и темные сгустки в центре емкости.

Консистенция сгустков плотная, а вокруг сгустков – обычная естественная.

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки орехово-медовых паст через три месяца хранения после обработки СВЧ

Варианты	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция
1	2	3	4	5
Кунжут и мед				
Контроль	Светло-коричневый	Кислый	Кисло-горьковатый	Мягкая
90 °С	Светло-коричневый	Кислый	Кисловато-горьковатый	Неоднородная
100 °С	Коричневый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Плотная
Кокос и мед				
Контроль	Светло-коричневый	Омыления	Прогорклый	Мягкая
90 °С	Светло-коричневый	Омыления	Прогорклый	Мягкая
100 °С	Коричневый	Слабый омыления	Слабо-прогорклый	Мягкая
Арахис бланшированный и мед				
Контроль	Светло-коричневый	Кислый	Кисло-горький	Мягкая
90 °С	Светло-коричневый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Неоднородная

Варианты	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция
1	2	3	4	5
100 °С	Коричневый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Плотная
Лен маслянистый и мед				
Контроль	Коричневый	Кислый	Кисло-горький	Мягкая
90 °С	Коричневый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Неоднородная
100 °С	Коричневый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Плотная
Ядра семян подсолнечника и мед				
Контроль	Светло-серый	Кислый	Кисло-горький	Мягкая
90 °С	Светло-серый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Неоднородная
100 °С	Серый	Слабо-кислый	Кисловато-горьковатый	Плотная

По запаху и вкусу обработанная СВЧ-продукция отличалась от контроля в лучшую сторону, т.е. признаки порчи проявлялись слабее, чем у контроля, но продукция была непригодной для употребления ввиду изменения органолептических свойств (цвет, запах, вкус, консистенция).

Выводы. Проведенная СВЧ-обработка орехово-медовых паст не привела к желаемому результату. С увеличением температуры нагрева продукции признаки порчи проявлялись в меньшей степени, но недостаточно для устранения микробиологической порчи. Нагрев готовых паст до температуры 100 °С привел к получению плотной и нехарактерной по консистенции продукции. Она потеряла покупательскую привлекательность.

Список литературы

1. Al-Nabulsi, A. A. [et al.] Use of acetic and citric acids to control *Salmonella* Typhimurium in tahini (sesame paste) / Food Microbiology. – 2014. – Т. 42. – pp. 102-108.
2. Alaouie, Z. et al. Assessing the microbial quality of tahini (sesame paste) in Lebanon // Glob Health. – 2017. – Т. 6. – №. pp. – С. 20-25.
3. Anderson, N. M. Recent advances in low moisture food pasteurization // Current Opinion in Food Science. – 2019. – Т. 29. – pp. 109-115.

4. Sánchez-Maldonado, A. F., Lee A., Farber J. M. Methods for the control of foodborne pathogens in low-moisture foods // *Annual Review of Food Science and Technology*. – 2018. – Т. 9. – №. 1. – pp. 177-208.

5. Гореева, В. Н. Качество семян лубяных и масличных культур / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, И. Ш. Фатыхов [и др.] // *Пермский аграрный вестник*. – 2021. – № 4(36). – С. 30-37.

6. Гореева, В. Н. Содержание жира и сбор масла коллекционными образцами льна масличного / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, К. В. Кошкина // *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2012. – № 3(32). – С. 6-7.

УДК 633.13:631.524.82

А. А. Ахтямова

НИИСХ СЗ – филиал ТюмНЦ СО РАН

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ НА РОСТОВУЮ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ОВСА

Представлены результаты лабораторных исследований на устойчивость генотипов овса посевного (*Avena sativa L.*) к ионам алюминия, содержащимся в растворе с концентрацией 0,004 моль/л. Выявлены устойчивые и неустойчивые генотипы овса к стресс-фактору.

Актуальность. На территории России сосредоточены большие площади кислых почв, таких, как подзолистые и серые лесные. Особенностью этих почв является насыщенность подвижными формами алюминия от 270 до 2700 мг/л почвенного раствора, что обусловлено почвообразовательным процессом [1]. Также возрастающая антропогенная нагрузка в сельском хозяйстве приводит к повышению кислотности почв, что способствует накоплению ионов алюминия в почвенно-поглощающем комплексе [2, 3]. Столь высокое содержание в почвенном растворе ионов алюминия оказывает токсичное влияние на рост и развитие растений, начиная с ранних этапов прорастания, и сохраняется на протяжении всего вегетационного периода [4-6]. Явными признаками нахождения растений овса в стрессе в ювенильный период является деформация корневой системы и деструкция колеоптиля [7]. Первичные корешки укорачиваются, а в зоне роста и деления утолщаются, приобретая желтоватый оттенок (рис. 1а). Также ионы алюминия оказывают влияние на колеоптиль растения, который выполняет защитную функцию первичных листочков, разрушая его (рис. 1б).

В результате эволюции растения развили механизм внешней детоксикации ионов алюминия путем высвобождения анионов органических кислот из корня, подщелачивая ризосферу [8]. Бла-

годаря защитному механизму некоторые растения обладают пластичностью на эдафический стресс. В связи с этим для продвижения направленной селекции актуальны методы поиска генотипов растений овса, устойчивых к ионам алюминия.



Рисунок 1 – Деформация растений овса (*Avena sativa* L.) при взаимодействии с ионами алюминия в ювенильный период (а – корни, б – coleoptиль)

Цель: поиск и изучение устойчивых к ионам алюминия генотипов овса (*Avena sativa* L.) на ранних этапах онтогенеза.

Материалы и методика. Изучение реакции овса на ионы алюминия проводили в лаборатории геномных исследований в растениеводстве НИИСХ СЗ – филиал ТюмНЦ СО РАН в 2024 году. Объектом испытаний были 6 сортов овса посевного (*Avena sativa* L.): 25h18 (к-15926), 178h13 (к-15924), 94h18 (к-15928), Бербер (к-15689), 162h15 (к-15925), 325h12 (к-15808).

Исследования основаны на способности семян овса посевного реагировать на Al^{3+} в используемом при проращивании семян растворе. Ранее было установлено, что генотипы овса, способные прорасти при повышенном содержании ионов алюминия, обладают эдафической устойчивостью на протяжении всей вегетации [2, 9]. В опыте использовали водный раствор сульфата алюминия ($Al_2(SO_4)_3$ с концентрацией 1,5 г/л (Al^{3+} 0,004 моль/л). На контроле использовали дистиллированную воду. Перед закладкой опыта в растворах определяли значения pH.

Определение лабораторной всхожести проводили рулонным методом согласно ГОСТа 12038-85, используя по 25 зерен в четырехкратной повторности. Для создания необходимых условий для прорастания зерна опытные образцы размещали в электрическом суховоздушном термостате ТС-1/80 СПУ и проращивали при температуре 21 °С. По истечении 7-и дней у проростков

был произведен замер длины наибольшего корня каждого растения. Индекс длины корня (ИДК) определяли соотношением средней длины корня контрольных и опытных растений. Математическую обработку данных и дисперсионный анализ проводили с использованием надстройки AgCStat для программного продукта Microsoft Excel [9].

Результаты исследований. Энергия прорастания генотипов овса на контроле варьировала от 27 ± 1 до 63 ± 3 %, столь существенная разница является сортовой особенностью овса (табл. 1). Проращивание зерна сорта 25h18 (к-15926) в растворе с ионами алюминия уменьшило значения энергии прорастания на 10 %, достигнув 17 ± 4 %. На остальные изучаемые генотипы овса Al^{3+} не оказали влияния на энергию прорастания, отклонения были в пределах ошибки опыта.

По истечении семи дней проращивания генотипов овса было установлено, что лабораторная всхожесть на контроле (дистиллированная вода) варьировала от 64 ± 3 до 76 ± 4 %.

Таблица 1 – Влияние ионов алюминия на лабораторную всхожесть генотипов овса

№ п/п	Название сорта (номер по каталогу ВИР)	Энергия прорастания, % (Хср.±SE)		Лабораторная всхожесть, % (Хср.±SE)	
		Контроль	Al^{3+}	Контроль	Al^{3+}
1	25h18 (к-15926)	27 ± 1	17 ± 4	76 ± 4	71 ± 1
2	178h13 (к-15924)	63 ± 3	66 ± 4	74 ± 3	71 ± 6
3	94h18 (к-15928)	56 ± 5	57 ± 6	73 ± 5	72 ± 3
4	Бербер (к-15689)	63 ± 3	61 ± 4	64 ± 3	75 ± 2
5	162h15 (к-15925)	58 ± 5	57 ± 1	74 ± 5	71 ± 1
6	325h12 (к-15808)	58 ± 7	60 ± 3	71 ± 4	64 ± 1
Среднее в группе, n=6		54	53	72	71

Хср. – среднее значение; SE – стандартная ошибка.

Негативное влияние ионы алюминия оказали на сорт 325h12 (к-15808) всхожесть снизилась на 7 % (64 ± 1 %). Тогда как проращивание сорта овса Бербер (к-15689) в растворе с Al^{3+} оказало положительное влияние на лабораторную всхожесть, достигнув 75 ± 2 %.

Начиная с ранних этапов онтогенеза, под действием токсичных ионов алюминия растения испытывают стресс, что в результате отражается на развитии корневой системы. Было установлено, что средняя длина корня семидневных проростков овса на контроле достигала от $103 \pm 1,2$ мм до $150 \pm 0,5$ мм (табл. 2). Не-

зависимо от изучаемых сортов на варианте с концентрацией ионов алюминия в растворе 0,004 моль/л длина корня уменьшилась в 1,6-2,8 раза относительно контроля. Наиболее устойчивым к стрессовому воздействию Al^{3+} был сорт Бербер (к-15689) – индекс длины корня составлял 65 % относительно контроля.

Масса корней семидневных проростков овса на контроле значительно отличалась из-за сортовых особенностей и варьировала от 0,07 до 0,13 г (табл. 3).

Таблица 2 – Влияние ионов алюминия на развитие корневой системы в первые семь дней жизни овса

№ п/п	Название сорта (номер по каталогу ВИР)	Средняя длина корня, мм (Хср.±SE)		ИДК, % относительно контроля
		Контроль	Al^{3+}	
1	25h18 (к-15926)	103±1,2	56±0,8	54,00
2	178h13 (к-15924)	150±0,5	87±0,4	58,00
3	94h18 (к-15928)	115±1,2	67±0,3	58,00
4	Бербер (к-15689)	136±0,3	88±2,5	65,00
5	162h15 (к-15925)	131±1,5	78±0,3	60,00
6	325h12 (к-15808)	128±1,1	46±0,6	36,00
Среднее в группе, n=6		127	70	55,00
Хср. – среднее значение, мм; SE – стандартная ошибка, мм.				
ИДК - индекс длины корня, % относительно контроля.				

Таблица 3 – Изменение массы корней генотипов овса под действием ионов алюминия

№ п/п	Название сорта (номер по каталогу ВИР)	Масса корней, г (CV, %)		Индекс RSR	
		Контроль	Al^{3+}	Контроль	Al^{3+}
1	25h18 (к-15926)	0,07 (10)	0,07 (3)	0,6	0,7
2	178h13 (к-15924)	0,10 (7)	0,11 (17)	0,8	0,8
3	94h18 (к-15928)	0,07 (14)	0,08 (8)	0,6	0,7
4	Бербер (к-15689)	0,09 (7)	0,11 (5)	0,6	0,7
5	162h15 (к-15925)	0,08 (14)	0,07 (3)	0,7	0,7
6	325h12 (к-15808)	0,13 (12)	0,07 (27)	1,5	0,7
Среднее в группе, n=6		0,09	0,09	0,8	0,7
CV - коэффициент вариации; Индекс RSR - индекс соотношения массы корней и ростков.					

Содержание ионов алюминия в растворе 0,004 моль/л оказывало влияние на структуру первичных корешков изучаемых генотипов овса. Помимо снижения длины корня относительно контроля увеличилась их толщина. Проращивание зерна сорта Бер-

бер (к-15689) в растворе с Al^{3+} привело к увеличению массы корней на 18 % (0,11 г) – коэффициент вариации составил 5 %, что соответствует слабой степени изменчивости.

Под воздействием стресс-фактора значение массы корней у сорта 325h12 (к-15808) снизилось почти в 2 раза относительно контроля, что составило 0,07 г. Соответственно резкое снижение массы корней отразилось на соотношении массы корней и ростков – индекс RSR уменьшился на 47 % (0,7) относительно контроля. Столь значительное отклонение отрицательно сказывается на пропорциональном развитии растений. На остальных изучаемых сортах отмечается незначительное колебание массы корней и индекса RSR относительно контрольных значений.

Выводы и рекомендации. Наиболее устойчивыми к токсическому проявлению ионами алюминия с концентрацией 0,004 моль/л в растворе был генотип овса сорта Бербер (к-15689) – индекс длины корня составил 65 % относительно контроля. Неустойчивым к воздействию стресс-фактора был генотип овса 325h12 (к-15808) – индекс длины корня составил 36 % относительно контроля, соотношение корней и ростков (RSR) снизилось с 1,5 до 0,7 (на 46 %). Таким образом, генотип овса Бербер (к-15689) является ценным для дальнейшего изучения направленной селекции алюмоустойчивых сортов.

* Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 24-76-00048 от 31.07.2024 г.

Список литературы

1. Климашевский, Э. Л. Устойчивость растений к кислотности среды и химическая мелиорация почв: докл. ВАСХНИИЛ. – 1982. – 4. – С. 2-47.
2. Szabo-Nagu A. Aluminium toxicity in winter wheat / A. Szabo-Nagu, E. Gyimes, A. Vaha // Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria. – 2015. – V.8. – P. 95-103. – DOI:10.1515/ausal-2015-0009.
3. Бортник, Т. Ю. Агроэкологическое состояние дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы после 40-летнего применения различных систем удобрения / Т. Ю. Бортник, А. Ю. Карпова, К. С. Клековкин // Агрехимический вестник. – 2023. – № 1. – С. 3-10. – DOI 10.24412/1029-2551-2023-1-001. – EDN MTFCFY.
4. Косарева, И. А. Овес: характеристика образцов по устойчивости к алюмоксичности кислых почв / И. А. Косарева, Е. В. Блинова, И. Г. Лоскутов // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им.

Н. И. Вавилова». – СПб., 2021. – 44 с. (Каталог мировой коллекции ВИР). – ISBN 978-5-907145-77-1. – DOI 10.30901/978-5-907145-77-1. – EDN XHGBTR.

5. Method for rapid assessment of aluminum tolerance of pea (*Pisum sativum* L.) / M. A. Vishnyakova, E. V. Semenova, I. A. Kosareva [et all] // *Agricultural Biology*. – 2015. – Vol. 50, – No. 3. – P. 353-360. – DOI 10.15389/agrobiology.2015.3.353rus. – EDN TXOPXP.

6. Оценка адаптивности сортов и линий яровой пшеницы на фоне искусственно моделируемых стрессов / Л. А. Марченкова, Н. В. Давыдова, Р. Ф. Чавдарь [и др.] // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2017. – № 5(151). – С. 9-15. – EDN YPLLPX.

7. Ахтямова, А. А. Реакция овса на возрастающий уровень концентрации ионов алюминия в ювенильный период развития / А. А. Ахтямова, Д. И. Еремин // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2023. – № 4(36). – С. 18-27. – DOI 10.5281/zenodo.10259000. – EDN GIPGBQ.

8. Ma, J. F. Recent progress in the research of external Al detoxification in higher plants: a minireview / J. F. Ma, J. Furukawa // *Journal of Inorganic Biochemistry*. – 2003. – V. 97. – P. 46–51. – DOI: 10.1016/S0162-0134(03)00391-X.

9. Гончар-Зайкин, П. П. Надстройка к EXCEL для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов / П. П. Гончар-Зайкин, В. Г. Чертов // *Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации: материалы научно-практической конференции «Разработка адаптивных систем природоохранных технологий производства сельскохозяйственной продукции в аридных районах России»*. – Москва, – 2003. – С. 559–565.

УДК 631.58(477.75-924.86)

А. А. Гонгало

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА В ЗОНЕ РИСКОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СТЕПНОГО КРЫМА

Описано сравнительное применение технологии прямого посева (no-till) на черноземе южном малогумусном в условиях аридного земледелия Крыма.

Актуальность. Вариантом снижения энергетических затрат в сельскохозяйственных предприятиях может служить минимизация основной обработки почвы. Однако в минимизации обработки содер-

жатыся как положительные, так и негативные стороны. Это относится и к технологии прямого посева [6, 12].

В черноземном регионе России опыт применения минимальной основной обработки почвы составляет более 15 лет [2-3], но для условий Крыма изученность вопроса недостаточна. Особенно важен этот вопрос изучения в жестких условиях полуострова [9]. Для черноземных почв, расположенных в степных, засушливых районах, главным лимитирующим фактором в получении стабильного урожая является влага [1, 5, 7], поэтому в технологии прямого посева важно добиться большего накопления и сохранения в почве влаги атмосферных осадков в течение всего сельскохозяйственного года для формирования урожая сельскохозяйственных культур.

Цель: изучение влияния минимизации основной обработки на агрохимические, агрофизические свойства почвы, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур в условиях Крымского полуострова.

Материалы и методика. Климат Степного Крыма мягкий, степной, засушливый: зима мягкая, с оттепелями; весна прохладная, сухая; лето жаркое, засушливое и затяжная, длинная осень. Период со среднесуточной температурой 5 °С и выше составляет 245–253 дня, 10 °С и выше продолжается 6-6,5 месяцев, суммы активных температур изменяются от 3300 до 3600 °С. Безморозный период в среднем составляет 165 дней. Гидротермический коэффициент 0,6-0,9 [10]. Почва Центрального равнинного Крыма представлена черноземом южным карбонатным мало-гумусным тяжелосуглинистым на делювиальных суглинках, подстилаемых элювием известняка. Содержание гумуса 2,2-2,3 %. Подвижных фосфатов в пахотном слое 4,1-4,3, обменного калия 39 мг/100 почвы, реакция почвенного раствора рН 7,5. Агроклиматические условия данной зоны характеризуются неустойчивым и недостаточным увлажнением, со среднемноголетним количеством осадков – 428 мм [11].

Исследования проводились на опытном поле Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (Красногвардейский р-н., с. Клепино, 45°31'47.3»N 34°11'48.0»E) в 2023–2024 гг., которое расположено в центральной части степного Крыма Опыт заложен в трехкратной повторности, с площадью делянок 300 м², при учетной площади 50 м². Наблюдения и учеты проводили согласно общепринятым методикам [11]. Основная обработка почвы – по традиционной системе поверхностная, дискование БДМ-3,2 на 10–12 см,

по прямому посеву – без механической обработки почвы. Посев сеялками: по традиционной системе СЗП-3,6, по прямому посеву – Дон-114. Уход за посевами: обработка пестицидами при превышении ЭПВ. Параллельно на вариантах прямого посева для борьбы с сорняками, при их отрастании использовали гербициды с наличием глифосата дозой 2,0 л/га. Весной, при наличии сорняков, при прямом посеве вносили глифосатсодержащие гербициды (дозу регулировали в зависимости от количества и видового состава сорняков).

Погодные условия отчетного года были малоблагоприятными для роста и развития озимых зерновых культур и неблагоприятными для яровых культур. Температура воздуха за период «посев – уборка» сельскохозяйственных культур была выше средне многолетней нормы на 3,6–4,2 °С для всех изучаемых культур. Количество осадков за вышеуказанный период превышало средне многолетнюю норму для ячменя озимого (129 и 107 % нормы), для пшеницы озимой – на уровне средне многолетней нормы (98,4 %). Из-за отсутствия дождей и высоких температур значительно ускорилось прохождение фаз развития растений и сократился период их вегетации (табл. 1).

Таблица 1 – Погодные условия периода «посев – уборка» сельскохозяйственных культур урожая 2024 г

Культура	Температура воздуха, °С		Осадки	
	отчетный год	+/- к средне-многолетней норме	отчетный год, мм	к средне-многолетней норме, %
Пшеница озимая	11,6	4,2	313,9	98,4
Ячмень озимый	11,0	4,1	319,9	106,6

Подготовка почвы под урожай 2024 г. проходила в крайне неблагоприятных условиях из-за значительного недобора осадков на фоне аномальной температуры. После уборки предшественников период без хозяйственно-полезных дождей длился более трех месяцев и закончился во второй декаде ноября. Среднемесячная температура воздуха в этот период превышала климатическую норму на 3–7 °С. В ноябре выпали обильные осадки, обеспечив появление всходов озимых культур на месяц позже обычных сроков. По данным агрометеостанции Клепинино, их количество составило 156 мм или 473 % нормы.

Повышенный температурный режим декабря и первой декады января способствовал позднему прекращению осенней вегетации, которая отмечена только 9 января 2024 года. В январе выпало еще 69 мм осадков в виде дождя (216 % нормы). В результате выпадения значительного количества осадков в зимний период 2023/24 гг. произошло вымывание доступного растениям нитратного азота из корнеобитаемых в нижележащие горизонты почвы.

Третья декада января и первая декада февраля характеризовались перепадами температуры воздуха – от отрицательных показаний в ночные и утренние часы к положительным – днем. Февраль и весенние месяцы были теплыми и сухими. Среднесуточные температуры воздуха превысили многолетние показатели в феврале на 6,3, марте – на 3,5, апреле – на 5,7 °С. Хозяйственно-полезные осадки отсутствовали в течение четырех месяцев. Незначительные дожди выпадали в отдельные дни. В феврале они составили в сумме 7 мм (24 % нормы), в марте – 4 мм (13 %), апреле – 7 мм (25 %), мае – 9 мм (26 %). Фазы выхода в трубку и колошения озимой пшеницы отмечались на три недели раньше среднемноголетних сроков.

Результаты исследований. В погодно-климатических условиях отчетного года к посевному периоду озимых зерновых наблюдался острый дефицит продуктивной влаги. В посевном слое 0-10 см, как под пшеницу, так и под ячмень озимые, влага практически отсутствовала; в пахотном слое ее количество по шкале А. Ф. Вадюниной, З. А. Корчагиной характеризовалось как неудовлетворительные влагозапасы (табл. 2).

Тем не менее на контрольном варианте (в слое почвы 0–20 см) в сравнении с прямым посевом достоверно более высокое количество на пшенице – 2,5 мм, на ячмене – 1,9 мм. Метровый слой накопил к посеву на ТТ по чистому пару продуктивной влаги 46,4 мм, по ПП (предшественник горох) в 1,9 раза достоверно меньше. Под посев озимого ячменя, в слое почвы 0–100 см достоверно больше влаги было накоплено по ПП, где разница составила 13,8 мм или 117 %.

За осенне-зимний период ко времени возобновления вегетации влаги накопилось достаточное количество: разница в ее количестве в зависимости от технологий на посевах ячменя не наблюдалась (131,1–131,3 мм), а на посевах пшеницы ТТ уступила ПП, разница 11,4 мм или 9,9 %. В посевном слое достоверно больше влаги было в посевах озимой пшеницы по ПП – на 3,2 мм, аналогично и в посевах озимого ячменя – 2,6 мм. Это объясняется тем,

что растительные остатки на поверхности участков по ПП закрывали почву от излишнего испарения.

Таблица 2 – Запасы продуктивной влаги при выращивании озимых зерновых культур в зависимости от технологии возделывания, мм, 2023–2024 гг

Культура и технология	Период отбора								
	посев			ВВВ			уборка		
	слой почвы, см								
	0–10	0–20	0–100	0–10	0–20	0–100	0–10	0–20	0–100
Пшеница озимая – ТТ*	0	4,50	46,4	0,20	14,9	115,1	0,2	1,9	7,4
Пшеница озимая –ПП**	0	2,00	25,0	3,40	19,6	126,5	0,3	3,3	18,0
НСР ₀₅	0	1,58	6,50	1,23	2,86	7,26	0,14	0,63	1,99
Ячмень озимый – ТТ	0,50	3,60	11,8	1,5	18,0	131,1	0,3	1,3	22,2
Ячмень озимый –ПП	0,80	1,70	25,6	4,0	21,2	131,3	0,1	3,7	25,9
НСР ₀₅	0,63	0,63	4,66	1,51	1,0	6,96	0,72	1,50	2,07

Примечание: ТТ – традиционный посев

ПП – прямой посев

В весенний период хозяйственно-полезные осадки отсутствовали более четырех месяцев, и к уборке в метровом слое количество влаги по пшенице на ТТ было существенно меньше по сравнению с ПП, разница составила 10,6 мм или 143 %. В посевах ячменя к периоду созревания различий в пахотном слое не отмечено, но в метровом слое достоверно больше влаги (на 3,7 мм) сохранилось по ПП. Следовательно, по сохранению и расходованию продуктивной влаги под озимыми зерновыми в течение вегетационного периода в отчетном году ПП имеет преимущество перед ТТ.

Плотность сложения пахотного слоя значительно влияет на условия жизни сельскохозяйственных растений и почвенных микроорганизмов. Многочисленными исследованиями установлено, что при минимализации обработки почвы вплоть до ПП, ухудшение агрофизических свойств почвы, в том числе ее плотности, не наблюдается.

При оценке изучаемых технологий имеют значение показатели агрофизических свойств почвы. Плотность почвы определяли при посеве озимых зерновых и во время ВВВ послойно (табл. 3).

Во всех слоях почвы под посев пшеницы плотность почвы была выше по ПП, и при этом эти показатели довольно далеки от оптимальных. Достоверное превышение плотности в слое 0–30 см, соответственно, по ТТ – 1,26 г/см³, по ПП на 0,15 г/см³ больше. Значительное переуплотнение почвы независимо от технологии возделывания под посев озимого ячменя по каждому отдельно взятому горизонту и в целом при ТТ – 1,4 г/см³, при ПП достоверно еще выше – 1,52 г/см³. Сказывалась почвенная засуха. Ко времени ВВВ по культурам и технологиям произошло значительно разуплотнение почвы – в верхнем слое 0–10 см излишне рыхлое сложение, в последующих слоях более близкое к оптимальному, в целом отсутствие механической обработки почвы не повлияло на плотность почвы в посевах пшеницы озимой: в слое 0–30 см по технологиям ТТ и ПП 1,13 и 1,09 в посевах ячменя 1,04 и 1,06 г/см³. Почва перед посевом по плотности сложения оценивалась как сильно уплотненная, что ухудшало условия для роста, развития растений и могло привести к снижению продуктивности озимых культур.

Таблица 3 – Влияние технологии возделывания на плотность почвы по фазам развития озимых культур, г/см³, 2023–2024 г

Культура и технология возделывания	Время отбора							
	посев				ВВВ			
	горизонт почвы, см							
	0–10	10–20	20–30	0–30	0–10	10–20	20–30	0–30
Пшеница озимая – ТТ*	1,16	1,33	1,29	1,26	0,96	1,26	1,18	1,13
Пшеница озимая – ПП**	1,24	1,57	1,41	1,41	0,96	1,11	1,19	1,09
НСР ₀₅	0,08	0,08	0,05	0,081	0,04	0,03	0,08	0,09
Ячмень озимый – ТТ	1,23	1,48	1,49	1,40	0,87	1,12	1,14	1,04
Ячмень озимый – ПП	1,47	1,69	1,39	1,52	1,00	1,09	1,09	1,06
НСР ₀₅	0,06	0,07	0,08	0,03	0,07	0,07	0,04	0,08

Примечание: ТТ – традиционный посев, ПП – прямой посев.

Выводы и рекомендации. Погодные условия отчетного года были малоблагоприятными для роста и развития озимых зерновых культур. Согласно градации шкалы А. Ф. Вадюниной, З. А. Корчагиной, в пахотном слое влагозапасы оценивались как удовлетво-

рительные. Но, тем не менее, достоверно больше влаги было накоплено по традиционной технологии. К периоду возобновления весенней вегетации существенных отличий по факторам не отмечено, а к фазе созревания культур достоверно меньше влаги расходовали культуры, возделываемые по технологии прямого посева.

Существенное увеличение плотности почвы под влиянием технологии прямого посева (ПП) происходило, как в посевном слое, так и в более глубоких слоях (10–20 и 20–30 см), по сравнению с традиционной технологией (ТТ). Ко времени возобновления весенней вегетации озимых культур и перед посевом яровых культур произошло значительное разуплотнение почвы по обеим изучаемым технологиям вследствие периодического промерзания и оттаивания чрезмерно увлажненной почвы в январе и феврале. Можно с уверенностью сказать, что в условиях недостаточного увлажнения имеют влияние на влагонакопление как условия года, так и технологии обработки почвы.

Список литературы

1. Адаптивность микробиоценоза ризосферы *Sorghum bicolor* под влиянием микробных агентов в условиях чернозёма южного / Э. Р. Абдурашитова, Т. Н. Мельничук, С. Ф. Абдурашитов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 2. – С. 67-72. – DOI 10.31857/S2500262722020132. – EDN GBGAFS.
2. Волков, А. И. No-till в биоагроценозах Верхнего Поволжья: моногр. / А. И. Волков. – Йошкар Ола: Марийский гос. ун-т, 2022. – 192 с.
3. Гармашов, В. М. Изменение плотности сложения чернозема обыкновенного при минимализации обработки и прямом посеве в условиях юго-востока ЦЧР / В. М. Гармашов, В. Н. Говоров, М. П. Крячкова // Аграрная Россия, 2022. – № 3. – С. 14-17.
4. Гонгало, А. А. Продуктивность льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) при прямом и традиционном посеве с применением инокуляции семян / А. А. Гонгало // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2020. – № 23(186). – С. 41-52. – EDN YEEEEWU.
5. Влияние длительного применения прямого посева на основные агрофизические факторы плодородия почвы и урожайность озимой пшеницы в условиях засушливой зоны / Г. Р. Дорожко, О. И. Власова, О. Г. Шабалдас [и др.] // Земледелие. – 2017. – № 7. – С. 7–10.
6. О целесообразности освоения системы прямого посева на черноземах России / А. Л. Иванов, В. В. Кулинцев, В. К. Дридигер [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – № 4. – С. 8–16. doi: 10.24411/0235-2451-2021-10401.

7. Кузьмина, М. В. Влияние модифицированного птичьего помета на физико-химические свойства почвы / М. В. Кузьмина // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 53-56. – EDN SRPTXN.

8. Реент, В. В. Влияние технологии прямого посева на продуктивность и плодородие чернозема Южного в условиях Крыма / В. В. Реент, А. А. Гонгало // Инновационные пути развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия: сборник докладов VIII Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения чл.-корр. РАСХН В. М. Володина, Курск, 25–27 сентября 2024 года. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – С. 239-243. – EDN NNELZQ.

9. Турин, Е. Н. Продуктивность звеньев севооборота по технологиям в Степном Крыму / Е. Н. Турин, А. А. Гонгало, К. Г. Женченко // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сборник докладов V Международной научно-практической конференции, Курск, 21–23 июня 2023 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Курский федеральный аграрный научный центр, 2023. – С. 81-86. – EDN QJBCUP.

10. Турин, Е. Н. Результаты изучения прямого посева в Республике Крым / Е. Н. Турин // Экологические чтения - 2023: материалы XIV Национальной научно-практической конференции (с международным участием), Омск, 03–05 июня 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2023. – С. 603-607. – EDN OKNEVU.

11. Effect of tillage and crop rotation on cereal crops yield in the Urals of the nonblack earth zone of Russia / E. Korepanova, I. Fatykhov, C. Islamova, V. Goreeva // International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. – 2021. – Т. 11. – № 6. – С. 2214–2219.

УДК 635.655:631.526(470.44/.47)

В. И. Жужукин, Ж. Н. Мухатова, А. Г. Субботин
ФГБОУ ВО Вавиловский университет

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИНИЙ СОИ (GLYCINE MAX) ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В НИЖНЕВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ

Приведена общая характеристика изменчивости 20 линий сои по хозяйственно-ценным признакам. Применение факторного анализа позволило рассчитать парные коэффициенты корреляции (45), также на основании полученных коэффициентов детерминации установлен вклад хозяйственно-ценных признаков в продуктивность линий сои.

Актуальность. В современных условиях отмечается тенденция увеличения производства зерна сои за счёт увеличения урожайности и расширения посевных площадей. Повышение продуктивности культуры и качества зерна напрямую зависит от элементов технологии возделывания культуры и используемых сортов. Кроме того, выращиваемые современные сорта сои должны быть пригодны для различных вариантов технологий и сроков созревания. В связи с этим особое место в повышении продуктивности отводится созданию новых высокоадаптированных сортов к различным условиям, в том числе и орошению [1].

За счет симбиотической азотфиксации бобовых культур и заделки в почву их пожнивно-корневых остатков можно стабилизировать основные показатели плодородия почвы [7].

Цель: изучение линий сои с целью выявления источников и доноров хозяйственно-ценных признаков и свойств для селекции в условиях Нижнего Поволжья.

Материалы и методика. Объектами исследований являлись 20 линий сои: 4-1/5, 4-25/156, 4-24/141, 4-12/69, 4-27/160, 4-14 /79, 4-10/64, 4-25/148, 4-1/2, 4-19/111, 4-9/54, 4-12/12, 4-7/140, 4-21/122, 4-4 /22, 4-18 /106, 4-12 /68, 3-22 /132, 4-5 /29, 4-6 /32. Образцы высевали на однорядковых делянках длиной 5,5 м с нормой посева сои 12 всхожих семян на 1 погонный метр. Ширина междурядья – 0,15 м. При изучении сортообразцов сои в 2023 г. площадь делянки составила – 15,4 м². Повтор-

ность трехкратная. Учеты и измерения морфометрических параметров, биохимического состава семян проводили по общепринятым методикам [2–6].

Результаты исследований. При анализе таблицы 1, включающем общую характеристику изменчивости признаков линий сои, следует отметить, что значение отклонения от медианы вариационного ряда влево от среднего значения (уменьшение величины признака) наблюдается по следующим показателям: содержание жира, период «всходы-цветение», период «всходы-полная спелость» (табл. 1). Отклонение вправо (увеличение) медианного значения от средней арифметической наблюдается по признакам: содержание протеина, содержание клетчатки, период «цветение-полная спелость», масса 1000 семян, урожайность семян.

Параметр «мода», характеризующий наиболее распространенный класс, в ряде случаев отклоняется вправо (большее значение) в сравнении со среднеарифметической: период «цветение-полная спелость», масса 1000 семян. Отклонение влево отмечается по признакам «всходы-цветение», «всходы – полная спелость», высота прикрепления нижнего боба.

По признакам: содержание протеина, жира, клетчатки и высоты растений наблюдается совпадение или незначительное отклонение от среднего значения величины портфеля «мода».

Таблица 1 – Общая характеристика изменчивости признаков линий сои, 2023

Статистический параметр	Среднее, \bar{x}	Стандартная ошибка, $S\bar{x}$	Медиана	Мода	Стандартное отклонение, s	Дисперсия выборки, S^2	Коэффициент вариации, V%
Содержание протеина, %	48,0	0,6	47,8	#Н/Д	3,0	8,9	6,2
Содержание жира, %	15,7	0,4	15,3	#Н/Д	2,0	4,0	12,6
Содержание клетчатки, %	17,4	0,3	17,8	#Н/Д	1,6	2,7	9,4

Статистический параметр	Среднее, \bar{x}	Стандартная ошибка, $S\bar{x}$	Медиана	Мода	Стандартное отклонение, s	Дисперсия выборки, S^2	Коэффициент вариации, V%
Всходы-цветение	33,8	2,4	33,0	33,0	11,1	124,0	32,9
Цветение-полная спелость	76,0	2,8	80,5	85,0	12,7	162,0	16,7
Всходы-полная спелость, сут.	107,8	2,1	107,5	107,0	9,5	91,9	8,8
Высота растений, см	71,9	2,2	69,8	#Н/Д	9,9	98,0	13,7
Высота прикрепления нижнего боба, см	13,0	0,6	12,6	11,1	2,6	7,1	20,6
Масса 1000 семян, г	119,7	4,3	122,3	122,3	19,2	369,4	16,1
Урожайность т/га	2,3	0,1	2,3	2,6	0,6	0,4	26,4

По изучаемым признакам линий сои выявлено значительное варьирование. Сильное варьирование ($V > 20\%$) отличается по признакам «всходы-цветение», высота прикрепления нижнего боба, урожайность семян. Слабое варьирование ($V < 10\%$) характерно для показателей: содержание протеина, клетчатки и продолжительность периода «всходы-полная спелость». Коэффициент корреляции ($10\% < V < 20\%$), определяющий среднее варьирование, определен для признаков: содержание жира, период «цветение-полная спелость», высота растений, масса 1000 семян.

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что изучаемые линии показали разную селекционную ценность. Следует отметить, что сортообразцы 4-1/5 и 4-1/2 превысили остальные по ряду признаков и рекомендованы для дальнейшего изучения.

Сформированная матрица данных по оценке хозяйственно-ценных признаков 20 выделенных лучших линий рассчитаны 45 коэффициентов парной корреляции (табл. 2).

Таблица 2 – Матрица коэффициентов корреляции признаков линий сои

Признак										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00									
2	-0,81	1,00								
3	0,89	-0,75	1,00							
4	0,17	-0,13	0,11	1,00						
5	-0,14	0,18	-0,12	-0,43	1,00					
6	-0,21	0,24	-0,13	0,04	0,80	1,00				
7	-0,39	0,33	-0,35	-0,01	0,31	0,36	1,00			
8	-0,25	0,26	-0,37	0,27	-0,32	-0,10	0,44	1,00		
9	-0,09	0,23	-0,09	-0,26	-0,40	-0,49	-0,18	0,15	1,00	
10	-0,19	0,26	-0,25	-0,28	-0,07	-0,14	0,07	0,16	0,61	1,00

Примечание: *1. Содержание протеина, 2. Содержание жира, 3. Содержание клетчатки, 4. Всходы-цветение, 5. Цветение-полная спелость, 6. Всходы-полная спелость, 7. Высота растений, 8. Высота прикрепления нижнего боба, 9. Масса 1000 семян, 10. Урожайность.

**Критическое значение $r_{0,05} = 0,444$; $r_{0,01} = 0,561$

Установлено, что существенно значимые коэффициенты корреляции более уровня критического $r_{05} > 0,444$ установлено у 7 парных взаимосвязей. Причём урожайность семян сои в модельной популяции существенно коррелирует с массой 1000 семян. Выявлена очень высокая отрицательная корреляция содержания в семенах протеина и жира, и положительная - содержание протеина и клетчатки. Содержание жира отрицательно коррелирует с содержанием клетчатки ($r_{05} = -0,75$).

Относительно высокая корреляция ($r_{05} = 0,80$) наблюдается между признаками продолжительности межфазных периодов «всходы-цветение» и «всходы-полная спелость». Значимая корреляция отмечена между высотой растений и высотой прикрепления бобов ($r_{05} = 0,44$). Отрицательная корреляция характеризует взаимосвязь межфазного периода «всходы-полная спелость» и массой 1000 семян.

Используя коэффициенты детерминации, полученные из пересчета коэффициентов корреляции урожайности линий сои с хозяйственно-ценными признаками, установлен вклад хозяйственно-ценных признаков в продуктивность: содержание протеина (5,37), содержание жира (10,06), клетчатка (9,30), всходы-цветение (11,67), цветение-полная спелость (0,73), всходы-

полная спелость (2,92), высота растений (0,73), высота прикрепления нижнего боба (3,81), масса 1000 семян (55,40).

Урожайность семян находится в относительно тесной корреляционной связи с массой 1000 семян. С целью оптимизации интерпретации матрицы коэффициентов корреляции выполнение на соответствующей программе расчёта факторной нагрузки на переменные методы главных компонент.

В обсуждение включили 5 факторов, так как 6–9 факторы вносят в накапливаемую дисперсию менее 5 %. Сумма 5 первых факторов составляет 90,00 накапливаемой дисперсии (рис. 1). Причём на первый фактор приходится 31,84 % накапливаемой дисперсии. Следует отметить, что первый фактор в основном определяется вкладом признаков: содержание протеина, жира и клетчатки. Второй гипотетический фактор (вклад 26,64 %) определяется продолжительностью межфазных периодов «цветение-полная спелость» и «всходы-полная спелость». Третий фактор (нагрузка 16,66 %) обуславливается влиянием периода «всходы-цветение» и высотой прикрепления боба. Четвертый фактор (нагрузка 9,45 %) определяется в большей степени высотой растений.

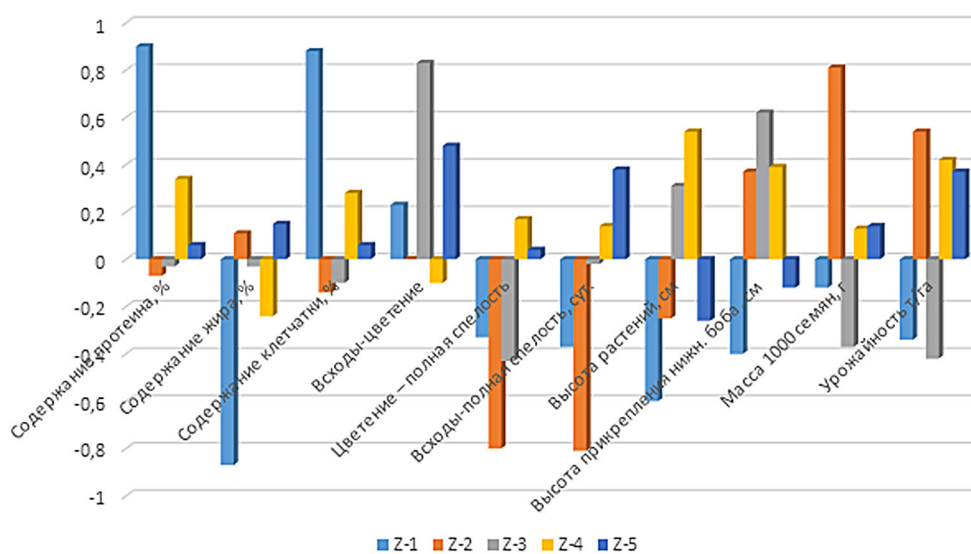


Рисунок 1 – Факторные нагрузки (веса переменных на компоненты)

Нагрузка 5 фактора (6,41 %) формируется за счёт продолжительности периода «всходы-цветение» и сформированным вкладом остальных изучаемых признаков.

Выводы и рекомендации. В результате исследования рассчитаны статистические параметры линий сои, установлено их

значительное варьирование, а также выявлены значимые на 5 % уровне корреляционные связи, что позволит оптимизировать селекционный процесс по созданию новых сортов. Изучаемые линии показали разную селекционную ценность. Следует отметить, что сортообразцы 4-1/5 и 4-1/2 превысили остальные по ряду признаков и рекомендованы для дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Бегучев, П. П. Урожай и качество зерна сортов сои различных групп спелости / П. П. Бегучев, М. Н. Короленко, В. Н. Березин // Сб. научных трудов. – Волгоград: Волгоградский СХИ, 2014. – Т. 82. – С. 79-83.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос. – 2011. – 336 с.
3. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. – М.: Стандартинформ. 2009. – 4 с.
4. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. – М.: Издательство стандартов. 1992. – 10 с.
5. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – М.: Издательство стандартов. 1998. – 11 с.
6. ГОСТ 13496.2-91. Корма, Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – М.: Издательство стандартов. 1992. – 9 с.
7. Латфуллин, В. З. Опыт возделывания гороха посевного в сертифицированном органическом предприятии ООО «Экоферма «Дубровское» / В. З. Латфуллин, О. В. Эсенкулова, Э. Ф. Вафина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(69). – С. 33-40.

УДК 631.67(470.57)

Г. Т. Ибрагимова
Башкирский ГАУ

ПРУД НА РЕКЕ ШЕМЯК КАК ИСТОЧНИК ОРОШЕНИЯ

Показаны результаты определения ирригационных свойств оросительной воды пруда на реке Шемяк Уфимского района Республики Башкортостан. Проводится анализ химического состава воды из проб, отобранных в 2021 и 2023 гг. На основании полученных результатов определены показатели качества воды, а также класс оросительной воды.

Наиболее простыми и доступными естественными источниками орошения являются река и пруд. В них вода обычно имеет хороший химический состав и комфортную температуру.

Пруд представляет собой искусственный водоем для хранения воды в целях водоснабжения, орошения, санитарных или противопожарных потребностей, а также рыбозаведения.

Санитарно-гигиенические параметры поверхностных источников, в том числе прудов, зависят от наличия осадков, температуры и смены сезона. Все это оказывает влияние на наполненность резервуара, скорость обновления воды, возможность размножения микроорганизмов, «цветения» и т.д.

По результатам инвентаризации, проведенной Минприроды РБ в 2006 г., на территории Республики Башкортостан эксплуатируется 943 водохранилищ и прудов, в том числе 511 объемом более 100 тыс. м³.

Всего для нужд орошения построены и находятся в работоспособном состоянии 234 мелиоративных пруда общей емкостью 91 млн м³. В совокупности с имеющимися 125 прудами противоэрозионного назначения и 14 прудами водохозяйственного назначения количество прудов для обеспечения оросительной водой достигает 375 единиц суммарной емкостью 162 млн м³.

Река Шемяк протекает по территории Кушнаренковского и Уфимского районов РБ и впадает в реку Кармасан. По данным государственного водного реестра России, относится к Камскому бассейновому округу (водохозяйственный участок река [Белая](#) от города [Уфа](#) до города [Бирск](#)). Длина реки Шемяк составляет 13 км, площадь [водосборного бассейна](#) 66,8 км².

Пруд на р. Шемяк – сезонного регулирования, был построен еще в 1979 г. и расположен на северной окраине с. Шемяк. Все основные сооружения на гидроузле пруда принадлежат четвертому классу капитальности. Пруд на р. Шемяк имеет площадь зеркала 34,4 га и объем 1120 тыс. м³.

Оросительная сеть располагается на территории Шемякского сельсовета Уфимского района РБ, протяженность которой составляет 7900 м, с общей площадью под полив 591 га. Забор воды осуществляется на базе насоса стационарной электрифицированной насосной станции.

Исследования (1996-2015 гг.) качества оросительной воды данного источника орошения показали, что она относится ко II классу [4].

Нами были изучены показатели химического состава воды в 2021 и 2023 гг. (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты химического анализа воды в пруду на р. Шемяк

Наименование исследуемых показателей	Дата исследования	
	2021 год	2023 год
Общая минерализация (сухой остаток) (мг/л)	296,0	321,7
Гидрокарбонат (мг-экв)	4,0	4,6
Карбонат (мг-экв)	0,8	-
Хлориды (мг-экв)	0,6	0,6
Сульфаты SO_4 (мг-экв)	0,6	1,04
Кальций (мг-экв)	1,6	2,7
Магний (мг-экв)	2,1	2,2
Натрий (мг-экв)	2,3	1,3
Реакция среды pH (мг-экв)	-	8,15

Для оценки ирригационных качеств оросительных вод были использованы расчетные методы [1, 5–7] и применялись следующие формулы:

1) Общие ирригационные качества определяли по величине ирригационного коэффициента Стеблера:

$$\text{а) При } [Na^+ - Cl^-] \leq 0 \quad K_{up} = \frac{288}{5[Cl^-]}$$

$$\text{б) При } 0 < [Na^+] - [Cl^-] < [SO_4^{2-}] \quad K_{up} = \frac{288}{[Na^+] + 4[Cl^-]}$$

$$\text{в) При } [Na^+] - [Cl^-] - [SO_4^{2-}] > 0 \quad K_{up} = \frac{288}{10[Na^+] - 5[Cl^-] - 9[SO_4^{2-}]}$$

Если $K < 1,2$, то вода относится к IV классу; $K = 1,3 \dots 6,0$ – III классу; $K = 6,1 \dots 18,0$ – II классу; $K > 18$ – I классу.

2) Опасность общего засоления почвы по величине общей минерализации (M_0 , г/дм³) оросительной воды (классификация А. Н. Костякова):

$$M_0 = \sum n_i$$

где $\sum n_i$ – суммарная концентрация анионов и катионов в воде, г/дм³.

При $M_0 < 0,4$ г/дм³ вода I класса; $M_0 = 0,4 \dots 1,0$ г/дм³ – II класса; $M_0 = 1,0 \dots 4,0$ г/дм³ – III класса; $M_0 > 4,0$ г/дм³ – IV класса.

3) Опасность содообразования в почве по разности содержания суммы бикарбонатов и карбонат-ионов и суммы кальция и магния (мг-экв/дм³):

$$K_{NaHCO_3} [(CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

При $[(CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] < 1,0$ мг-экв/дм³ – вода I класса;

При $[(CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] = 1,0 \dots 1,25$ мг-экв/дм³ – вода II класса;

При $[(CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] = 1,25 \dots 2,5$ мг-экв/дм³ – вода III класса;

При $[(CO_3^{2-} + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] > 2,5$ мг-экв/дм³ – вода IV класса.

4) Опасность натриевого осолонцевания определяется соотношением ионов кальция к ионам натрия (мг-экв/дм³):

$$K_{осол} = \frac{Ca^{2+}}{Na^+}$$

Если $K > 2$, то вода I класса; $K = 2 - 1 - 2$ класса; $K = 0,5 - 1 - 3$ класса; $K < 0,5$ – 4 класса.

5) Опасность вторичного осолонцевания почв оценивается по зависимости:

$$K_{SAR} = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}]}{2}}}$$

Когда $SAR < 6$, тогда вода I класса; $SAR = 6 \dots 10$, – II класса; $SAR = 10 \dots 18$ – III класса; $SAR > 18$ – IV класса.

6) Опасность хлоридного осолонцевания определяется содержанием Cl (мг-экв/дм³) по следующим критериям (классификация С. Я. Бездниной): при $Cl < 2,0$ мг-экв/дм³ вода I класса; $Cl = 2,0 \dots 4,0$ мг-экв/дм³ – II класса; $Cl = 4,0 \dots 10,0$ мг-экв/дм³ – III класса; $Cl > 10,0$ мг-экв/дм³ – IV класса.

7) Опасность магниевого осолонцевания определяется соотношением ионов кальция к ионам магния (мг-экв/дм³):

$$K_{Mg} = \frac{Ca^{2+}}{Mg^{2+}}$$

При $K_{Mg} > 1,0$ – I класс воды; $K_{Mg} = 0,7 \dots 1,0$ – II класс воды; $K_{Mg} = 0,4 \dots 0,7$ – III класс воды; $K_{Mg} < 0,4$ – IV класс воды.

По результатам расчетов были определены показатели качества воды, а уже по ним – класс воды (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества ирригационных свойств воды и соответствующие им классы

Показатели	2021 г.	2023 г.
Ирригационный коэффициент	19,7 – I класс	77,8 – I класс
Общая минерализация, г/дм ³	0,296 – I класс	0,322 – I класс
Коэффициент натриевого осолонцевания	1,1 – II класс	-0,3 – I класс
Коэффициент содообразования	0,69 – III класс	2,08 – I класс
Опасность вторичного осолонцевания	1,69 – I класс	0,83 – I класс
Опасность хлоридного осолонцевания	0,6 – I класс	0,6 – I класс
Опасность магниевого осолонцевания	0,76 – II класс	1,23 – I класс
По низшему классу одного из показателей	III класс	I класс

По данным таблицы 2 видно, что за период с 2021 по 2023 гг. часть показателей качества оросительной воды изменилась. Это относится к коэффициентам натриевого и магниевого осолонцевания и содообразования. Остальные показатели оросительной воды за указанный период наблюдений были достаточно стабильными.

Стоит отметить, что по принципу равнозначности классов воды ухудшение хотя бы по одному показателю качества воды приводит к снижению класса оросительной воды до низшего [1].

Выводы и рекомендации. Таким образом, по полученным результатам можно сделать выводы, что вода из пруда на р. Шемяк в 2021 г. относилась к III классу по коэффициенту содообразования, а в 2023 – к I классу по всем показателям.

Согласно почвенно-мелиоративной классификации, оросительную воду III класса нельзя использовать без предварительной обработки, поскольку это может привести к засолению, осолонцеванию и содообразованию. Вода I класса может быть использована для орошения без ограничения. Она не оказывает неблагоприятного влияния на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Своевременное исследование качества оросительной воды позволяет избежать негативного влияния на почву и на качество сельскохозяйственной продукции, а также отрицательного воздействия на санитарно-гигиеническую обстановку, сохранность элементов оросительной системы. Поэтому важно продолжать проводить мониторинг оросительных вод и орошаемых почв, а при необходимости внедрять комплекс мелиоративных мероприятий.

Список литературы

1. Безднина, С. Я. Регламентирование и улучшение качества оросительной воды / С. Я. Безднина // Повышение качества оросительной воды: сб. научн. тр. ВАСХНИЛ. - Москва: Агропромиздат, 1990. – С. 4–11.
2. Виноградова, Л. И. Основы мелиорации земель: учеб. пособ. / Л. И. Виноградова, Г. Н. Долматов; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2021. – 166 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kgau.ru/new/student/43/content/114.pdf#:~:text=Источниками%20воды%20для%20орошения%20могут,сточные%2C%20сбросные%20и%20коллекторно-дренажные%20воды.>
3. Зайдельман, Ф. Р. Мелиорация почв: учебник / Ф. Р. Зайдельман. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2003. - 448 с. (Классический университетский учебник) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN5211048016.html>.
4. Комиссаров, А. В. Оптимизация водного режима почв и минерального питания многолетних трав и пропашных культур в агроэкологических условиях Южного Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Уфа, 2016. – 434 с.
5. Методические рекомендации по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель. – М.: ВНИИГиМ, 1978. – 107 с.
6. Рекомендации по определению состава контролируемых показателей качества оросительных вод. – Новочеркасск: ФГНУ РосНИИППМ, 2003. – 43 с.
7. Методические рекомендации по контролю за мелиоративным состоянием орошаемых земель / В. Н. Щедрин, А. А. Бурдун, А. М. Олейник, Е. А. Шрамкова. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2003. – 55 с.

УДК 630*2(470.43)

А. Е. Ли, В. Б. Троц

Самарский ГАУ

ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В Самарской области главной задачей лесоводов является восстановление лесных насаждений. Обеспечение воспроизводства лесных сообществ, полное использование природных условий земель, покрытых лесом, и биологические возможности основных лесобразующих древесных пород, включая повышение их продуктивности, считаются ведущими направлениями лесовосстановления.

Актуальность. В настоящее время развитие искусственного лесовосстановления на основе достижений науки в области лесокультурного производства, лесного семеноводства, лесной селекции, а также выращивание селекционно-улучшенного посадочного материала являются приоритетными задачами.

Цель: проанализировать современное состояние лесов Самарской области, включая тенденции и породный состав.

Задачи: изучить лесохозяйственную и экологическую характеристики лесов области и рассмотреть их ключевые аспекты.

Материалы и методика. В основу исследований положено изучение лесного плана Самарской области от 09.04.2012 г. № 36, а также приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 декабря 2021 г. № 1024 “Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления”, а также литературные сведения, имеющиеся в открытой печати.

Результаты исследований. Приволжский федеральный округ (ПФО) находится в центральной части Европейской равнины и включает в себя территории Средней и Нижней Волги, а также Предуралья, и в географическом плане представлен типичными природными ландшафтами лесостепи и степи, отличается разнообразием растительного и животного мира. Здесь есть места сосредоточения особо охраняемых биологических объектов, полностью или частично изъятых из хозяйственного пользования.

Около 41,1 млн га, или 39,6 % от всей территории округа занимают лесные насаждения. В состав Приволжского федерального округа, наряду с другими субъектами федерации входит и Самарская область, в которой имеются наряду с прочими лесами и особо охраняемые природные территории. Леса – это основной компонент сохранения природной среды и естественного регулирования большинства протекающих в биосфере процессов, обеспечивающих выживание человечества [1]. Самарская область считается малолесным районом Российской Федерации, ее средняя лесистость равна 12,8 процента.

Самарская область имеет выгодное географическое положение, находясь на стыке Европы и Азии, а также лесостепной и степной зон. Имеет разнообразие рельефа и природных ландшафтов (лесные, водные, луговые, горные компоненты). На территории области имеются уникальные, особо охраняемые природные территории федерального значения, в их числе Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И. И. Спрыгина, национальные парки «Самарская Лука» и «Бузулукский бор» [2].

Территория региона располагается по обеим сторонам р. Волги, делясь на меньшее по площади Правобережье и большее – Левобережье.

В формировании рельефа правобережной части области огромное влияние оказали тектонические процессы, которые обуславливают значительные высоты Жигулевских гор, а также резкий контраст между возвышенными территориями правобережья и низменными пространствами вдоль левобережья реки Волги [3]. Левобережная часть Самарской области, состоящая из платообразных поверхностей Сыртового Заволжья на юго-востоке, грядовувалистой и холмисто-увалистой местности Высокого Заволжья на севере и северо-западе, а также Низменного Заволжья, характеризуется континентальным климатом с резкими температурными контрастами. Климатические условия территории варьируются практически по всем показателям. Так, количество атмосферных осадков может меняться от 320 мм – на юге области до 600 мм – на севере, а ход среднесуточных годовых температур, соответственно, от 3,7-3,9 °С, до 2,8-3,2 °С.

Лесной фонд Самарской области распределен неравномерно и занимает около 764,5 тысяч га, что позволяет отнести регион к малолесным территориям России [4]. Лесное районирование Са-

марской области включает разделение территории на 27 районов (рис. 1), из которых 9 районов относятся к району степей, а остальные 18 – к лесостепному району. Распределение лесов на территории во многом обусловлено географическим и рельефным положением.

Так, в зоне Жигулевских гор, в северных и северо-восточных районах области, расположены значительные лесные массивы. В центральной и южной части области они представлены сравнительно компактными дубравами и колками. Большая часть лесов расположена в поймах рек и ручьев, но основная их часть проходит узкой полосой по берегам Волги, Самары, Большого и Малого Кинеля, Сока, Кондурчи.

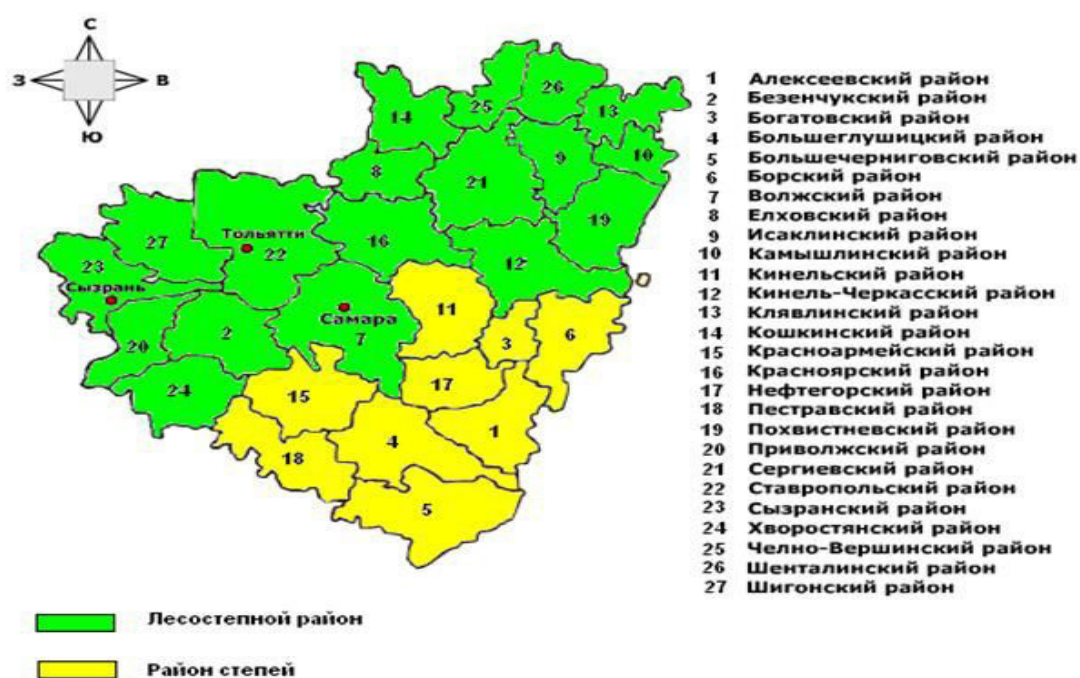


Рисунок 1 – Районирование Самарской области

Все леса Самарской области относятся к особой группе лесов – защитные леса, каждый шестой гектар является искусственно созданным. Защитные лесные насаждения укрывают дороги от снежных заносов, уменьшают боковой ветер, способствуют очищению атмосферного воздуха от сажи, дыма и пыли, препятствуют их дальнейшему распространению, ослабляют действие других вредных примесей, а кроме того являются местами отдыха, имеют эстетическое значение.

В ходе изучения материалов исследований о породном составе лесов Самарской области было выявлено, что основными лесо-

образующими породами являются сосна, дуб (низкоствольный), береза, клен, ясень, липа, осина, которые считаются важным компонентом рекреационного потенциала территории. Их вклад в общую структуру лесных насаждений представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Породный состав лесов Самарской области

Преобладающие породы		Остальные породы - примеси
Биологический вид	%	Биологический вид
Дуб	27	Клен
Липа	20	Ясень
Осина	19	Вяз
Сосна	14	Тополь
Береза	9	Кустарники

Из таблицы 1 видно, что основная часть лесов Самарской области представлена дубом черешчатым с его долей в насаждениях около 27 %, далее следует липа с долевым участием в насаждениях около – 20 %, затем осина – 19 %, сосна – 14 % и береза – 9 %. Клен остролистный, вяз мелколистный, ясень зеленый, все виды тополей и некоторые кустарники занимают сравнительно небольшую долю в составе естественных лесов.

Возрастная структура лесных массивов распределена следующим образом: молодняки занимают 23 %, средневозрастные – 47 %, припевающие – 13 %, а спелые – 17 % (рис. 2).

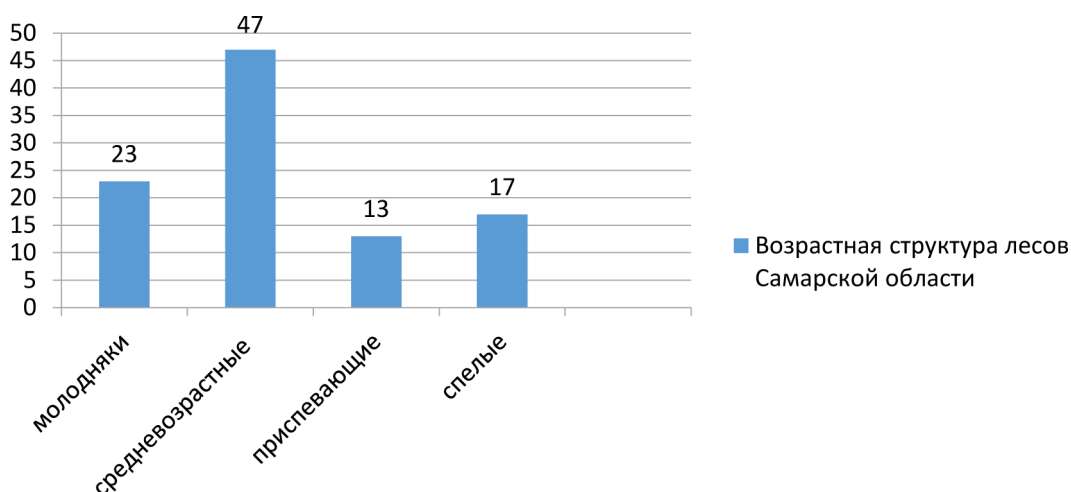


Рисунок 2 – Возрастная структура лесов Самарской области

По данным о типах лесов Самарской области известно, что на 10 % покрытой лесом площади произрастают хвойные леса, к которым от-

носятся естественные древостои сосны обыкновенной. Сосновые леса расположены в Бузулукском бору, Жигулевских горах, а также в следующих лесничествах: Ставропольском, Узюковском, Задельнинском, Рачейском, Большом Царевщенском, Муранском.

Основными типами хвойного леса являются сосняки злаковые и травянистые. Сосняки представляют собой чистые одноярусные насаждения III-IV класса бонитета. Подлеска и подроста нет. Также встречается такой тип леса, как сосняк разнотравный, занимающий небольшие площади. Сосняки разнотравные – одноярусные чистые насаждения I-II классов бонитета, включающие во втором ярусе деревья вяза, дуба, березы повислой, клена, ясеня.

Комплексы суборей в меньшей степени распространены. Большая встречаемость характерна для сосняков травяных, а на влажных почвах сосняков разнотравных. Они представлены насаждениями I-II классов бонитета, могут быть простыми и сложными, а также чистыми и смешанными. Подлесок может быть, а может и не быть. Во втором ярусе можно обнаружить ясень, дуб, вяз, липу, бузину, березу, тополь, бересклет бородавчатый, черемуху, клен татарский. Встречаются также и прочие породы порослевого происхождения и неудовлетворительного состояния (табл. 2).

Таблица 2 – Основной породный состав лесов Самарской области

Сосновые леса		Твердолиственные леса		Мягколиственные леса	
Типы леса	Состав лесов	Типы леса	Состав лесов	Типы леса	Состав лесов
Сосняки злаковые, сосняки травянистые, сосняк травяной, сосняк разнотравный	С	Нагорные дубравы; пойменные дубравы; байрачные дубравы; подборовые дубравы	Д, Я, Ил, Кл, Аб	Березняки; осинники; липняки; тополево-ветловые леса	Б, Ос, Лп, Т

Твердолиственные породы, представленные такими породами, как дуб, ясень, ильм, клен, реже акация белая, занимают основную площадь лесов Самарской области. Данные породы произрастают в смешении и образуют дубовые леса. В 1948 г. Н. В. Напалков, исследуя дубравы Среднего Поволжья, выделил следующие

их типы дубовых насаждений в лесостепной зоне: пойменные дубравы по пойменным террасам рек; нагорные дубравы, произрастающие по водоразделам и склонам речных берегов; подборовые дубравы, произрастающие на борových почвах, супесях, по соседству с борами; байрачные дубравы, расположенные по склонам оврагов и балок. Практически все эти типы дубрав встречаются на территории Самарской области [5].

Нагорные дубравы представлены семенным дубом, встречающимся отдельными участками, характерные для волнистых рельефов местности. Дубняки характеризуются порослевыми насаждениями IV и V классов бонитета.

Пойменные дубравы представлены смешанными, реже чистыми дубовыми насаждениями, в которых основными лесообразующими породами являются дуб черешчатый, осокорь, ветла, редко осина. Для пойменных дубрав характерны II-III классы бонитета с примесью до 0,5 единицы состава древостоя других пород: ильмовых (вяза, карагача, береста), осокоря, осины, тополя белого, ясеня обыкновенного и пушистого, липы, клена остролистного, ветлы. Среди пойменных типов чаще других встречается дубняк кленово-кустарниковый. Наиболее производительным типом считается дубняк кустарниково-ежевичный, а наименее по производительности – дубняк кленово-кустарниковый и дубняк ежевичный, занимающие III-IV, иногда V класс бонитета.

В байрачных дубравах основной лесообразующей породой является дуб черешчатый, который образует чистые насаждения с примесью береста, яблони лесной, груши. Для нагорно-байрачных дубрав характерно преобладание дуба с примесью ильмовых, осины и березы. Среди нагорно-байрачных чаще всего встречаются злаково-разнотравные или разнотравные.

Дубняки злаковые представлены чистыми одноярусными насаждениями III-IV классов бонитета, нередко V и Va классов бонитета с примесью березы и осины. В лесостепной зоне Заволжья на серых и темно-серых лесных суглинках и супесях редко можно встретить дубняки липово-злаковые, которые представлены одноярусными смешанными насаждениями. Основной образующей породой дубняков липово-злаковых является дуб, перемеживающийся с небольшим количеством липы (0,1-0,2 единицы), единично осина, береза, клен остролистный. Данный тип относится к III классу бонитета, реже II-IV классам по производительности лесов.

В основном среди байрачных лесов распространены дубняки кленово-кустарниковые осоковые, кленово-кустарниковые и дубняки осоковые. Дубняки осоковые в основном располагаются на щебенчатых почвах на крутых склонах оврагов и балок, причем на очень сухих смытых. Характеризуются одноярусными чистыми древостоями V-Va классов бонитета.

К типу сухих дубрав относят дубняки кленово-осоковые IV класса бонитета, к которым примешивается берест, а подлесок представлен кленом татарским и бересклетами. В подросте встречается берест, клен, дуб.

Дубняки кленовые и липово-снытевые характерны для возвышенных плато, пологих склонов оврагов и балок, представленные одноярусными смешанными древостоями III класса бонитета. В данных дубняках к дубу примешиваются ясень обыкновенный (до 0,2 единицы), клен остролистный и липа.

Сложные дубняки занимают нижние части склонов и тальвеги балок во влажных дубравах. Представлены двухъярусными насаждениями, которые в I ярусе состоят из дуба и ясеня, а во II состоят из клена остролистного, липы, а также ильмовых.

Дубняки кленово-липовые снытево-папоротниковые дают древостои, высокие по производительности, а именно I-II классов бонитета.

В степной зоне области можно встретить дубняки кленово-кустарниковые, произрастающие в сухих, свежих и влажных дубравах (Д₁, Д₂, Д₃). Характеризуются двухъярусными древостоями до III-II классов бонитета, которые в I ярусе состоят из дуба, иногда с примесью осокоря, а во II ярусе состоят из клена остролистного и ильма.

В этой же зоне встречаются дубравы и на солонцовых почвах, подобные насаждения наблюдались Морозовым Г. Ф. (1930 г.), Корнаковским Г. А. (1904 г.). По их сведениям, такие дубравы бывают чистые или с единичной примесью липы, клена остролистного, груши, вяза и ясеня, относящиеся к IV-Va классам бонитета [6].

Смешанные древостои дуба и сосны обыкновенной, среди которых выделяются два типа, генетически связанных с сосняками: дубняк сосново-злаковый и дубняк сосново-липово-злаковый, встречаются в области Заволжья.

Мелколиственные леса представлены такими типами насаждений, как березняки, осинники, липняки, тополево-ветловые.

Наиболее распространенными типами березняков считаются кустарниковые, являющиеся производными от сосняков кустарниковых, а также липово-снытевые, являющиеся производными от дубравных типов.

По площади распространения значительное место принадлежит осинникам, занимающим правобережье на Приволжской возвышенности – от Самарской Луки почти до Камышина, и леса левобережья области севернее реки Самары. Преобладающие типы осинников – осинники широколиственные и разнотравные с примесью липы, клена остролистного и кустарникового подлеска.

Липняки имеют важное значение в составе лесов Самарской области. Они занимают водораздельные плато и преимущественно верхние части склонов.

Липа, входящая в состав широколиственных дубрав, может образовывать чистые насаждения, но наиболее распространенными являются липняки с примесью березы и осины, а также клена остролистного и вяза обыкновенного.

Производными считаются липняки злаковые IV класса бонитета; липняки разнотравные, которые образуют насаждения III класса бонитета; липняки широколиственные II класса бонитета.

В Самарской области небольшой удельный вес в пойменных лесах занимают тополево-ветловые леса [7, 8]. Для смешанных лесов характерно то, что I ярус тополь занимает всегда, а во II ярусе находятся сопутствующие породы, которые могут быть в подлеске и могут постепенно выпадать [9].

Выводы и рекомендации. Таким образом, по результатам исследования можно сделать заключение, что все леса Самарской области являются защитными и расположены в лесостепной и степной зонах Европейской части Русской равнины. Их площадь сравнительно небольшая и занимает около 12,8 % от всей территории области.

Большая их часть представлена широколиственными видами с преобладанием дуба черешчатого, липы и осины, занимающих около 66 % долевого участия в насаждениях. Основная часть насаждений – это возрастные деревья, на долю молодых насаждений приходится только 23 % имеющихся лесов.

Учитывая высокую ценность лесов региона, главной задачей лесоводов Самарской области является их защита от пожаров, вредителей и болезней, а также своевременное восстановление.

Список литературы

1. Кузнецов, С. А. Кленовые леса Самары и ее окрестностей / С. А. Кузнецов // КНЖ. – 2014. – № 4 (9).
2. Ли, А. Е. Качество желудей дуба черешчатого, заготавливаемых на территории Самарской области / А. Е. Ли, А. А. Крылова // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – С. 60-65.
3. Матвеева, Т. Б. Экоморфный анализ флоры пригородных лесов г. Самары / Т. Б. Матвеева, И. В. Казанцев, С. Л. Молчатский // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 2(27). – С. 28-32.
4. Троц, В. Б. Агроэкологическое влияние полевых защитных лесных полос / В. Б. Троц // Известия ОГАУ. 2016. – №4 (60).
5. Троц, В. Б. Использование учебного лесного питомника в подготовке специалистов лесного хозяйства: сборник трудов конференции / В. Б. Троц // Опыт образовательной организации в сфере формирования цифровых навыков: материалы Всерос. науч.-метод. конф. с международным участием. – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 90-92.
6. Батина, Д. А. Задачи охраны лесов Самарской области / Д. А. Батина // Экология: вчера, сегодня, завтра: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 30 октября 2019 года. – Грозный: АЛЕФ, 2019. – С. 79-82.
7. Коновалов, В. А. Национальный парк «Бузулукский бор» как особо охраняемая природная территория / В. А. Коновалов, А. А. Шамоян // Труды Оренбургского института (филиала) Московской государственной юридической академии. – 2024. – № 1(59). – С. 21-26.
8. Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – 1929 с.
9. Теоретические и прикладные основы развития сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, лесного хозяйства и кадастра недвижимости в регионе / Н. А. Алексеева, И. М. Гоголев, И. А. Мухина [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, Шелест, 2024. – 174 с.

УДК 631.847.2

О. М. Соболева

Кузбасский ГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ *ARTHROBACTER MYSORENS* В СОСТАВЕ ПРЕПАРАТА МИЗОРИН

Проведен анализ литературных данных, касающихся влияния микробиологического удобрения Мизорин на овощные, зернобобовые, технические, масличные культуры и картофель. Показан многообразный положительный эффект от включения указанного биологического препарата в технологическую схему возделывания этих культур.

Актуальность. С растениями в ризосферной области связано множество бактерий, обладающих широким спектром признаков, влияющих на рост и развитие растений. Как правило, между растениями и ассоциированными с ними микробами существует симбиотическая связь.

Знание механизмов, участвующих в улучшении роста растений с помощью ризосферных бактерий, безусловно, было бы полезно при использовании этих природных инструментов для улучшения роста растений [6].

В настоящее время промышленностью выпускается широкий ассортимент микробиологических удобрений на основе высокопродуктивных штаммов бактерий [1]. Одним из них является Мизорин, получаемый на основе живой биомассы бактерий вида *Arthrobacter mysorens*.

Цель: изучить характер влияния микробиологического удобрения Мизорин на развитие сельскохозяйственных культур.

Выработка индолилуксусной кислоты (ИУК) бактериями является одним из основных механизмов, участвующих в усилении роста растений, связанных с ризобактериями, стимулирующими рост растений (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria, PGPR). ИУК или ауксин – это основной гормон, который прямо или косвенно контролирует различные метаболические процессы в растениях. Оптимизация синтеза ауксинов бактериями не только поможет улучшить рост растений в лабораторных и полевых исследованиях, но и поддержит и простимулирует рост растений в экспериментах по культивированию тканей, а также снизит стоимость технологии культивирования тканей растений. Выде-

ление ризобактерий, стимулирующих рост растений, является ключевым моментом.

В этом отношении является использование местной окружающей среды, поскольку местные изоляты станут экономически эффективной альтернативой местным фермерам для улучшения роста растений. В числе прочих, выделенных авторами, изолятов бактерий присутствовал вид *Arthrobacter mysorens*, проявлявший повышенную способность к синтезу ауксина [15].

Результаты исследований. Были изучены ферменты, относящиеся к классам оксидоредуктаз (каталаза, пероксидаза и полифенолоксидаза) и гидролаз (уреаза, фосфатаза и инвертаза). Ферментативную активность ризосферы ячменя оценивали на фоне внесения минеральных удобрений в сочетании с микробиологическими препаратами и без них.

В ходе эксперимента было отмечено, что активность изучаемых ферментов зависела от фазы развития растения и вида микробиологического препарата. Наиболее значительное повышение элементов продуктивности колоса было обнаружено при совместном применении минеральных удобрений и микробиологических препаратов. Но даже без минерального фона прививка микробиологическими препаратами дает существенную прибавку по сравнению с контрольным вариантом [18].

A. mysorens 7 увеличивал общее содержание фосфора в тканях растений. Максимальный положительный эффект совместной инокуляции на развитие растений наблюдался при дефиците общего количества азота в почве.

Был сделан вывод, что инокуляция бактериальными смесями обеспечивает более сбалансированное питание растений, а улучшение усвоения азота и фосфора корнями является основным механизмом взаимодействия между растениями и бактериями. Внесенные бактерии смогли активно заселить корневую систему ячменя. Не было выявлено межвидовой конкуренции или антагонизма между компонентами бактериальных смесей в ризоплане. Штаммы *A. mysorens* 7 и *A. radiobacter* 10 улучшали жизнеспособность *A. lipoferum* 137, когда растения выращивали в кислой почве [17].

Ассоциативные бактерии, в том числе и *A. mysorens*, способны частично снижать токсичность тяжелого металла кадмия для растений ячменя за счет улучшения усвоения питательных элементов [16]. Рассмотрим эффект от использования Мизорина более подробно (табл. 1).

Таблица 1 – **Обобщенные сведения о влиянии препарата Мизорин (раздельно и в сочетании с другими микробиологическими препаратами) на сельскохозяйственные культуры**

Культура и сорт	Эффект	Ссылка
Люцерна, сорт Айслу	При сочетании корневой минеральной подкормки с листовой подкормкой в виде мизорина прибавка зеленой массы возрастала до 64,4 и 92 % соответственно.	[13]
Пшеница яровая, сорт Тризо и сорт Ликамеро	Использование Мизорина увеличивает урожайность яровой пшеницы на 6,5 ц/га, а содержание сырой клейковины – на 1,9 %.	[3]
Горчица белая, сорт Рапсодия (к-4278)	Наибольшие значения таких элементов структуры посевов горчицы, как «количество стручков на растении» и «количество семян на растении», а также «масса семян на растении», были получены с использованием Мизорина при нормальном увлажнении.	[10]
Раздельно и в смеси: Клевер луговой, сорт ВИК-7 Тимофеевка луговая, сорт Ярославская 11	Максимальное увеличение выхода абсолютно сухого вещества тимофеевки и смеси трав (клевер + тимофеевка) зафиксировано при сочетании препаратов Ризоагрин + Мизорин.	[5]
Козлятник Восточный, сорт Гале	Использование смеси препаратов ризоторфина и мизорина оказывала лучшее фунгицидное действие.	[11]
Подсолнечник, гибрид Туника F1	Использование биологических препаратов Мизорин и Флавобактрин способствовало увеличению урожайности по сравнению с контрольным вариантом на 0,17-0,24 т/га или на 9,6-13,5%. Совместное применение минеральных удобрений под предпосевную культивацию и обработки биологическими препаратами Мизорин и Флавобактрин было наиболее эффективно: увеличение урожайности по сравнению с контрольным вариантом составило 0,56 и 0,83 т/га или 31,5 и 46,6 %.	[12]
Горчица белая, сорт Рапсодия Редька масличная, сорт Радуга	При внесении Мизорина повышается как урожайность, так и уровень доходов сельскохозяйственных предприятий от реализации семян.	[9]
Ячмень яровой, сорт Ратник и сорт Владимир	Наиболее высокая урожайность в среднем за два года исследования была получена на варианте с предпосевной обработкой Мизорин и листовой обработкой Байкал ЭМ-1. Урожайность сорта Ратник на этом варианте увеличилась на 0,28 т/га, у сорта Владимир – на 0,66 т/га относительно контроля.	[4]

Культура и сорт	Эффект	Ссылка
Чечевица сорт, Донская краснозерная	Прибавка урожайности к контролю составила 22,1 %.	[2]
Картофель, сорт Хозяюшка	Использование Мизорина положительно повлияло на продуктивность и товарность урожая. Положительное влияние биопрепаратов на использование биопрепаратов Флавобактерин, Мизорин, штамма 17-1 позволило снизить количество поражённых грибными заболеваниями клубней, а также привело к увеличению коэффициента размножения и выхода клубней семенной фракции до 6,4-6,8 шт./куст.	[14]
Подсолнечник, гибрид ЛГ 5485 F1	Припосевное внесение препаратов Мизорин 7 и Мизорин 204 повышает продуктивность на 12,0 %. Допосевное применение минеральных удобрений дозой N30P40 с дополнительным припосевным внесением биопрепарата Мизорин 204 обеспечивает повышение продуктивности на 19,3 %.	[7]
Соя, сорт Золотистая	Наибольшая урожайность на фоне минеральных удобрений получена на варианте с дозой азота 30 кг/га д.в. (N30P60K60) и составила 1,60 т/га. Наилучший результат при применении биологических препаратов получен на варианте их тройного сочетания – ризоторфин + мизорин + микориза и составил сходный результат с минеральным удобрением – 1,61 т/га.	[8]

Заключение. Таким образом, анализ научных работ, проведенных с использованием Мизорина, позволяет утверждать, что его эффект положительно воздействует на целый ряд возделываемых культур.

Список литературы

1. Бортник, Т. Ю. Влияние биологических препаратов на рост и развитие ячменя сорта Память Чепелева / Т. Ю. Бортник, А. Н. Исупов, О. В. Коробейникова // Органика - здоровье нации России: материалы Международной научно-практической конференции. – Казань, 2023. – С. 44-50.
2. Гриценко, Д. С. Испытание бактериальных препаратов на чечевице в условиях Цимлянского района Ростовской области / Д. С. Гриценко // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы: материалы Меж-

дународной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ. – Персиановский, 2022. – С. 19-22.

3. Ишков, И. В. Влияние микробиологических препаратов на продуктивность сортов яровой пшеницы / И. В. Ишков, А. О. Ишков // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов. – Курск, 2022. – С. 123-128.

4. Климова, И. И. Влияние биопрепаратов на продуктивность ярового ячменя в подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / И. И. Климова, С. В. Климов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. – № 4(46). – С. 21-24.

5. Козлова, М. Ю. Урожайность ячменя и многолетних трав в зависимости от применения биопрепаратов и удобрений // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – №. 3 (35). – С. 41-45.

6. Колесникова, В. Г. Предпосевная обработка семян овса Яков биопрепаратами / В. Г. Колесникова, Л. Н. Меньшикова // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ.– Ижевск, 2023. – Т. 1. – С. 71-75.

7. Копылов, Б. А. Использование бактериальных препаратов при возделывании подсолнечника в условиях Ростовской области / Б. А. Копылов, А. А. Громаков, В. В. Турчин // АгроЭкоИнфо. – 2020. – №. 2. – С. 7-7.

8. Курсакова, В. С. Влияние минеральных и биологических удобрений на урожайность сои сорта золотистая в условиях лесостепи Алтайского края / В.С.Курсакова, А. А. Ермошкин // Современные достижения в развитии сельского хозяйства: материалы I научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Геннадия Петровича Дудина. – Киров, 2023. – С. 103-107.

9. Лебедев, В. Н. Оценка эффективности обработки семян капустных культур ассоциативными ризобактериями в условиях нормального увлажнения и почвенной засухи / В. Н. Лебедев, Г. А. Воробейков, Г. А. Ураев // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 5. – С. 13-18.

10. Лебедев, В. Н. Роль ассоциативных ризобактерий в повышении сохранения продуктивности горчицы белой к почвенной засухе / В. Н. Лебедев, Г. А. Воробейков, Г. А. Ураев // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 6. – С. 29-34.

11. Сабанова, А. А. Влияние биопрепаратов на болезнеустойчивость козлятника восточного / А. А. Сабанова // Устойчивость почвенного покрова и продуктивность экосистем: материалы Межрегиональной научной конференции VIII До-

кучаевские молодежные чтения. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2024. – С. 195-199.

12. Сафронов, С. А. Эффективность применения биопрепаратов на урожайность маслосемян подсолнечника в условиях Красносулинского района Ростовской области / С. А. Сафронов, Р. А. Каменев, В. К. Каменева // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – п. Персиановский, 2022. – Т. I. – С. 121-125.

13. Эффективность комплексного применения минеральных удобрений и биопрепарата Мизорин на посевах люцерны сорта Айслу в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / С. Р. Сулейманов, С. В. Сочнева, Н. Н. Хамидуллин [и др.] // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. - 2024. - № 2 (10). - С. 42-47.

14. Черемисин, А. И. Формирование урожая, качество семенного картофеля и биологические свойства ризосферы при применении биопрепаратов / А. И. Черемисин, Н. Н. Шулико, З. А. Золотарева // Плодородие. – 2023. – № 3(132). – С. 67-70.

15. Ahmed A., Hasnain S. Extraction and evaluation of indole acetic acid from indigenous auxin-producing rhizosphere bacteria // JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences. – 2020. – Т. 30. – №. 4. – С. 1024-1036.

16. Belimov A. A., Dietz K. J. Effect of associative bacteria on element composition of barley seedlings grown in solution culture at toxic cadmium concentrations // Microbiological research. – 2000. – Т. 155. – №. 2. – С. 113-121.

17. Belimov A. A., Kojemiakov A. P., Chuvarliyeva C. V. Interaction between barley and mixed cultures of nitrogen fixing and phosphate-solubilizing bacteria // Plant and soil. – 1995. – Т. 173. – С. 29-37.

18. Gamzaeva R. Enzymatic activity of the rhizospheres of barley on the background of the application of microbiological preparations // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 3011. – №. 1.

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

УДК 349.412.3

Ю. П. Ковалева

Красноярский ГАУ

З. А. Тимофеева

Среднесибирское УГМС

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПОСТОЯННОЕ (БЕССРОЧНОЕ) ПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И СМЕЖНЫХ С НЕЙ ОБЛАСТЯХ

Проанализирована процедура предоставления земельного участка из муниципальной собственности в постоянное (бессрочное) пользование федеральным органам власти с описанием возникающих проблем. Сделаны выводы о сложностях правового регулирования процедуры передачи земельного участка, находящегося в муниципальной собственности в постоянное (бессрочное) пользование.

Актуальность. Вопросы разграничения земель между федеральной и муниципальной собственностью на сегодняшний день в России в целом и в отдельных ее регионах недостаточно проработаны. В связи с этим возникают правовые коллизии, связанные с несоответствием законодательства различных административных уровней в отношении землепользования, что приводит к конфликту интересов управляющих субъектов.

Целью исследования является анализ процедуры передачи земельного участка из муниципальной собственности в пользование федеральному государственному учреждению на праве постоянного (бессрочного) пользования.

В задачи исследования входило:

1) Анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей процедуру передачи земель, находящихся в муниципальной собственности на праве постоянного (бессрочного) пользования федеральному учреждению ФГБУ «Среднесибирское УГМС»;

2) Показать на конкретном примере сложность и запутанность существующего бюрократического механизма взаимодействия между муниципальными и федеральными органами власти по поводу передачи земель из муниципальной собственности в государственную собственность.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 09.02.2012 г. №109 [7] Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды уполномочена заниматься земельными правоотношениями в целях размещения на земельных участках стационарных пунктов наблюдений за процессами, происходящими в окружающей среде, и уровнем ее загрязнения.

Государственная наблюдательная сеть, в том числе отведенные под нее земельные участки и части акваторий, относится исключительно к федеральной собственности и находится под охраной государства. В соответствии с Федеральным законом от 08.05.2010 г. №83-ФЗ [14], земельные участки наблюдательным подразделениям Росгидромета предоставляются на праве постоянного (бессрочного) пользования.

Оптимальный размер земельных участков устанавливается в соответствии с рекомендациями Всемирной метеорологической организации [5] и составляет: для пунктов метеорологических наблюдений – 1 га, гидрологических наблюдений – 0,4 га, аэрологических наблюдений (радиозондирование) – 4 га. Реальный же размер земельных участков, выделяемых наблюдательным подразделениям Росгидромета, устанавливается в зависимости от проводимых наблюдений и с учетом имеющихся местных возможностей, в том числе в соответствии с земельным, лесным и водным кодексами [1, 3, 4].

ФГБУ «Среднесибирское УГМС» по вопросу предоставления в постоянное (бессрочное) пользование земельного участка для расположения наблюдательного пункта Озерной гидрометеорологической станции Снежногорск, расположенной по адресу: Красноярский край, городской округ город Норильск, город Норильск, городской поселок Снежногорск, территория «Усть-Хантайская ГЭС», земельный участок № 12, общей площадью 9896 кв.м. были проведены кадастровые работы по межеванию с постановкой на кадастровый учет, затем направлено заявление в адрес Администрации города Норильска, на что получено распоряжение «О предоставлении земельного участка на праве постоянного (бессрочного) пользования» с видом разрешенного исполь-

зования «обеспечение деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях».

Согласно Распоряжению администрации города Норильска от 21.01.2022 г. № 231 «О предоставлении земельного участка на праве постоянного (бессрочного) пользования» [10] Управлению имущества Администрации города Норильска было поручено:

1. направить копию распоряжения в адрес муниципального ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в 5-дневный срок с даты его издания;

2. передать земельный участок ФГБУ «Среднесибирское УГМС» по акту приема-передачи в 30-дневный срок с даты регистрации заявления о предоставлении земельного участка;

3. в срок не позднее 5 рабочих дней с даты подписания акта приема-передачи земельного участка направить в орган регистрации прав заявление о регистрации прав на земельный участок, в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [11].

Далее, ФГБУ «Среднесибирское УГМС» направило обращение в адрес Межрегионального территориального управления Федерального агентства по управлению государственным имуществом в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва о выдаче доверенности на регистрацию права собственности Российской Федерации.

Однако, согласно выписке из Единого государственного реестра недвижимости, земельный участок находится в собственности муниципального образования город Норильск Красноярского края и представлен на праве постоянного (бессрочного) пользования ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Пунктом 11 статьи 154 Федерального закона от 22.08.2004 №122-ФЗ [12] «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием федеральных законов «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» и «об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон) установлено, что находящееся в федеральной собственности имущество, которое может находиться в муниципальной собственности, под-

лежит безвозмездной передаче в муниципальную собственность в случае:

- если нахождение указанного имущества в федеральной собственности не допускается, в том числе в результате разграничения полномочий между федеральными органами государственной власти и органами местного самоуправления;

- если указанное имущество используется органами местного самоуправления, государственными и муниципальными унитарными предприятиями, государственными и муниципальными учреждениями для целей, установленных в соответствии со статьей 50 Федерального закона от 6 октября 2003 года №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [13]. Таким образом, имущество, расположенное на земельных участках, занятых под наблюдательную сеть, не используется органами местного самоуправления, а используется федеральным учреждением исключительно для исполнения своих профессиональных задач. Следовательно, это имущество должно быть передано в собственность РФ, включая земельные участки, на которых оно расположено.

Предложения о передаче имущества из муниципальной собственности в федеральную направляются органами государственной власти субъекта Российской Федерации или органами местного самоуправления федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему полномочия собственника имущества.

Перечень документов, необходимых для принятия решения о передаче имущества муниципальной собственности в федеральную собственность или собственность субъекта Российской Федерации, устанавливается Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.06.2006 № 374 [9].

Таким образом, ФГБУ «Среднесибирское УГМС» получило ответ от МТУ Росимущества «О предоставлении доверенности на регистрацию права собственности Российской Федерации» с рекомендациями в адрес муниципального образования города Норильск Красноярского края о необходимости обратиться в адрес Межрегионального территориального управления с заявлением о безвозмездной передаче земельного участка, находящегося в муниципальной собственности, в федеральную собственность.

Согласно письму МТУ Росимущества ФГБУ «Среднесибирское УГМС» обратились в адрес главы муниципального образо-

вания города Норильск с просьбой обратиться в адрес Межрегионального территориального управления с заявлением о безвозмездной передаче земельного участка в федеральную собственность, на что в ответ получили письмо о нецелесообразности передачи земельного участка в федеральную собственность.

Таким образом, регистрация права постоянного (бессрочного) пользования является достаточно сложной и бюрократизированной процедурой, требующей множества согласований органами власти различных административных уровней. Ключевой проблемой здесь является нежелание органов власти безвозмездно передавать имеющийся у них в собственности земельный участок, теряя возможность получить выгоду от сдачи его в аренду или от реализации его на торгах [2, 5]. Главной задачей правового обеспечения земельных правоотношений между государственными и муниципальными органами власти является поиск механизмов урегулирования земельных отношений, основанных на балансе интересов муниципальных властей и федеральных учреждений, исполняющих свои полномочия на территории данных муниципалитетов.

Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ.- Текст электронный//URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения 31.10.2024).
2. Гайнутдинова, Е. А. Правовое обеспечение земельных отношений и тенденции использования земельного фонда Удмуртской Республики / Е. А. Гайнутдинова // Экономика и управление землеустройством и землепользованием в регионе: материалы III Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 10 марта 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 120-124.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ. – Текст электронный//URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения 31.10.2024).
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ.- Текст электронный//URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ (дата обращения 31.10.2024).
5. Наставление по Глобальной системе наблюдений Публикация ВМО №544 «Наставление по Глобальной системе наблюдений», том I — «Глобальные аспекты», 2015. – Текст электронный//URL: http://mgmtmo.ru/edumat/wmo/544_1.pdf (дата обращения 31.10.2024).

6. Некрасова, Е. В. Современные тенденции развития системы управления земельными правоотношениями / Е. В. Некрасова // Экономика и управление землеустройством и землепользованием в регионе: материалы III Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 10 марта 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 115-119. – EDN WRTXNY.

7. Постановление Правительства РФ «О полномочиях Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по изъятию, предоставлению земельных участков и резервированию земель» от 09.02.2012 N 109. – Текст электронный // URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_126023/ (дата обращения 31.10.2024).

8. Постановление Правительства РФ «О перечнях документов, необходимых для принятия решения о передаче имущества из федеральной собственности в собственность субъекта Российской Федерации или муниципальную собственность, из собственности субъекта Российской Федерации в федеральную собственность или муниципальную собственность, из муниципальной собственности в федеральную собственность или собственность субъекта Российской Федерации» от 13.06.2006 №374.- Текст электронный// URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60877/ (дата обращения 31.10.2024).

9. Постановление Правительства РФ «О перечнях документов, необходимых для принятия решения о передаче имущества из федеральной собственности в собственность субъекта Российской Федерации или муниципальную собственность, из собственности субъекта Российской Федерации в федеральную собственность или муниципальную собственность, из муниципальной собственности в федеральную собственность или собственность субъекта Российской Федерации» от 13.06.2006 №374.- Текст электронный// URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60877/ (дата обращения 31.10.2024).

10. Распоряжение администрации города Норильска «О предоставлении земельного участка на праве постоянного (бессрочного) пользования» от 21.01.2022 г. №231.- Текст электронный//URL: <https://www.норильск.рф/> (дата обращения 31.10.2024).

11. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 №218-ФЗ.- Текст электронный//URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/ (дата обращения 31.10.2024).

12. Федеральный закон «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием федеральных законов «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» и «Об общих принципах

организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 22.08.2004 N 122-ФЗ (последняя редакция).-Текст электронный//URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_49025/ (дата обращения 31.10.2024).

13. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 №131-ФЗ .- Текст электронный//URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения 31.10.2024).

14. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений» от 08.05.2010 N 83-ФЗ. – Текст: электронный//URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100193/ (дата обращения 31.10.2024).

УДК 349.414+332.334.4:728.949

О. П. Колпакова, А. Д. Мугако
Красноярский ГАУ

ОБРАЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД ГАРАЖНЫМИ БОКСАМИ В ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ ГАРАЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Описывается процедура образования земельных участков под гаражными боксами в границах территории гаражного назначения в соответствии с земельным законодательством.

Актуальность. Основой эффективного управления земельными ресурсами является полная, достоверная, качественная, актуальная информация об объектах недвижимости. Основным источником такой информации является единый государственный реестр недвижимости. В результате осуществления государственного кадастрового учета указанный реестр пополняется и обновляется. Предшествуют государственному кадастровому учету кадастровые работы. Результатом осуществления данных мероприятий выступает образование объекта недвижимости [1, 2].

Цель: установить процесс образования земельных участков под гаражными боксами в границах территории гаражного назначения в соответствии с изменениями земельного законодательства.

Материалы и методика. Исследование основано на методах сравнительного анализа, индукции, дедукции, абстрагирова-

ния, обобщения. Источниками информации послужили актуальные нормативно-правовые акты, практический опыт по образованию земельных участков под гаражными боксами в границах территории гаражного назначения.

Результаты исследований. 1 октября 2023 года вступил в силу Федеральный закон от 24.07.2023 № 338-ФЗ «О гаражных объединениях и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4] (далее – Закон № 338-ФЗ), отдельные положения которого вносят изменения в Федеральный закон от 05.04.2021 № 79-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации (далее - Земельного кодекса РФ), формирование земельных участков, которые находятся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется только на основании одного из предусмотренных документов [3]:

- проект межевания территории, утвержденный в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации;
- проектная документация лесных участков;
- утвержденная схема расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории, которая предусмотрена статьей 11.10 Земельного кодекса РФ.

С 1 октября 2023 года вступили в силу изменения в Земельном кодексе РФ. В частности, был добавлен подпункт 7 пункта 3 статьи 11.3, который гласит, что формирование земельных участков из участка, предоставленного для размещения гаражей в границах территории гаражного назначения, должно происходить строго в соответствии с утверждённым проектом межевания территории.

Согласно статье 2 Закона № 338-ФЗ, территория гаражного назначения — это зона, в пределах которой находятся земельные участки с гаражами для личного пользования и (или) земли, предоставленные или иным образом отведённые под строительство таких гаражей, а также территории общего назначения.

В законе указано, что границы территории гаражного назначения определяются проектом межевания этой территории (пункт 1 статьи 3 Закона № 338-ФЗ).

Если на момент вступления в силу данного Федерального закона не было проекта межевания территории, то границами территории гаражного назначения считаются границы земельного

участка, который был предоставлен или выделен иным способом до этого момента гаражному кооперативу, организации, при которой был организован гаражный кооператив, либо иной некоммерческой организации для гаражного строительства и (или) для размещения гаражей, либо право на использование которого возникло у таких кооператива либо организации по другим основаниям до введения в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (пункт 2 статьи 34 Закона № 338-ФЗ).

Таким образом, все территории, которые были отведены гаражным кооперативам для строительства гаражей, а также земельные участки, арендованные несколькими арендаторами для использования гаражных боксов, считаются территориями гаражного назначения. Если в границах такой территории образуется новый земельный участок путём раздела исходного участка, то формирование этого участка возможно только на основе утверждённого проекта межевания территории. Также были внесены изменения в статью 3.7 Федерального закона от 25.10.2001 № 137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации» (Закон № 137-ФЗ), который регулирует проведение гаражной амнистии на территории Российской Федерации. Согласно этим изменениям, формирование земельного участка под гаражом, который соответствует требованиям для предоставления земли по гаражной амнистии, из государственных или муниципальных земель происходит на основе схемы расположения участка на кадастровом плане территории. Это правило действует, если утверждённый проект межевания территории не предусматривает образование такого участка или отсутствует вовсе [5].

Теперь в рамках «гаражной амнистии» земельные участки можно формировать на основе схемы их расположения на кадастровом плане территории. Ранее такие участки могли быть образованы только после предварительного согласования предоставления.

Согласно пункту 17 статьи 3.7 Закона № 137-ФЗ, если земельный участок, указанный в пунктах 2 и 20 этой статьи, был предоставлен гаражному кооперативу или иной организации, при которой он был организован, либо гражданам в аренду с множественностью лиц на стороне арендатора (в случае, указанном в пункте 20), то согласие этих кооператива, организации или граждан на формирование земельного участка, который будет передан гражданину, использующему расположенный на нём гараж, не требуется.

Из этой нормы следует, что законодатель не только позволяет формировать земельные участки в рамках «гаражной амнистии» на основании схемы их расположения на кадастровом плане территории, но и освобождает от необходимости получать согласие арендаторов на формирование таких участков.

Согласно пункту 20 статьи 3.7 Закона № 137-ФЗ, гражданин может бесплатно оформить в собственность (за исключением случаев, когда это невозможно по Земельному кодексу РФ) земельный участок, который находится в его фактическом пользовании и на котором расположен гараж — капитальное строение, находящееся в собственности этого гражданина и построенное до введения в действие Градостроительного кодекса РФ.

Также в пункте 7 статьи 11.4 Земельного кодекса РФ указано, что для раздела земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности и предоставленного на праве бессрочного пользования, аренды или безвозмездного пользования, орган государственной власти или местного самоуправления должен в течение 20 дней после получения заявления от заинтересованного лица утвердить схему расположения участка или участков на кадастровом плане территории либо отказать в утверждении с указанием причин отказа.

Выводы и рекомендации. Исходя из буквального толкования вышеизложенных норм, образование путем раздела земельного участка под гаражным боксом (права на который зарегистрированы в установленном законом порядке) в границах территории гаражного назначения, возможно путем утверждения схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории, без наличия согласия арендаторов исходного земельного участка, в случае наличия у гражданина оснований для предоставления земельного участка, предусмотренных пунктом 2 статьи 3.7 Закона № 137-ФЗ.

Однако согласно пункту 3 статьи 3.7 Закона № 137-ФЗ на отношения, регулируемые положениями о гаражной амнистии (пунктом 2 статьи 3.7 Закона № 137-ФЗ), не исключается распространение положений подпункта 7 пункта 3 статьи 11.3 Земельного кодекса РФ (образование земельного участка исключительно в соответствии с утвержденным проектом межевания территории).

На основании изложенного можно сделать вывод, что в действующем законодательстве существует правовая коллизия, требующая дополнительной проработки со стороны правотворческих органов.

Список литературы

1. Булдаков, С. С. Проблемы организации работ по выполнению плана мероприятий «дорожной карты» в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации в Удмуртской Республике / С. С. Булдаков, А. В. Дмитриев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. В 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года.– Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – Т. I. – С. 241-245. – EDN XCLXPO.
2. Дмитриев, А. В. Проблемы ведения кадастров на современном этапе / А. В. Дмитриев // Актуальные проблемы природообустройства: геодезия, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: материалы Международной научно-практической конференции: сборник статей, Ижевск, 02–03 ноября 2017 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 30-32. – EDN VFFGER.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ – Текст: электронный // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 22.12.2024).
4. Федеральный закон от 24.07.2023 № 338-ФЗ «О гаражных объединениях и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». - Текст: электронный // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452655/?ysclid=lnpiywdr0929698251 (дата обращения: 22.12.2024).
5. Федеральный закон от 25.10.2001 № 137-ФЗ «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации». - Текст: электронный // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33764/ (дата обращения: 22.12.2024).

УДК 332.8(571.150)

Д. В. Кубраков, Т. Н. Жигулина

Алтайский центр недвижимости и государственной кадастровой оценки

Алтайский ГАУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВНЕШНЕГО УСТАРЕВАНИЯ ДОМОВ МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Описана методика моделирования внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах, представлены результаты определения величины внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки на территории Алтайского края.

Актуальность. Проблема потери стоимости объектов недвижимости ввиду утраты ими своей полезности на рынке недвижимости является одной из основных в практике оценки, особое значение эта проблема приобретает в системе государственной кадастровой оценки в силу ее массовости.

В этой связи актуальными являются исследования, направленные на разработку методики моделирования величины внешнего устаревания в условиях современного рынка недвижимости [1–3].

Цель: провести моделирование величин внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах на территории Алтайского края.

Задачи: изучить сегмент рынка малоэтажной жилой застройки на территории Алтайского края; разработать методику моделирования; рассчитать значения величин внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах на территории Алтайского края.

Материалы и методика. Исследование проведено на рыночных данных сегмента малоэтажной жилой застройки на территории Алтайского края. Объектами исследования послужили дома малоэтажной жилой застройки, в том числе индивидуальной жилой застройки – индивидуальные, малоэтажные блокированные (таунхаусы), расположенные в границах региона.

При построении моделей внешнего (экономического) устаревания использован метод регрессионного анализа, существующий для выявления зависимостей [4, 5].

Результаты исследований. Анализ сегмента рынка малоэтажной жилой застройки на территории Алтайского края проведен с использованием 23 877 предложений о продаже объектов недвижимости в 70 муниципальных образованиях Алтайского края (табл. 1).

В изучаемом сегменте наблюдается большой разброс цен на жилые дома на территории всего региона. Самые низкие цены отмечены в Егорьевском, Завьяловском, Рубцовском, Тюменцевском районах края; наиболее высокие цены – в городах Белокурихе и Барнауле. В районах, расположенных вблизи крупных городов, также зафиксированы высокие показатели цен – в Первомайском и Бийском районах.

Распределение удельной цены предложения по территории региона приведено на рисунке 1.

Таблица 1 – Основные показатели выборки индивидуальных жилых домов по региону

Показатель	Характеристика
Объем предложения, количество предложений	23 877
Средняя цена 1 кв.м., руб.	17 058,38
Средняя цена предложения, руб.	2 570 879,77
Средняя площадь ОКС, предлагаемого к продаже, кв.м.	64,4
Средний срок экспозиции, количество дней	122,5
Объем площади предложений, тыс. кв. м.	1 646,05
Объем цены предложений, млн руб.	61 384,9

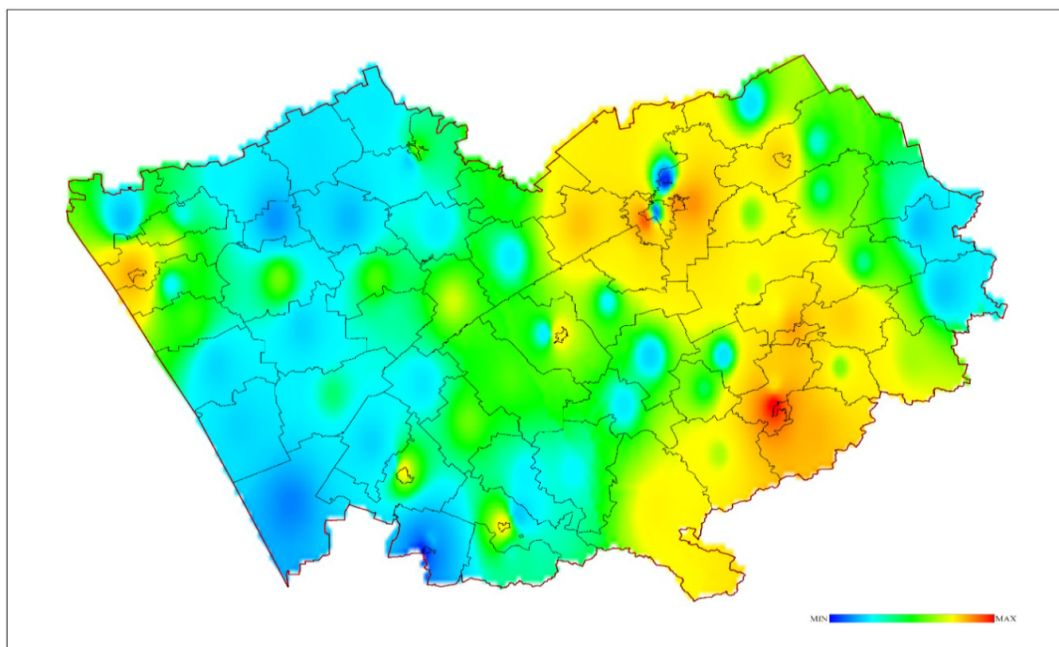


Рисунок 1 – Тепловая карта распределения средней удельной цены предложения индивидуальных жилых домов на территории Алтайского края

Соотношение количества предложений к продаже в сегменте малоэтажной жилой застройки по городским и сельским населенным пунктам в относительных показателях приведено на рисунке 2.

Изучая закономерности соотношения спроса и предложения по муниципальным образованиям, выявлено, что в 27 муниципальных образованиях соотношение «предложение-спрос» превышает значение 1,0 коэффициента соотношения (рис. 3).

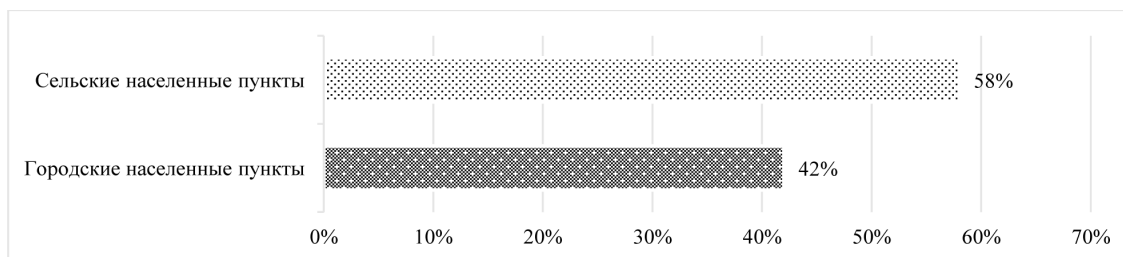


Рисунок 2 – Соотношение количества предложений к продаже в сегменте малоэтажной жилой застройки по городским и сельским населенным пунктам

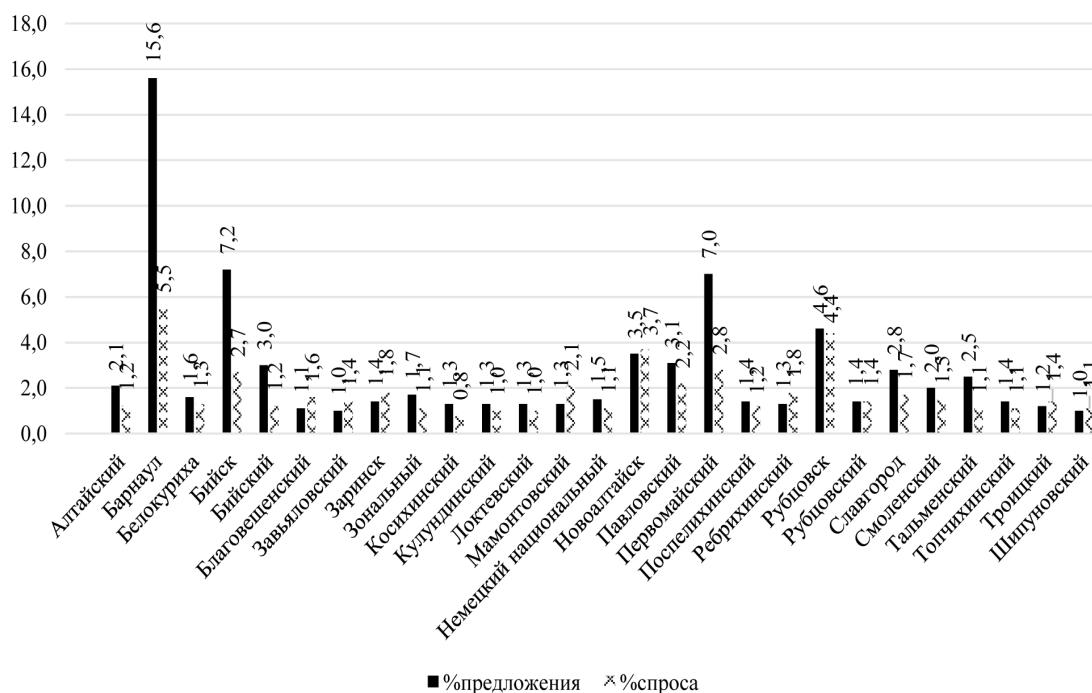


Рисунок 3 – Соотношение спроса и предложения в сегменте малоэтажной жилой застройки по муниципальным образованиям

Больше всего среди сельских населенных пунктов жилые дома предлагают к продаже в Первомайском районе, где показатели предложений превышают показатели спроса почти в три раза.

Выявленная тенденция – превышение предложения над спросом – характерна в большинстве сельских населенных пунктов Алтайского края, что является одним из косвенных признаков присутствия экономического устаревания объектов недвижимости [6, 7].

Проанализируем срок экспозиции предлагаемых к продаже объектов недвижимости в сельских населенных пунктах со средним сроком экспозиции на изучаемом рынке [8], который составляет 122,5 дня (рис. 4).

Наибольшая ликвидность объектов выявлена в Первомайском районе при достаточном количестве предложений к продаже. Максимальный срок экспозиции – в Локтевском, Кулундинском районах.

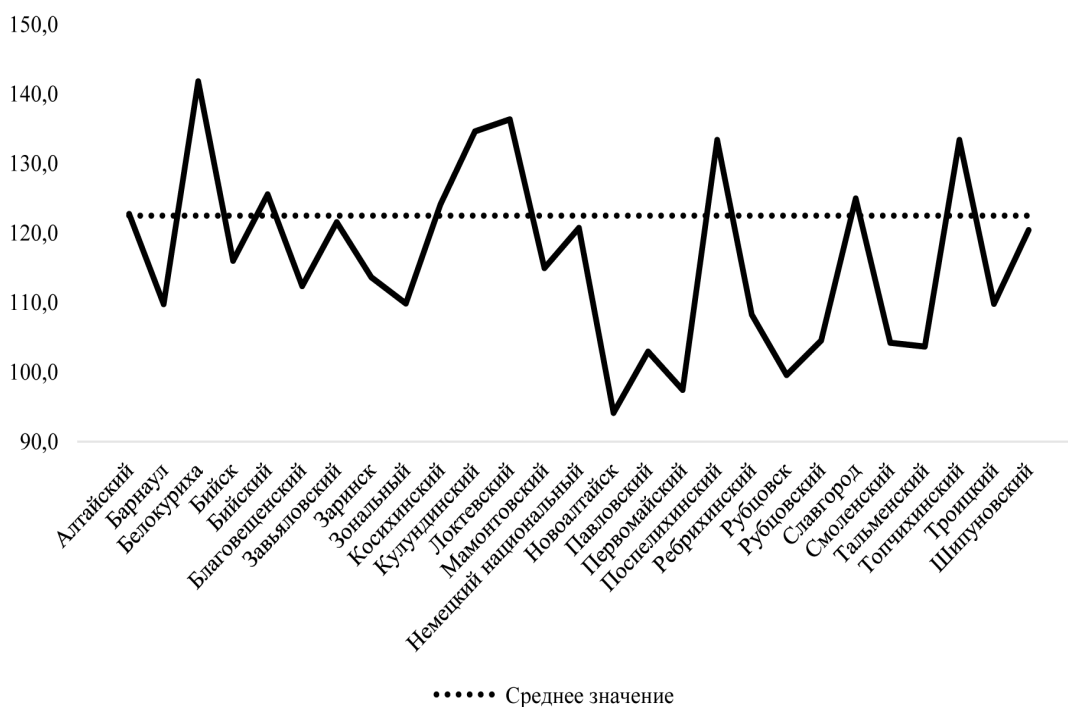


Рисунок 4 – Соотношение сроков экспозиции домов малоэтажной жилой застройки со средним значением

Расчет величины внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки определялся нами по алгоритму, приведенному на рисунке 5.

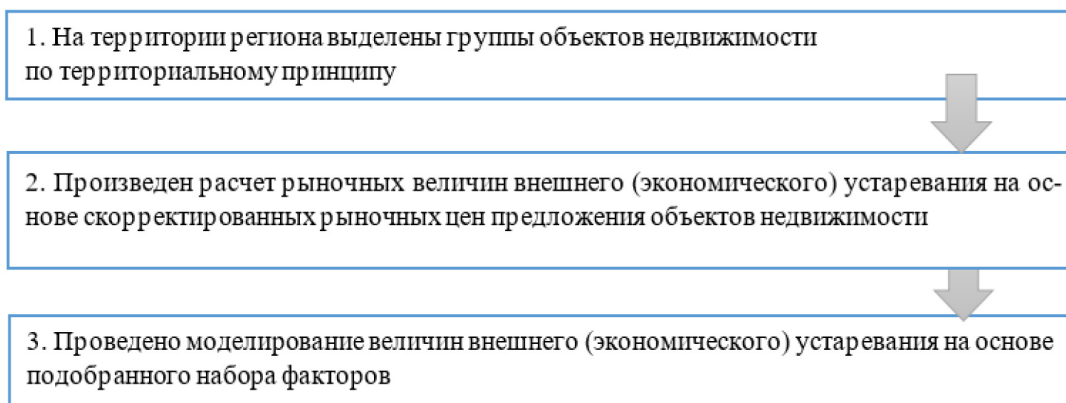


Рисунок 5 – Методика моделирования внешнего устаревания

Суть методики заключается в сравнении выявленных на рынке цен предложений, предварительно скорректированных на торг, и стоимость земельного участка, домов малоэтажной жилой застройки с величиной затрат на их воспроизводство.

Методика предполагает следующую последовательность действий:

- сбор рыночной информации о ценах предложений домов малоэтажной жилой застройки, в том числе индивидуальной жилой застройки – индивидуальные, малоэтажные блокированные (таунхаусы), образующих с соответствующими земельными участками единый объект недвижимости (также – ЕОН);

- определение корректировок цен предложений, выявленных ЕОН (также – объектов-аналогов);

- проведение корректировок в отношении объектов-аналогов.

- определение стоимости земельных участков под объектами-аналогами;

- расчет стоимости улучшений объектов-аналогов путем вычитания из скорректированной стоимости каждого ЕОН стоимости земельного участка;

- расчет затрат на воспроизводство улучшений объектов-аналогов с учетом прибыли предпринимателя и таких видов износа, как физический и функциональный;

- сравнение полученных величин стоимостей в отношении каждого объекта-аналога, разница между которыми, выраженная в процентном соотношении, и будет искомой величиной;

- статистическое моделирование зависимости величины внешнего устаревания от значений факторов, принимаемых в целом на населенный пункт.

Для дальнейших расчетов использовались выявленные значения внешнего устаревания, дополненные статистическими и иными сведениями, значения которых рассматривались как факторы, формирующие величину внешнего устаревания.

В качестве таковых были отобраны:

- численность населения в муниципальном районе;

- численность населения в населенном пункте;

- расстояние от центра населенного пункта до центра соответствующего муниципального района;

- расстояние от центра населенного пункта до краевого центра;

- статус населенного пункта.

Выводы и рекомендации. Рассмотрим рассчитанные величины внешнего устаревания с точки зрения их статистической корректности. Итак, совокупность значений внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах на территории Алтайского края (1590 наблюдений) будем рассматривать как вариационный ряд.

Основываясь на анализе эмпирического распределения наблюдаемого вариационного ряда, можно сделать заключение, что распределение подчиняется закону нормального распределения, и показатель генеральной средней совокупности находится внутри исследуемой выборки (рис. 6).

При статистическом анализе вариационного ряда значений внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки были рассчитаны следующие показатели: среднее арифметическое, стандартную ошибку, медиану, моду, минимальное и максимальное значения величины внешнего устаревания, стандартное отклонение, дисперсию, эксцесс, асимметричность.

Кривая распределения отличается слабой отрицательной асимметрией и имеет ярковыраженный положительный эксцесс. Почти все значения величины внешнего экономического устаревания расположены в интервале 48–68 %.

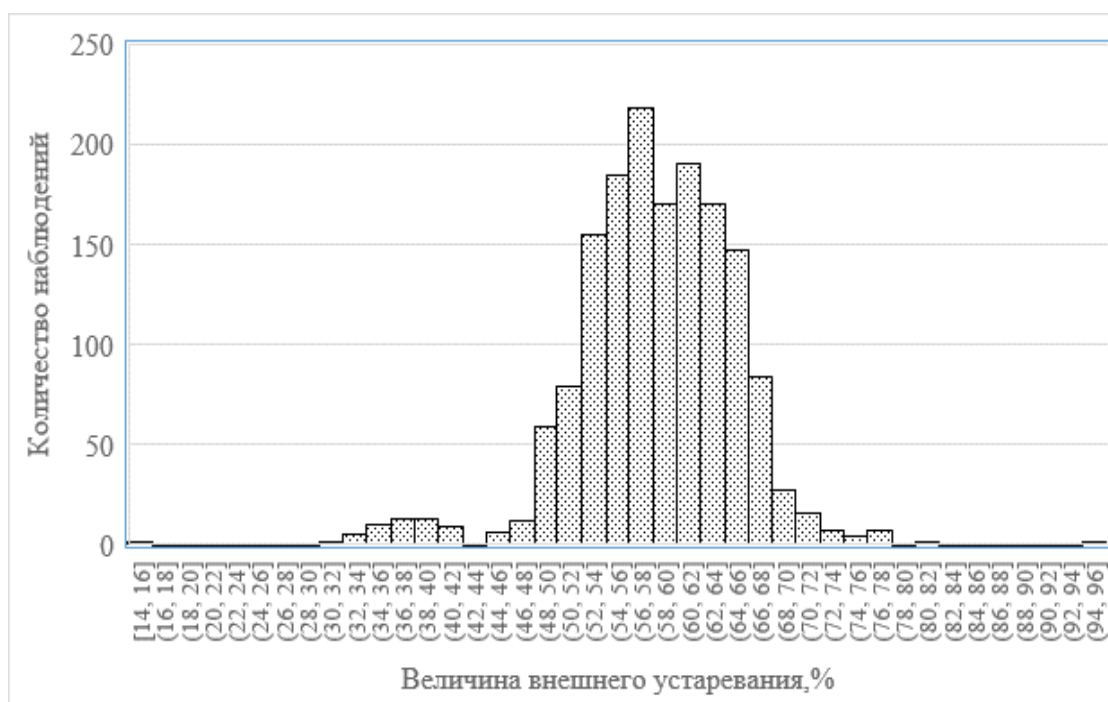


Рисунок 6 – Полигон распределения рассчитанных величин внешнего экономического устаревания

Таблица 2 – Показатели описательной статистики вариационного ряда

Показатели	Значение
Среднее арифметическое значение величины внешнего устаревания	57,8
Стандартная ошибка определения среднего значения величины внешнего устаревания	0,21
Медиана значения величины внешнего устаревания	59,0
Мода значения величины внешнего устаревания	59,0
Стандартное отклонение значений величины внешнего устаревания	8,6
Дисперсия выборки значений величины внешнего устаревания	74,9
Экссесс распределения значений величины внешнего устаревания	7,8
Асимметричность распределения значений величины внешнего устаревания	-0,6
Минимальное значение величины внешнего устаревания	21
Максимальное значение величины внешнего устаревания	95
Количество наблюдений за величиной внешнего устаревания	1590

Разница между минимальным и максимальным значениями составляет 74 % величины внешнего устаревания (табл. 2). Среднеарифметическая величина внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах Алтайского края лежит в интервале 57,4–58,2 %. Вариабельность величины внешнего устаревания укладывается в градацию «среднее».

Таким образом, проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Изучен сегмент рынка малоэтажной жилой застройки на территории Алтайского края, произведен его анализ с использованием 23 877 предложений о продаже объектов недвижимости в 70 муниципальных образованиях Алтайского края. Выявленная тенденция – превышения предложения над спросом – характерна в большинстве сельских населенных пунктах Алтайского края, что является одним из косвенных признаков присутствия экономического устаревания объектов недвижимости.

2. Разработана методика моделирования. Суть методики заключается в сравнении выявленных на рынке цен предложений, предварительно скорректированных на торг и стоимость земельного участка, домов малоэтажной жилой застройки с величиной затрат на их воспроизводство.

3. Рассчитаны значения величин внешнего устаревания домов малоэтажной жилой застройки в сельских населенных пунктах на территории Алтайского края, их распределение подчиняется закону нормального распределения. Кривая распределения

отличается слабой отрицательной асимметрией и имеет ярко выраженный положительный эксцесс. Почти все значения величины внешнего экономического устаревания расположены в интервале 48–68 %. Вариабельность величины внешнего устаревания укладывается в градацию «среднее».

Список литературы

1. Галактионов, А. Н. Принципы оценки внешнего экономического износа объектов недвижимости / А. Н. Галактионов // Вопросы оценки. 2005. – № 1. – С. 46-50.
2. Ларин, Е. Б. Определение величины внешнего устаревания на примере Ленинградской области / Е. Б. Ларин, А. А. Леонтьев, Д. И. Лопатина // *Economy and Business*, 2022. – Т. 11-1 (93). – С. 241-244.
3. Селиванова, О. В. Понятие экономического износа в стоимостной оценке: современный подход / О. В. Селиванова // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, 2010. – № 7. – С. 139-144.
4. Проблемы моделирования оценки стоимости жилой недвижимости / Т. К. Богданова, А. Р. Камалова, Т. К. Кравченко, А. И. Полтораки // *Бизнес-информатика*, 2020. – Т. 14. – № 3. – С. 7–23. DOI: 10.17323/2587-814X.2020.3.7.23
5. Hogg, R.V., McKean, J.W., Craig, A.T. (2018) *Introduction to Mathematical Statistics*. Pearson. 746 p.
6. Принципы и алгоритм формирования регионального аграрного рынка в условиях импортозамещения / И. М. Гоголев, Г. Я. Остаев, М. М. Кислицкий, О. О. Злобина // *Russian Journal of Management*, 2020. – №. 3. – С. 111-115. DOI: <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2020-8-3-111-115>.
7. Гоголев, И. М. Социальная сфера муниципального образования как набор инструментов и институтов / И. М. Гоголев, Ф. А. Хряков // *Научное обозрение*. – 2016. - № 19. – С.99 – 107.
8. Закономерности локализации кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения на территории региона / Т. Н. Жигулина, Д. В. Кубраков, В. А. Мерещкий [и др.] // *Московский экономический журнал*. – 2024. – № 1. – URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-1-2024-60/>

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 619:614.31:637.54+636.5.033.087.8

И. Р. Гатиятуллин, Г. В. Базекин, И. Р. Долинин
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

ВЛИЯНИЕ НУКЛЕОСТИМА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Представлены результаты ветеринарно-санитарной характеристики мяса цыплят-бройлеров на фоне применения Нуклеостима. Результаты опытов, проведенных на цыплятах-бройлерах, показали, что применение Нуклеостима способствует улучшению мясной продуктивности и пищевой ценности мяса, полученного от цыплят-бройлеров.

Актуальность. Птицеводство занимает особое место в обеспечении населения продукцией, востребованной потребителями, оно обеспечивает население необходимыми продуктами питания, такими, как яйца и мясо, которые содержат жизненно важные микро- и макроэлементы, белки, липиды, витамины. Поэтому вопросы рационального, экономически обоснованного кормления мясной птицы, а именно цыплят-бройлеров, являются актуальной задачей. Также необходимо найти эффективные методы их применения с целью коррекции естественной резистентности и иммунологической реактивности птиц.

В настоящее время для повышения продуктивности и нормализации иммунного статуса в птицеводстве применяется большое количество биологически активных веществ и препаратов природного происхождения: витаминов, микроэлементов, ферментов, пробиотиков, препаратов тимуса и др. Для этих целей большую перспективу имеют препараты растительного происхождения. Большинство растительных иммуностимуляторов представляют собой различные группы биологически активных веществ: эфирные масла, сапонины, флавоноиды, витамины, дубильные вещества и др.

При применении Нуклеостима прирост живой массы цыплят увеличивается на 9,7 %. Сохранность цыплят составляет 88 %.

Применение биостимулятора оказывает стимулирующее действие на печень цыплят, что подтверждено результатами исследований, а также способствует развитию тимуса на фоне общей дистрофии. Тем самым повышается сохранность цыплят и увеличивается прирост живой массы. Биостимулятор Нуклеостим как адаптогенное, анаболическое и иммуностимулирующее средство перспективен для поиска новых препаратов, улучшающих здоровье и продуктивность птицы [1–4, 6, 7, 9–11].

Целью данной работы является изучение влияния Нуклеостима на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров.

Материалы и методы. Исследования проведены в АО «Турбаслинские бройлеры», агропромышленном предприятии РБ, на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС 308». Изучили влияние Нуклеостима на состояние обмена веществ и продуктивность птицы. Биостимулятор представляет собой очищенный экстракт селезенки крупного рогатого скота, содержащий не менее 1 мг/мл низкомолекулярных пептидов (нуклеотидов и нуклеозидов), образующихся в результате автолиза, с использованием в качестве наполнителей сухой молочной сыворотки и диатомита. Были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров по 15 голов в каждой.

Нуклеостим задавали цыплятам опытных групп один раз в день в дозе 10 г/кг корма. Бройлеры опытной группы получали нуклеостим с 1-го по 42-й день жизни. Контрольные цыплята оставались интактными. В эти же периоды проводили взвешивание птицы. По окончании опытов осуществляли убой цыплят и проводили ветеринарно-санитарную экспертизу тушек, оценивали химический состав и биологическую ценность мышечной ткани.

Результаты исследований. Результаты ветеринарно-санитарной характеристики мяса цыплят-бройлеров на фоне применения Нуклеостима представлены в таблице 1.

Качество продукции зависит от структурных и химических компонентов. После исследования химсостава можно сделать вывод о питательности и полноценности. Во время роста и развития цыплят-бройлеров варьирует химический состав мышц. Ряд факторов, таких, как вид, пол, возраст, порода, масса влияют на этот показатель.

Убой птиц производили на 42 день. По органолептическим, физико-химическим и микроскопическим показателям устанавливали качество мяса цыплят-бройлеров. Через 24 часа созревания и на 5 день хранения при 2 °С и относительной влажности 85 %.

Таблица 1 – Ветеринарно- санитарная характеристика мяса цыплят-бройлеров (n=15)

Срок хранения, сутки	I контроль - интактные цыплята	II опыт - Нуклеостим
Внешний вид туши		
1	Поверхность сухая, беловато-желтоватого цвета, серозная оболочка грудной и брюшной полости влажная, блестящая, без слизи, жировая ткань бледно-желтого цвета.	
5	Поверхность сухая, беловато-желтоватого цвета, серозная оболочка грудной и брюшной полости влажная, блестящая, без слизи, жировая ткань бледно-желтого цвета.	
Состояние мышц на разрезе		
1	Слегка влажные, бледно-розового цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге.	
5	Слегка влажные, бледно-розового цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге.	
Консистенция мяса		
1	Плотная, упругая; при надавливании образующаяся ямка быстро выравнивается.	
5	Плотная, упругая; при надавливании образующаяся ямка быстро выравнивается.	
Определение прозрачности и аромата бульона		
1	Бульон прозрачный и ароматный	
5	Бульон прозрачный и ароматный	
Микроскопический анализ		
1	1,6±0,002 кокков и палочек	1,6±0,003 кокков и палочек
5	10,4±0,01 кокков и палочек	6,2±0,007 кокков и палочек
Летучие жирные кислоты, мг КОН		
1	3,96±0,004	4,04±0,002
5	4,20±0,006	4,34± 0,002
Реакция на аммиак и соли аммония с реактивом Несслера		
1	Вытяжка зеленовато-желтого цвета с сохранением прозрачности	
5	Вытяжка зеленовато-желтого цвета с сохранением прозрачности или слегка мутнеет	
рН		
1	5,72±0,004	5,72±0,003
5	5,92±0,003	5,86±0,005

Убой птиц производили на 42 день. По органолептическим, физико-химическим и микроскопическим показателям устанавливали качество мяса цыплят-бройлеров. Через 24 часа созревания и на 5 день хранения при 2 °С и относительной влажности 85 %.

Мясо птиц является источником белка в рационе человека. Это обусловлено тем, что в мясе птиц содержится большое количество незаменимых аминокислот. Определение содержания незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина является доступным методом оценки питательной ценности мяса птиц. Следовательно, триптофан в высоких дозах содержится в саркоплазме и миофибриллах. Это положительный показатель качества мяса. Оксипролин содержится в соединительной ткани до 14 %, он является ориентиром мяса плохого качества. По соотношению этих аминокислот принято оценивать белково-качественный показатель.

Обескровливание туш цыплят-бройлеров проведено согласно требованиям ветсанэкспертизы, полностью обескровлено в обеих исследуемых группах. Туши хорошего качества. Без плесени, без слизи, блестящие. У мышц – плотная структура, при надавливании быстро выпрямляется, что говорит о хорошем качестве. Без посторонних запахов и примесей. При пробе варки установили – бульон прозрачный, ароматный. После пяти дней указанные качества туш были сохранены в обеих группах. рН туш равен 5,7-5,8, что говорит о качественной продукции. После пяти дней исследований рН вырос на 0,2. Данный показатель не превысил норму, которая составляет 6,2.

Проведены исследования на реакцию аммиака и солей аммония в обеих группах. Установлено, что мясной фарш опытных птиц через 24 часа и 5 дней хранения стал зеленовато-желтым. При реакции с использованием реактива Несслера сохраняет прозрачность, которая говорит о хорошем качестве получаемой продукции.

Летучие жирные кислоты (ЛЖК) в образцах туш цыплят, которые получили иммуностимулятор Нуклеостим, а также цыплят контрольной группы, через 1 день хранения составила 3,8-4,4 мг КОН. После 5 дней – 4,0-4,5 мг КОН.

Микроскопическое исследование показало палочковидные бактерии и единичные кокки, максимально 5 микробов. После пяти дней микробные клетки превысили и в опытных, и в контрольных пробах. В исследуемой опытной группе было 6,2 микробных тел. В контрольной группе – 10,4 микробных тел. Тем не менее, бактерий было меньше по сравнению с мясом, которое относится к испорченному, в котором 30 микробных тел. Признаков изменений структуры не наблюдали как в опытной,

так и в контрольной группе. Работу производили согласно ГОСТ 1829285. К I категории отнесли 80 % туш цыплят-бройлеров опытной группы, 65 % – туш цыплят-бройлеров контрольной группы.

После проведенного химического исследования состава туш цыплят-бройлеров можно сказать, что новый биостимулятор Нуклеостим оказывает положительное воздействие на качество и структуру мышечной массы. В мышечной массе цыплят было понижение уровня влажности на 0,97-1,55 % и превышение на 3,2-4,5 % сухого вещества. В мышцах груди цыплят-бройлеров, получавших Нуклеостим, наблюдали превышение показателей: белка на 3,14 %, золы на 31,8 %, жира на 5,6 %.

Далее приступили к изучению химсостава бедренных мышц. Пробы бедренных мышц опытной группы имели существенно выше протеина на 9,9 %. Жир снизился на 21,0 %. Зола снизилась на 27,3 % по отношению к контрольной группе.

Таблица 2 – Химический состав мяса цыплят-бройлеров, % (n=15)

Показатели	I контроль - интактные цыплята	II опыт - Нуклеостим
Грудные мышцы		
Влага	74,56±0,41	73,41±0,51*
Сухое вещество	25,44±0,51	26,59±0,35*
Белок	22,93±0,20	23,65±0,36*
Жир	1,41±0,03	1,49±0,03*
Зола	1,10±0,12	1,45±0,15*
Бедренные мышцы		
Влага	76,85±0,25	76,11±0,31*
Сухое вещество	23,15±0,37	23,89±0,21*
Белок	18,41±0,81	20,25±0,62*
Жир	3,05±0,28	2,41±0,21*
Зола	1,69±0,22	1,23±0,14*

Примечание: * - p<0,05

Выводы и рекомендации. Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что наибольшей биологической ценностью обладали грудные и бедренные мышцы туш цыплят-бройлеров птицы исследуемой опытной группы. Подтверждающим фактором обладает аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров. При применении иммуностимулятора Нуклеостим наблюдали картину увеличения триптофана на 11,1 % и уменьшение оксипролина на 13,8 %. Белково-качественный показатель был увеличен у цыплят-бройлеров контрольной

ной группы на 29,0 %. В мышцах бедра установлена идентичная картина, без выраженной структуры.

Уровень триптофана в красном мясе цыплят-бройлеров опытной группы было выше по сравнению с контрольной группой на 5,98 %. Содержание оксипролина снижено на 4,1 %. Белково-качественный показатель был равен 2,63, что на 10,5 % выше контроля. Установлено, что применение Нуклеостима способствует увеличению мясной продуктивности цыплят-бройлеров и повышению пищевой ценности и качества мяса, полученного от цыплят-бройлеров.

Список литературы

1. Использование биостимулятора Нуклеостим при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 и цыплят кросса Родонит и его влияние на центральные органы иммунитета / Г. В. Базекин, И. Р. Долинин, И. Р. Гатиятуллин, С. В. Кузнецов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 9. – С. 26-41.
2. Батанов, С. Д. Использование мобильных измерительных систем при определении морфометрических параметров и оценке качества яиц кур / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 11. – С. 65-71.
3. Морфометрические показатели яиц кур разных кроссов / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина [и др.] // Зоотехния. – 2023. – № 8. – С. 22-26.
4. Результаты племенной оценки кур родительского стада / С. Д. Батанов, О. С. Старостина, Е. И. Шкарупа, Я. Г. Анаников // Современные тенденции технологического развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. В 2-х томах, Ижевск, 26 февраля – 01 марта 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 6-9.
5. Долинин, И. Р. Выращивание цыплят-бройлеров с применением биостимуляторов нового поколения / И. Р. Долинин // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: материалы 20-й национальной научно-практической конференции с международным участием по патологической анатомии животных. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2020. – С. 83-88.
6. Долинин, И. Р. Эффективность применения биостимулятора Нуклеостим при выращивании цыплят-бройлеров / И. Р. Долинин, Г. В. Базекин, Г. Р. Цапалова // Современное состояние и перспективы развития кормопроизводства и рационального кормления животных: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 133-136.
7. Князева, Ю. В. Применение иммунотропных препаратов в ветеринарии / Ю. В. Князева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: Электронный ре-

курс.– Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – Т. 2 (9). – С. 270-272.

8. Использование ДАФС-25 в липосомальной форме для цыплят бройлеров / Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, К. Л. Шкляев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 85-88.

9. Мищенко, Е. Д. Комплексная оценка мяса индеек в ООО «Аскор» Можгинского района Удмуртской Республики / Е. Д. Мищенко // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: сборник статей / Отв. за вып. Н. М. Итешина.– Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – Т. 1 (14). – С. 1157-1160.

10. Проблемы, связанные с применением соединений металлов-микроэлементов в составе кормовых добавок и возможные пути их решения / А. В. Шишкин, М. С. Куликова, А. Н. Куликов [и др.] // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. В 3 т. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – Т. I. – С. 448-452.

11. Разработка высокоэффективной жидкой кормовой добавки для сельскохозяйственных животных / А. В. Шишкин, А. Н. Куликов, Е. В. Куртеев [и др.] // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 384-387.

УДК 619:616 391+636.2.034:612.12

Г. Н. Бурдов

Удмуртский ГАУ

А. В. Злобин

БУ УР Алнашская межрайСББЖ

Д. Н. Злобина

Челябинский ГУ

МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ КОРОВ ПРИ БОЛЕЗНЯХ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ХОЗЯЙСТВАХ АЛНАШСКОГО РАЙОНА

Представлены результаты исследования биохимического состава сыворотки крови у коров, содержащихся в хозяйствах Алнашского района. Биохимические ис-

следования сыворотки крови от коров проводились в течение календарного 2022 г. Полученные результаты свидетельствуют о развитии у коров патологических процессов и проявлении у них болезни обмена веществ.

В настоящее время ведущим направлением и экономической базой сельского хозяйства Удмуртской Республики (УР) является молочное скотоводство, которое обеспечивает производство молока в объемах, позволяющих успешно развивать экономику сельского хозяйства региона.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия УР, валовое производство молока по Удмуртии составило в 2019 г. – 826,5 тыс. т., в 2020 г. – 877,4 тыс. т., в 2021 г. – 970,0 тыс. т.

Поголовье коров в организованном секторе по республике составило в 2019 г. – 118,2 тыс. гол., в 2020 г. – 123,4 тыс. гол., в 2021 г. – 123,5 тыс. гол. При этом племенных коров в 2019 г. было 37,2 тыс. гол., в 2020 г. – 39,9 тыс. гол., в 2021 г. – 40,0 тыс. гол., или соответственно удельный вес племенного поголовья составил 31,5 %, 32,3 % и 32,4 %.

Молочная продуктивность дойного стада коров во всех категориях хозяйств в Удмуртии составила на одну голову в 2019 г. – 6228 кг, в 2020 г. – 6657 кг, в 2021 г. – 6990 кг [7].

Приведенные данные указывают на то, что ежегодно и планомерно молочная продуктивность дойных коров в сельскохозяйственных организациях республики увеличивается. Вместе с тем исследования ученых показывают, что с увеличением продуктивности животных увеличивается риск их заболеваемости. В первую очередь в организме животных нарушаются процессы, связанные с обменом веществ. Исследования ученых в данной области говорят об актуальности существующей проблемы [5].

Болезни нарушений обмена веществ имеют широкое распространение среди патологий незаразной этиологии крупного рогатого скота (КРС) [4, 6]. Ряд ранее выполненных работ показал имеющиеся существенные нарушения в организме КРС, содержащегося в хозяйствах УР, связанные с дефицитом макро- и микроэлементов среди данных животных [1–3].

Авторами представлены результаты клинических и лабораторных исследований у коров, содержащихся в отдельных хозяйствах Алнашского района УР. Исследования проводились в течение 2022 г.

Целью данных исследований явился мониторинг биохимических показателей сыворотки крови коров при проявлении

у них болезней обмена веществ в условиях различных методов содержания.

Материалы и методы. Исследования проводились с января по декабрь 2022 г. на базе восьми молочно-товарных ферм, принадлежащих семи сельскохозяйственным организациям, расположенным в Алнашском районе УР.

Для мониторинговых исследований были взяты 123 коровы черно-пестрой породы в период лактации в возрасте трех-пяти лет.

Кровь у коров для исследования брали до начала кормления из хвостовой вены. Биохимические исследования сыворотки крови у коров проводили общепринятыми лабораторными методами в аккредитованной лаборатории БУ УР «Можгинская межрайонная ветеринарная лаборатория».

Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. При клиническом обследовании общее состояние животных было удовлетворительным. У отдельных животных отмечалась плохая поедаемость кормов, наблюдалась вялая жвачка, животные были средней упитанности. У коров отмечали тусклый волос, взъерошенный шерстный покров, рассасывание последних ребер и хвостовых позвонков. У отдельных коров выявляли хромоту на одну-две конечности, отросший копытный рог, «саблевидную» постановку задних конечностей.

Коровы содержались в типовых помещениях в трех хозяйствах беспривязным способом в боксах, в четырех – было организовано привязное содержание в стойлах. В помещениях для коров отмечали повышенную влажность, загазованность, подстилка периодически отсутствовала.

Активный моцион в зимне-стойловый период был организован не регулярно. В летний период животные на пастбищах не выпасались, прогулки были организованы в загонах на территории ферм.

Анализ рационов, применяемых в исследуемых хозяйствах для коров, свидетельствовал о преобладании силосно-концентратного типа кормления. Грубые, сочные и концентрированные корма выращивались и заготавливались сельхозорганизациями самостоятельно на принадлежащих им землях. Таким образом, заготавливаемые корма были получены с земель, схожих

по почвенному составу, с набором однотипных выращиваемых кормовых культур.

Лабораторные исследования кормов (сена, силоса, сенажа), которые использовались для кормления коров в данных хозяйствах, выявили в отдельных пробах повышенное содержание масляной кислоты, наличие микотоксинов. Отмечался дефицит переваримого протеина, каротина, сырой клетчатки, других питательных веществ, содержащихся в заготавливаемых кормах.

В результате проведенных исследований сыворотки крови у коров было изучено содержание отдельных значений биохимических показателей.

Анализ полученных результатов показал, что концентрация общего белка в сыворотке крови коров в группах с беспривязным содержанием находилась в пределах нормы и составила $78,50 \pm 0,06$ г/л. У коров с привязным содержанием данный показатель был выше, и его значение составило $80,30 \pm 0,11$ г/л (табл. 1).

Содержание общего кальция в сыворотке крови у коров в обеих группах при исследовании находилось ниже уровня физиологической нормы и составило у коров в группах с беспривязным содержанием $9,43 \pm 0,09$ мг %, а у животных в группах с привязным содержанием значение показателя составило $9,93 \pm 0,13$ мг %.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови коров, (M±m)

Показатель	Группы с беспривязным содержанием (n=84)	Группы с привязным содержанием (n=39)
Общий белок, г/л	$78,50 \pm 0,06^*$	$80,30 \pm 0,11^{**}$
Кальций общий, мг %	$9,43 \pm 0,09$	$9,93 \pm 0,13$
Неорганический фосфор, мг %	$6,31 \pm 0,09$	$5,92 \pm 0,14$
Резервная щелочность, об % CO ²	$33,45 \pm 1,06$	$28,25 \pm 0,43$
Глюкоза, мг %	$40,55 \pm 1,45$	$46,21 \pm 2,72$
Каротин, мг %	$0,06 \pm 0,0$	$0,13 \pm 0,01$

Примечание: * - n=78; ** - n=34

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови у коров при беспривязном содержании незначительно превыша-

ло верхнюю границу нормы и составило $6,31 \pm 0,09$ мг %. У коров с привязным содержанием значение данного показателя находилось на верхней границе физиологической нормы и составило $5,92 \pm 0,14$ мг %. Соотношение кальция к фосфору в первой группе коров составило 1,49. Во второй группе коров данное соотношение составило 1,68, что указывало на оптимальный кальций-фосфорный обмен у животных исследуемых групп.

При проведении исследования установили, что у коров в группах с беспривязным содержанием уровень резервной щелочности составил $33,45 \pm 1,06$ об% CO_2 и находился ниже физиологических значений. У коров в группах с привязным содержанием значение данного показателя было значительно ниже нормы и составило $28,25 \pm 0,43$ об% CO_2 . Полученные данные указывали на снижение защитных сил бикарбонатной буферной системы и возможное развитие ацидоза в организме исследуемых животных. Такие изменения характерны при поступлении в организм коров избытка кислых элементов, поступающих преимущественно с концентрированными и кислыми сочными кормами.

Уровень глюкозы в сыворотке крови животных во время исследования находился в пределах физиологического значения и составил у коров в группах с беспривязным содержанием $40,55 \pm 1,45$ мг%, а у коров в группах с привязным содержанием значение показателя составило $46,21 \pm 2,72$ мг%.

Содержание каротина в сыворотке крови у коров при исследовании в обеих группах находилось значительно ниже физиологической нормы. У коров в группах с беспривязным содержанием значение показателя составило $0,06 \pm 0,0$ мг%, у коров второй группы – $0,13 \pm 0,01$ мг%. Таким образом, низкое содержание каротина в крови коров на протяжении всего календарного года может указывать на его значительный дефицит в кормах, используемых в хозяйствах.

Дальнейший анализ полученных результатов показал, что у исследованных 123 коров пониженное содержание каротина отмечалось у всех голов, резервной щелочности – у 118 гол., общего кальция – у 80 гол., глюкозы – у 53 гол., общего белка – у 11 гол., или соответственно в 100 %; 96,8; 65,0; 43,2; 10,7 % случаев. И наоборот, содержание исследуемых значений показателей выше физиологической нормы отмечали по неорганическому фосфору у 55 гол., глюкозе – у 13 гол., общему белку – у 11 гол., резервной щелочности – у 10 гол., или соответственно в 45,6 %; 11,5; 10,7; 8,1 % случаев.

Таким образом, при мониторинговом исследовании сыворотки крови у коров в их организме установлен ряд нарушений обменных процессов. В первую очередь это связано со значительным дефицитом отдельных показателей в организме коров. Длительное течение выявленных патологических процессов в организме исследованных животных привело к стойкому развитию снижения резервной щелочности, гипокальциемии, гиповитаминозу А, гиперфосфатемии. Полученные результаты, с учетом ранее выявленных анамнестических и клинических данных, позволяют сделать вывод о том, что у значительного количества исследованных коров на фоне нарушений в кормлении и содержании развиваются такие болезни, как гиповитаминоз, ацидоз рубца, остеодистрофия. У коров выявлены нарушения опорно-двигательного аппарата и костно-мышечной системы.

Заключение. Проведенный комплекс исследований среди коров, содержащихся в условиях разных способов содержания с использованием однотипных кормов в хозяйствах Алнашского района УР, позволяет говорить о том, что среди коров широко распространены патологии болезней обмена веществ.

Развитие данных патологических состояний в дальнейшем приводит к развитию массовых заболеваний пищеварительного тракта, органов воспроизводства, к болезням вымени. Проявление таких заболеваний среди значительного поголовья коров может привести к значительному снижению их продуктивности, преждевременной выбраковке животных и нанести серьезный экономический ущерб хозяйствам республики. Для проведения эффективных мероприятий по профилактике выявленных патологий у коров руководители и специалисты сельскохозяйственных организаций должны обратить особое внимание на соблюдение технологии и сроков заготовки качественных кормов, соблюдение зооигиенических норм и параметров при содержании животных.

Для предупреждения развития патологических процессов и укрепления организма коров необходимо использовать пастбищный метод их содержания в летний период.

В связи с высокими физиологическими нагрузками на коров специалистам зоотехнической и ветеринарной служб рекомендуется применять не только кормовые добавки, но и всевозможные витаминно-минеральные лекарственные препараты на регулярной основе с охватом значительного поголовья животных, содержащихся в сельхозорганизациях.

Список литературы

1. Злобин, А. В. Минеральный профиль крови крупного рогатого скота в отдельных районах Удмуртской Республики / А. В. Злобин, Г. Н. Бурдов // Современные тенденции технологического развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук, г. Ижевск, 26 февраля – 1 марта 2024 г. В 2 т. – Ижевск: УдГАУ, 2024. – Т. 2. – С. 111-117.
2. Злобин, А. В. Применение Стимулина для коррекции обменных процессов у телят / А. В. Злобин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2016. – Т. 225 (I). – С. 35-38.
3. Злобин, А. В. Распространение незаразной патологии среди коров в хозяйствах Алнашского района Удмуртской Республики / А. В. Злобин, Г. Н. Бурдов, Г. Б. Болкисев // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию д-ра вет. наук, проф. Г. Н. Бурдова и 60-летию д-ра вет. наук, проф. Ю. Г. Крысенко, 23 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 130-136.
4. Метаболический профиль крупного рогатого скота голштинской, суксунской и тагильской пород / А. Г. Исаева, А. И. Белоусов, О. В. Соколова [и др.] // Ветеринария. – 2023. - № 12. – С. 49-54.
5. Калюжный, И. И. Метаболические и функциональные нарушения рубцового пищеварения, обусловленные различными этиологическими факторами у высокопродуктивных молочных коров / И. И. Калюжный, А. М. Семиволос, И. А. Никулин, О. А. Грачева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2024. – Т. 259 (III). – С. 72-77.
6. Кулаченко, И. В. Клиническая интерпретация биохимических показателей крови коров при нарушениях белкового обмена / И. В. Кулаченко, А. В. Бочаров, И. В. Чуева // Ветеринария. – 2023. – № 1. – С. 58-62.
7. Электронный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия УР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: udmark.ru. - Дата доступа 10.11.2022.

УДК 637.116

**М. Р. Кудрин, Е. М. Кислякова, Е. Н. Мартынова,
К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Д. А. Темеев**
Удмуртский ГАУ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОПЕРАЦИЯМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА НА ДОИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ «ЁЛОЧКА»

Представлено содержание исследования оптимизации и повышения эффективности технологических процессов молочного производства в условиях автоматизации.

Актуальность. Для эффективного развития молочного животноводства необходимо учитывать ключевые факторы, такие, как специализация, концентрация, индустриализация и интенсификация производства. Эти процессы способствуют не только увеличению производительности, но и обеспечению стабильного качества продукции. Важным направлением является технико-экономическое совершенствование существующих технологий и внедрение новейших перспективных методов, которые будут способствовать росту производительности молочного скота, улучшению качества молока и снижению издержек на производство [1, 5, 8–10].

Одним из наиболее значимых элементов в этом контексте являются автоматизированные и компьютеризированные доильные установки. Они позволяют не только повысить эффективность доения, но и создать более благоприятные условия для здоровья животных [10–12]. Использование таких систем оптимизирует режим доения, что способствует улучшению качества молока. Эти установки способны обеспечить точное соблюдение всех технологических параметров, таких, как время доения, температура молока, его состав, что в свою очередь позволяет значительно снизить человеческий фактор и минимизировать риски заражения молока или потери его качества.

Таким образом, дальнейшее развитие молочного животноводства невозможно без внедрения высокоэффективных технологий, которые повышают производительность и качество продукции при минимизации затрат. Исследования проводились в СХПК - колхоз «Луч» Вавожского района Удмуртской Республики.

Целью данного исследования является изучение управления технологическими операциями при доении коров в доильном зале

с использованием доильных установок «Ёлочка» модификаций «12х2» и «13х2» при беспривязно-боксовой технологии.

Исследование направлено на оптимизацию и повышение эффективности технологического процесса молочного производства в условиях автоматизации.

В соответствии с поставленной целью определены следующие основные задачи: изучение управления технологическими операциями при содержании, кормлении и доении коров.

Материалы и методика. Для решения поставленных задач в рамках исследования проводится комплексный анализ всех операционных этапов, начиная от кормления и содержания животных до непосредственно процесса доения и обслуживания оборудования.

Результаты исследований. Для изучения и проведения сравнительной характеристики отдельных операций при доении коров в доильном зале на доильных установках «Ёлочка» моделей «12х2» и «13х2» было проведено исследование управления технологическими операциями в условиях беспривязно-боксовой технологии содержания коров на молочно-товарных фермах № 1 (д. Гурезь-Пудга) и № 2 (д. Уе-Докья) [3] с доением коров в доильном зале «Ёлочка» [4]. Эти фермы были выбраны как базовые объекты исследования, где применяются различные модификации доильных установок для анализа их эффективности и сравнительной оценки.

На молочно-товарной ферме № 1 (д. Гурезь-Пудга) доение коров производят на установке «Ёлочка» «12х2», то есть одновременно доится 24 коровы, а № 2 (д. Уе-Докья) «Ёлочка» «13х2», или одновременно доится 26 коров. Молочно-товарные фермы, рассчитанные на содержание 400 голов, обладают различиями в архитектурно-строительном исполнении, что оказывает влияние на условия содержания коров и эффективность работы фермы. Сравнительная характеристика двух бригад на МТФ следующая: первая бригада (МТФ старого исполнения): длина помещения 132 м, ширина помещения 28 м, высота помещения 7,5 м. Эта ферма построена по старым стандартам и не оснащена современными системами регулирования микроклимата. Более низкая высота помещения и отсутствие современных утепляющих и регулирующих элементов могут привести к меньшему комфортному климату для животных, а также потребуют большего потребления энергии для поддержания температуры и влажности. Однако такая конструкция может быть дешевле в эксплуатации, но не обеспечивает достаточной гибкости в адаптации к изменениям внешних климатических условий.

Вторая бригада (современное исполнение): длина помещения 132 м, ширина помещения 36 м, высота помещения 12 м. Стены и потолки оформлены сайдингом, что способствует улучшению теплоизоляции. Помещение оснащено системой регулируемого микроклимата, что позволяет поддерживать оптимальные условия для коров, независимо от внешних погодных условий. Такая ферма отвечает более высоким стандартам и создаёт более комфортные условия для животных. Более высокий строительный объём (высота 12 м против 7,5 м) способствует улучшению вентиляции, что минимизирует вероятность развития заболеваний, а также помогает создать более комфортные условия для работы персонала. Высокий потолок позволяет эффективно распределять воздух, улучшая условия для здоровья животных и снижая влажность, что важно для поддержания здоровья молочного скота.

Помещения для коров рассчитаны с содержанием в 8 секциях по 52 коровы каждая [3]. Внутри помещения в секциях коровы отдыхают в боксах. Размеры бокса следующие: в первом помещении (старого образца) ширина стойла 1,17 м, длина 1,90 м и высота разделителя бокса 1,10 м, в новом помещении 1,20-2,00-1,10 м, то есть в новом помещении боксы для отдыха коров уже более комфортные для отдыха и соответствуют размерам современных коров.

Технологические операции при кормлении коров. Кормление животных осуществляется с кормового стола, ширина которого с обеих сторон во второй бригаде составляет по 1,0 м, а в первой – 0,8 м; ширина кормового стола во второй бригаде 4,0 м, а в первой – только 2,60 м [3]. В кормлении используется кормораздатчик-смеситель VV-VIV-10, который помогает эффективно распределять корм [2, 7].

Длина резки кормов влияет на их перевариваемость и усвояемость. Резка кормов на эти длины помогает животным эффективно поесть корм и способствует лучшему усвоению питательных веществ.

В целом условия кормления на фермах обеих бригад организованы эффективно, но во второй бригаде благодаря более современному оборудованию и более широким кормовым столам кормление происходит более комфортно для животных.

Технологические операции при доении коров. Во второй бригаде доение коров осуществляется в специализированном доильном зале, рассчитанном на 26 рабочих мест, в то время как в первой бригаде доильный зал на 24 места. Для проведения доения используется доильная установка системы «Ёлочка» моделей «13x2» и «12x2», а так-

же аппараты марки Afimilk, что обеспечивает высокую эффективность и комфорт для животных.

Режим доения коров строго регламентирован в течение суток: утреннее доение проводится с 6:00 до 9:30, обеденное доение с 12:00 до 13:00, вечернее доение с 16:00 до 20:30 [3]. Частота доения зависит от физиологического состояния животных.

Ведется индивидуальный и групповой учет молока, который осуществляется с помощью компьютерной базы данных, что позволяет точно отслеживать молочную продуктивность каждой коровы и оптимизировать рацион кормления [7].

Дезинфекция сосков перед доением проводится с использованием специализированной пены, которая эффективно очищает поверхность сосков от микробов и загрязнений. Обработка сосков после доения производится препаратом ElovitPlus. Этот препарат подходит для постоянного применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращая сухость и появление трещин. [6] Он также защищает вымя от заражения и загрязнения, формируя защитную пленку, которая закрывает сосковый канал, создавая барьер от проникновения микробов. Для контроля живой массы коров на второй ферме используются электронные весы [3]. Для точного контроля микроклимата имеется прибор для определения температуры, скорости движения воздуха и влажности. Это позволяет оперативно регулировать условия содержания, обеспечивая оптимальные параметры для здоровья животных и максимальную продуктивность.

Выводы. Результаты исследований показали, что во второй бригаде более комфортные условия содержания коров, т.к. строительный объём больше (высота 12 м, против 7,5 м). Размеры бокса: в первом помещении (старого образца) ширина стойла 1,17 м, длина 1,90 м и высота разделителя бокса 1,10 м, в новом помещении 1,20-2,00-1,10 м, в новом помещении боксы для отдыха коров более комфортные для отдыха и соответствуют размерам современных коров – размеры бокса: в первом помещении (старого образца) ширина стойла 1,17 м, длина 1,90 м и высота разделителя бокса 1,10 м, в новом помещении 1,20-2,00-1,10 м соответственно.

Кормление животных осуществляется с кормового стола, ширина которых составляет 1,0 м; во второй бригаде 0,8 м. Во второй ферме имеются электронные весы для контроля живой массы после каждого доения коров и прибор для контроля параметров микроклимата, имеются резиновые маты, в отличие от резиновых коврикков на первой ферме.

Разница в удоях коров в пересчете на базисный жир и белок незначительная и составила на МТФ № 1 – 10236,5 и на МТФ № 2 – 10823,6 кг, а в целом по хозяйству 10487,89 кг.

Расчёт экономической эффективности производства молока на молочно-товарных фермах показал, что при производстве молока на МТФ № 1 на доильном оборудовании «Ёлочка» «12х2» рентабельность составила 22,6 %, а на МТФ № 2 «Ёлочка» «13х2» – 27,2 % или выше на 4,6 %.

Список литературы

1. Амерханов, Х. А. Научное обоснование конкурентности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство (спецвыпуск), 2012, – С. 2-6.
2. Влияние возраста коров на молочную продуктивность / М. Р. Кудрин, Е. М. Кислякова, Ю. В. Исупова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 105-110. – EDN BPZIWZ.
3. Кудрин, М. Р. Технологические процессы при содержании и последовательность операций при доении коров на доильной установке «ёлочка» / М. Р. Кудрин, Д. Н. Медведев // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора вет. наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора вет. наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 190-203. – EDN SRHQXT. [1]
4. Кудрин, М. Р. Технологические процессы при содержании и последовательность операций при доении коров на доильной установке Европараллель / М. Р. Кудрин, В. В. Иванов, К. П. Назарова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С.175-189. – EDN FFGAAK [2].
5. Кудрин, М. Р. Технологический уровень содержания, кормления и доения коров чёрно-пёстрой породы в условиях Удмуртской Республики / М. Р. Кудрин, С. Н. Ижболдина // Главный зоотехник, 2011. – № 8. – С. 22-26.
6. Определение степени эффективности воздействия биоцидных средств на биопленку при высокой степени загрязнения молочного оборудования / Е. А. Михеева, К. Л. Шкляев, А. В. Шишкин [и др.] // Вестник Ижевской государ-

ственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(77). – С. 72-78. – DOI 10.48012/1817-5457_2024_1_72-78. – EDN QFPWVQ.

7. Результаты сравнительных исследований технологии машинного доения установками Елочка и роботами / С. Винницкий, В. Романюк, Л. Юговар [и др.] // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 51-55. – DOI 10.24411/2225-2584-2020-10110. – EDN ECAVTQ.

8. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота голштинской породы в послемолочный период и их воспроизводительная способность / М. Р. Кудрин, А. В. Костин, А. Л. Шкляев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2024. – Т. 61-4. – С. 45-54. – DOI 10.54258/20701047_2024_61_4_45. – EDN WWKBED.

9. Сивкин, Н. В. Совершенствование техники доения молочных коров / Н. В. Сивкин, В. И. Виноградов, А. И. Пруданов // Зоотехния. – 2008. – №12. – С. – 18-20.

10. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.]. – Казань: Учебное пособие, 2007. - С.90-118.

11. Элементы поведения и их влияние на продуктивность коров при разных технологиях содержания / М. Р. Кудрин, И. Н. Иванов, А. В. Костин [и др.] // Научное обоснование оптимизации технологий в АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, председателя Колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики Владимира Александровича Капеева, Ижевск, 11 сентября 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 242-252. – EDN HAGWXN.

12. Элементы поведения коров при разных технологиях содержания / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, И. Н. Иванов // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 116-122. – EDN FHCWTE.

УДК 636.3.083(470.51)

А. В. Мелехин, А. С. Тренина

Удмуртский ГАУ

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ КФХ «УДМУРТСКИЕ ОВЦЫ» ГЛАЗОВСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Приведена характеристика технологии содержания удмуртского типа овец советской мясо-шерстной породы в условиях КФХ «Удмуртские овцы» Глазовского района Удмуртской Республики. Описаны ресурсосберегающие технологии, применяемые для эффективного ведения отрасли овцеводства.

Актуальность. Овцеводство в современном мире остается самой недооцененной и перспективной отраслью сельского хозяйства. На сегодняшний день существует значительный спрос на продукцию овцеводства, в первую очередь на баранину и шерсть. За советский период развития данного направления накоплен огромный опыт, выведены отечественные породы овец, разработаны различные технологии разведения овец [1]. Однако на сегодняшний день данные технологии требуют актуализации, соответствию интенсивности темпа современного мира. Многие применяемые в овцеводстве машины и оборудования либо уже не выпускаются, либо имеют современные аналоги. В то же время мировое овцеводство за последние десятилетия сделало огромный шаг вперед, как и другие области животноводства. Большое количество ресурсосберегающих технологий сегодня активно используется при разведении крупного рогатого скота – многие из них успешно используются и в овцеводстве [2, 3].

Цель: проанализировать применение ресурсосберегающих технологий при содержании овец.

Задачи: изучить технологию содержания животных в пастбищный и стойловый периоды, способ заготовки кормов и применение современных технологий на базе хозяйства.

Материал и методика. Для проведения исследований была проанализирована технология содержания овец удмуртского типа советской мясо-шерстной породы в условиях КФХ «Удмуртские овцы» Глазовского района Удмуртской Республики.

Результаты исследований. В КФХ «Удмуртские овцы» Глазовского района Удмуртской Республики (д. Пышкец) разводятся

овцы удмуртского типа советской мясо-шерстной породы. На сегодняшний день стадо составляет 37 голов, из них 18 овцематок, 15 ярок, 3 баранчика, 1 баран-производитель. Технология содержания овец на данном предприятии базируется на рациональном использовании всех видов ресурсов с минимальными затратами труда, материальных средств и энергоносителей.

На предприятии животные содержатся совместно в неотапливаемой овчарне на глубокой подстилке в течение всего года. Зимой у овец свободный выход на огороженный баз и под трехстенный навес с уличной кормушкой с сеном. Днем овцы имеют доступ к рулонам сена под открытым небом.

Наиболее трудоемкими процессами в овцеводстве являются заготовка, приготовление и раздача кормов. По данным различных исследователей, удельные затраты труда на них составляют до 65 % всех трудозатрат на производство продукции отрасли [4]. На предприятии сено заготавливается механизированным способом без привязки к фазам роста растений – в июле-августе. Для скашивания сена используется собственный трактор МТЗ-80 с косилкой КРН 2.1. Для прессования сена используется пресс-подборщик ПРФ-145. Рулоны получаются весом 250-300 кг, диаметром 1,5 м.

Максимальное использование всех видов пастбищ овцами дает возможность снизить себестоимость 1 кормовой единицы за счет использования ими большого количества дешевых пастбищных кормов. Данные животные хорошо адаптированы даже к скудным кормовым условиям, что обусловлено их физиологическими и анатомическими особенностями. Способность овец к такому эффективному использованию пастбищ выдвигает на первое место по производству малозатратной животноводческой продукции [4]. В КФХ «Удмуртские овцы» в летний период овцы имеют свободный выход на огороженное электропастухом пастбище площадью 2 га. Для снижения загрязнения шерсти сорными травами проводится постоянный мониторинг территории, используемый для выгула овец – удаляется репей и другие травы с колючками.

Общие аспекты содержания животных в данном хозяйстве не отличаются от общепринятых, однако внедрены и используются современные технологии, призванные облегчить труд и снизить его затраты на содержание овец.

Для наблюдения за овцами в хозяйстве используются камеры видеонаблюдения HiSee, подключенные по wi-fi к видеорегистра-

тору. Часть камер поворотные, что дает возможность увеличивать обзор. Изображение поступает на монитор, подключенный к видеорегистратору (рис. 1). Также есть возможность просмотра видеокамер с мобильного телефона через интернет как в прямом эфире, так и в записи. Ряд камер имеет интерком – возможность транслировать голос, например, чтобы позвать овец, либо включить сигнал тревоги. Актуально использование таких камер во время окотов – нет необходимости находиться рядом с животным в течение всего процесса, если окот происходит без патологий, то в помощи человека нет необходимости. Также наблюдение по камерам позволяет следить за поведением овец в естественных условиях, не тревожа их.



Рисунок 1 – Камера видеонаблюдения, установленная в яслях

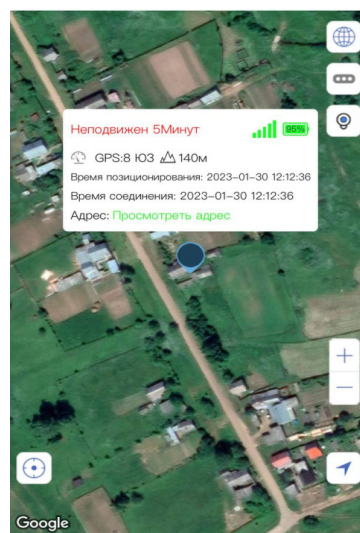
Для поения овец в хозяйстве используются клапанные пластиковые автопоилки, подключенные через ПДН-трубы к еврокубу на 1000 л, обмотанному внешним греющим кабелем и изоляцией, благодаря чему вода теплая и в зимний период, а автопоилки замерзают лишь в случае сильных морозов (ниже -25°C) (рис. 2).

Для определения местоположения овец на пастбище и за пределами зон видимости видеокамер используется GPS-трекер, который надевается на ошейник на одну из овец. Трекер позволяет определять маршрут движения овец. Можно получать уведомления, если овцы покинули заданную область (вышли за пастбище), либо при резком движении (кто-то спугнул, дикий зверь или собака) (рис. 2). Трекеры работают через интернет встроенной сим-карты.

Пастбище огорожено электроизгородью. Проволока изгороди натягивается в пять рядов на расстоянии 15-20 см друг от друга и крепится специальными изоляторами на стеклопластиковые стойки, сверху которых надеваются фонарики на солнечных батарейках (для обозначения изгороди в темное время суток).



а



б

Рисунок 2 – Клапанные пластиковые автопоилки в овчарне (а) и скриншот с приложения GPS-трекера с указанием местоположения овцы (б)

Импульсы дает генератор Статик 3М, подключенный к сети и располагаемый в пластиковом баке, наполовину закопанном в землю. Для обучения овец изначально была огорожена небольшая часть пастбища. Стеклопластиковые стойки и изоляторы позволяют быстро проводить монтаж и восстановление изгороди. Электроизгородь не только не дает овцам покинуть огороженную территорию, но и защищает их от проникновения диких зверей и бродячих собак, а также ликвидирует необходимость в чабане. Кроме того, использование электроизгороди дает возможность быстро менять территорию выпаса – в хозяйстве загонная система пастбы, предназначенная для рационального использования пастбищ со строгим соблюдением периодичности стравливания и отдыха загонов.

На входе в овчарню установлен электрозамок с таймером – в запрограммированное время он открывается, давая овцам возможность выйти на улицу, что в свою очередь облегчает работу овцеводов. В овчарне всегда есть дежурный свет. Основное освещение включается и выключается по таймеру с помощью специальных розеток с таймером.

Для существенных снижений затрат труда при пастьбе овец, ветеринарно-санитарных мероприятий в 2022 г. была приобретена собака породы босерон (французская овчарка), которая способна не только пасти овец, но и защищать их от других собак и диких зверей. Собака отличается высоким интеллектом и не агрессивна к людям. Навыки по пастьбе осваиваются на тренировках – в Удмуртии есть служба пастушьих собак, куда приезжают ведущие специалисты со всей страны. В 2023 г. собакой хозяйства успешно сдан тест на пастуший инстинкт.

Выводы. На примере крестьянско-фермерского хозяйства «Удмуртские овцы» представлена технология содержания овец с применением ресурсосберегающих технологий. Применение представленных средств дает возможность экономии хозяйства в материальных затратах на оплату труда рабочих. Сочетание автоматизации и цифровизации наряду с механизацией позволяет одной семье без привлечения посторонней помощи содержать отары с большим поголовьем овец. В условиях острого кризиса нехватки кадров на селе это особенно актуально.

Список литературы

1. Мирзоянц, Ю. А. Инновационные направления развития ресурсосберегающих машинных технологий в России для овцеводческих хозяйств разных форм собственности / Ю. А. Мирзоянц, В. Е. Фириченко // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 2(42). – С. 113-122. – DOI 10.51794/27132064-2021-2-113.
2. Мирзоянц, Ю. А. Технология пастбищного периода содержания овец в личном подворье и крестьянских (фермерских) хозяйствах / Ю. А. Мирзоянц, В. Е. Фириченко, Н. А. Середа // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 1. – С. 32-34.
3. Фириченко, В. Е. Направление механизации и автоматизации овцеводства России на период до 2030 года / В. Е. Фириченко, Ю. А. Мирзоянц // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 1(37). – С. 57-62.
4. Чистяков, Н. Д. Ресурсосберегающая технология производства продукции овцеводства в хозяйствах Юга России / Н. Д. Чистяков // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 2, № 2-2. – С. 100-106.

Г. Х. Хайров

НАО КРУ им. А. Байтұрсынұлы

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ХЕЛАТ КРЕМНИЯ» НА РОСТ И ПРОЧНОСТЬ КОСТЕЙ СВИНЕЙ

Рассматривается изучение влияния кормовой добавки «Хелат кремния» на рост живой массы и прочность костей у свиней породы белой крупной.

Актуальность. Потребность в продуктах животного происхождения требует значительного повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. В решении этой проблемы ведущая роль принадлежит свиноводству, так как свиньи имеют высокий показатель многоплодия, скорость роста, убойного выхода, невысокой оплаты корма и т.д. Эффективность развития отрасли свиноводства зависит от многих факторов, основополагающим из которых является полноценное кормление, способствующее выявлению генетического потенциала продуктивности свиней [8]. Для создания полноценных рационов необходимо использовать наиболее перспективные, экономически выгодные и безопасные минеральные кормовые добавки, которые способствуют внесению в организм легкодоступных форм макро- и микроэлементов, активно включающихся в метаболизм [1, 7].

Преимущества использования в кормопроизводстве микроэлементов из органических соединений связано прежде всего с более высокой биологической доступностью, что позволяет значительно снизить их ввод в кормовые смеси. Значительное снижение уровня микроэлементов в неорганической форме в комбикормах существенно уменьшает поступление в организм животного тяжелых металлов и способствует улучшению качества продукции животноводства [2, 6]. Следует также учитывать, что не все минералы хорошо усваиваются в организме животных [3, 9]. Применение хелатов кремния в рационах играют, по современным представлениям, важную роль в жизнедеятельности животных, в том числе свиней [4, 5].

Цель нашего исследования состоит в изучении влияния кормовой добавки хелата кремния на рост живой массы и прочность костей.

Задачи:

- произвести исследования влияния хелата кремния на рост живой массы свиней;

- выявить влияния кормовой добавки хелат кремния на прочность скелетных костей свиней.

Материалы и методика. Экспериментальный опыт производили в КХ «Бобер-Инвест», ст. Жаныспай, Костанайской области Республики Казахстан на подсвинках породы крупная белая в возрасте 90 дней, со средним весом 33-34 кг. Подсвинков поместили в клетки, разделив по группам, в каждой группе находилось по 10 подсвинков, общее количество подсвинков, участвующих в опыте, составило 30 голов. Подсвинки получали основной рацион кормосмеси, имеющий в составе микроэлементы и витамины: А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, D₃, Е, К, Сu, Zn, Р, С, I Mn, Fe, Se, биотин, никотиновая кислота. В опытных группах был введен в корм дополнительно хелат кремния – в 1-ой группе подсвинки в количестве 1,5 кг/т корма, во 2-ой группе в количестве 2,0 кг/т корма. Вода находилась в постоянном доступе. Откорм длился до 270-дневного возраста свиней, затем был произведен убой. Лабораторные исследования проводили в испытательном центре Костанайского филиала АО «Казахстанская аграрная экспертиза» Республики Казахстан. Статистический анализ проводили по Стьюденту.

Результаты исследований. При взвешивании свиней существенных отличий контрольных групп от опытных не выявлено (рис. 1).

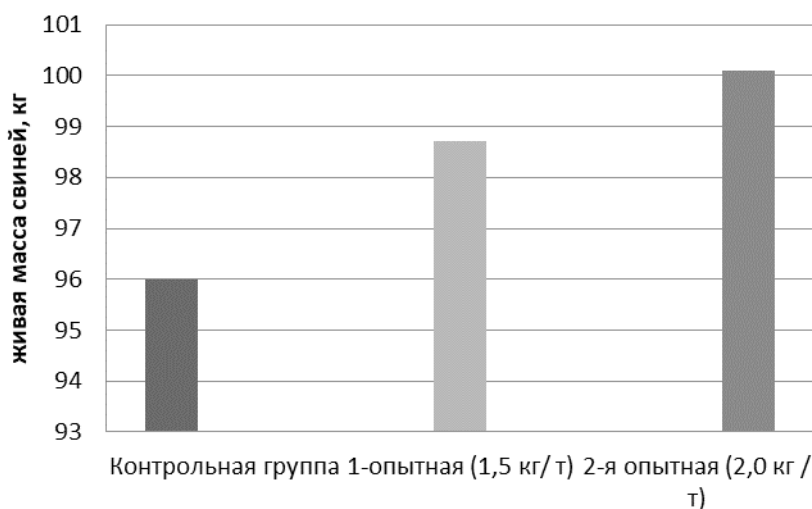


Рисунок 1 – Средние показатели живой массы свиней породы белая крупная в возрасте 270 дней

В сравнительные характеристики средних показателей живой массы свиней контрольной группы с 1-ой опытной, где задавали хелат кремния в дозе 1,5 кг/т корма, разница составила 2,7 кг (3 %); со 2-ой опытной группой свиней, где хелат кремния задавали в дозе 2,0 кг/т корма, разница составила 4,1 кг (4,2 %). Между опытными 1 и 2 группами разница в живой массе составила 1,4 кг (1,2 %).

Механические характеристики костей скелета свиней в возрасте 270 дней под влиянием хелата кремния показаны на рисунке 2.

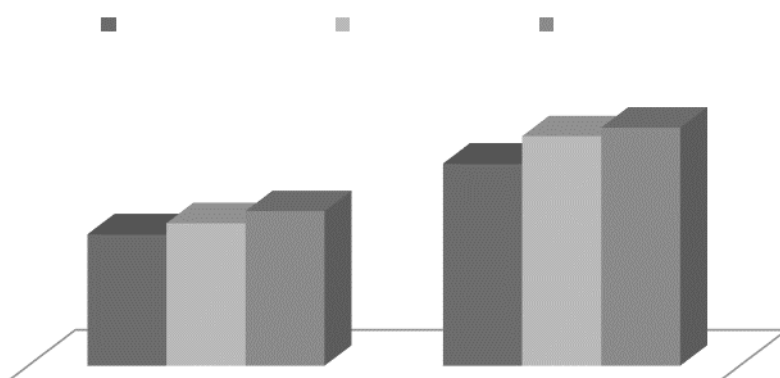


Рисунок 2 – Предел прочности кости свиней на изгиб, кг/см²

Исследование на прочность кости показало, что самые высокие показатели в пястных костях во 2-ой опытной группе – 1164,7 кг/см² и в бедренных костях туши – 756,3 кг/см², где подсвинки получали добавку в дозе 2,0 кг/т корма. Разница между контрольной группой и 2-ой опытной составила 12,25 кг/см² (3 %) в бедренной части и на 182,5 кг/см² (1,8 %) в пястных костях. В 1-ой опытной группе, по сравнению с контрольной группой, прочность бедренных костей выше на 54,6 кг/см² (16,2 %) и пястных костей на 133,4 кг/см² (18,4 %). Между опытными группами разница составила в бедренных костях на 58,9 кг/см² (4,2 %), а в пястных костях на 42,1 кг/см² (2,2 %).

Вывод и рекомендации. Введение в рацион подсвинкам хелата кремния оказало благоприятное воздействие на динамику роста живой массы и увеличило прочность костей скелета свиней. При чем хелат кремния в дозе 2,0 кг/т корма оказал наиболее эффективное влияние на организм свиней.

Список литературы

1. Влияние минеральной добавки «Коретрон» в рационах молодняка свиней на биоконверсию корма / А. А. Барыкин, С. М. Иванов, Г. Н. Сницаренко, Д. В. Фризен // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2016 г. – Волгоград, 2016. – С. 150-154.
2. Бушов, А. В. Хелатированные биопрепараты и их воздействие на обменные процессы в организме анемичных поросят / А. В. Бушов, А. С. Сергатенко // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 318-324.
3. Ермолов, С. М. Кормовые добавки в рационах молодняка свиней / С. М. Ермолов, Е. М. Ермолова, А. А. Овчинников // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства: материалы XXVII Международной научно-практической конференции, Брянск, 24–25 сентября 2020 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 153–159.
4. Козлов, А. В. Физиологическое значение кремния в онтогенезе культурных растений / А. В. Козлов [и др.] // Междунар. студ. науч. вестн. - 2015. - № 1. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.edu-herald.ru/ru/article/view?id=12227>.
5. Никулин, В. Н. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании диоксида кремния в составе комбикорма / В. Н. Никулин, Р. З. Мустафин, А. С. Мустафина // Известия Оренбургского ГАУ, 2020. – №6(86). – С. 331-336.
6. Ножник, Д. Н. Эффективность использования минеральных комплексов ОМЭК, кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Ножник Дмитрий Николаевич. - Волгоград, 2014. – 23 с.
7. Сидорова, А. Хакасские бентониты в рационах бройлеров / А. Сидорова, Л. Эккерт // Птицеводство. - 2013. - № 8. - С. 14-16.
8. Филатов, А. Генетический потенциал племенных свиней и его использование / А. Филатов // Свиноводство, 2002. - №1. – С. 2-4.
9. Шеламов, С. Оптимизация минерального питания свиноматок – залог высокой рентабельности / С. Шеламов, Р. Тимошенко // Свиноводство, 2016. - № 4. – С. 23-25.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 004.722.056

П. Б. Акмаров, А. В. Лебедев, Е. В. Тимошкина, Г. Р. Алборов
Удмуртский ГАУ

РАЗВИТИЕ ПРОТОКОЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Показано развитие протоколов передачи информации в компьютерных сетях, обеспечивающих защиту и надежность обмена данными. Отдельное внимание уделено современным протоколам SSL/TLS, рассматривается их роль в защите конфиденциальной информации от киберугроз. Показаны рекомендации по эффективному использованию этих протоколов для обеспечения безопасности онлайн-транзакций и защиты личных данных пользователей. Анализируются механизмы защиты данных. Статья подчёркивает важность понимания и применения SSL и TLS в условиях растущих угроз кибербезопасности, а также необходимость постоянного обновления знаний и технологий в этой области для создания безопасной цифровой среды.

Актуальность. При растущих угрозах кибербезопасности необходимо обеспечить конфиденциальность и целостность информации в условиях активного использования интернета для передачи данных. Протоколы передачи информации играют ключевую роль в создании безопасных соединений, защищая данные от перехвата и несанкционированного доступа, что особенно важно в эпоху цифровых преступлений и утечек информации.

Материалы и методика. При выполнении исследования использованы электронные материалы органов государственной власти России и международных организаций по стандартизации, материалы исследований российских и зарубежных ученых.

В работе применялись методы экономической статистики и прогнозирования, монографический метод. Все расчеты выполнялись с применением компьютерной техники и современного программного обеспечения.

Результаты исследований. Развитие компьютерных сетей невозможно без согласования формы и режимов передачи информации. Эти задачи на заре появления Интернета решали сами

компаний-разработчики. Впоследствии, с распространением Интернета по всему миру, потребовались единые стандарты обмена. Таким стандартом стал двухуровневый протокол TCP/IP, который обеспечивал лишь минимальный уровень защиты информации [7]. В то же время в сфере информационного обмена начала активно расти киберпреступность, поэтому потребовалось усовершенствовать и усложнить протоколы передачи информации, которые могли бы не только защитить данные от несанкционированного доступа, но и корректировать ошибки, возникающие при передаче информации.

Конечно, любое совершенствование, имея некоторые преимущества перед предшественниками, имеет и негативные стороны [1]. В протоколах передачи информации это проявляется в увеличении объемов передаваемых данных. Так, сегодня львиная доля объема передаваемых данных относится к дополнительной и не несет в себе исходной информации. Например, если в первых интернет-протоколах соотношение основной и дополнительной информации составляло примерно два к трем, то сегодня это соотношение уже оценивается как 2 к 35. Увеличение объемов информации замедляет скорость передачи, поэтому возникает еще одна задача – сжатия передаваемых данных. Эту задачу выполняют протокольными решениями [2, 3].

Сегодня наиболее распространенные протоколы SSL и TLS являются основными инструментами для обеспечения безопасности интернет-коммуникаций, обеспечивая шифрование данных, аутентификацию сторон и контроль целостности передаваемой информации. Тем не менее, исследование киберугроз выявило необходимость регулярного обновления сертификатов и проведения аудитов безопасности для минимизации рисков утечек данных и атак [6]. В целом необходимо отметить, что без понимания важности и особенностей применения SSL и TLS субъектами информационного обмена для создания безопасной цифровой среды сложно добиться положительных результатов в этой сфере.

SSL и TLS работают на основе асимметричной и симметричной криптографии. Асимметричная криптография используется для обмена ключами, а симметричная – для шифрования данных, что обеспечивает баланс между безопасностью и производительностью [8]. Важно отметить, что SSL и TLS поддерживают механизмы сжатия данных, что помогает уменьшить объем передаваемой информации и повысить скорость передачи.

Протоколы SSL и TLS являются основными механизмами защиты данных в цифровом мире. Они обеспечивают безопасную передачу информации через сеть, защищая данные от различных угроз [1, 2].

Эти протоколы обеспечивают несколько уровней защиты данных:

1. Шифрование данных. Все данные, передаваемые между клиентом и сервером, шифруются, что делает их недоступными для третьих лиц. Это означает, что даже если данные будут перехвачены, злоумышленник не сможет их прочитать без соответствующего ключа. В TLS и SSL используется комбинированный подход. Асимметричное шифрование (например, с использованием RSA) используется для обмена ключами шифрования, а симметричное шифрование (например, AES) – для фактической передачи данных.

2. Аутентификация. Сертификаты позволяют удостовериться в подлинности сервера и клиента. Это достигается с помощью цифровых сертификатов, выданных доверенными центрами сертификации (CA). TLS может также поддерживать аутентификацию клиента, при которой сервер проверяет идентичность клиента через его сертификат.

3. Целостность данных. Механизмы контроля целостности, такие, как HMAC (Hash-based Message Authentication Code), обеспечивают защиту данных от изменений и подделок. Если изменённый пакет данных будет принят, соединение будет прервано.

4. Защита от атак. Благодаря аутентификации и шифрованию TLS и SSL защищают данные от атак, когда злоумышленник пытается перехватить или изменить данные между клиентом и сервером. TLS 1.1 и выше включают защиту от повторных атак, что усиливает безопасность соединения.

Несмотря на надежность современных протоколов, пользователям компьютерных сетей следует придерживаться некоторых рекомендаций по эффективному использованию протоколов для защиты конфиденциальной информации от киберугроз, так как киберпреступники тоже совершенствуются [9].

Во-первых, необходимо использовать последние версии протоколов.

Во-вторых, следует регулярно обновлять сертификаты, используя сертификаты от надёжных центров сертификации, аккредитованных федеральными органами власти.

В-третьих, следует минимизировать использование устаревших и уязвимых алгоритмов протоколов.

И самое важное – необходимо обучить сотрудников основам безопасности данных и осведомлённости о киберугрозах, чтобы снизить риск атак через социальную инженерию [4, 5].

Эффективное использование протоколов SSL и TLS является критически важным для защиты конфиденциальной информации пользователей и организации в условиях растущих киберугроз. Следуя приведённым рекомендациям, можно значительно повысить уровень безопасности данных, минимизировать риски утечек и атак, а также укрепить доверие пользователей к онлайн-сервисам.

Выводы и рекомендации. В условиях постоянных изменений в области технологий и киберугроз SSL и TLS остаются основными инструментами для создания безопасной цифровой среды. Следует помнить, что безопасность – это непрерывный процесс, требующий регулярного обновления знаний, технологий и практик в области кибербезопасности.

Список литературы

1. Abramova, O. The Development of Digitalization of Agricultural Production as the Factor in Improving Living Standard of the Rural Population / O. Abramova, P. Akmarov, O. Knyazeva // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2022. – Vol. 245. – P. 159-170.
2. Акмаров, П. Б. Сети и телекоммуникации : лабораторный практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная информатика» / П. Б. Акмаров. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – 112 с.
3. Акмаров, П. Б. Перспективы цифровой трансформации аграрной экономики / П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л. М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – RUS: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 30-34.
4. Акмаров, П. Б. Квалифицированные кадры - основа инновационного развития АПК / П. Б. Акмаров, О. В. Абрамова, Е. С. Третьякова // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2010. – № 1(45). – С. 44-47.
5. Особенности обучения цифровым компетенциям бухгалтеров сельскохозяйственных организаций / О. П. Князева, П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов, В. И. Хоружий // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 8. – С. 530-539.

6. Обеспечение безопасности данных протоколов SSL/TLS – URL: <https://workspace.ru/blog/razlichiya-protokolov-ssl-i-tls-i-kakoy-iz-nih-ispolzovat/> (дата обращения 2.12.2024).

7. Протоколы SSL/TLS. – URL: <https://sky.pro/wiki/sql/protokoly-ssl-i-tls-cto-eto-i-kak-oni-zashishayut-vashi-dannye/> (дата обращения 1.12.2024).

8. Протоколы SSL/TLS.– URL: <https://infars.ru/blog/tls-sertifikaty-i-shifrovaniye-kanalov-zashchita-danyukh-na-puti-k-polzovatelyu/?ysclid=m481v568p0125947876> (дата обращения 2.12.2024).

9. Проблемы защиты информации в информационных системах сельскохозяйственных организаций / П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов, О. П. Князева [и др.] // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 4. – С. 252-258. – DOI 10.33920/sel-11-2204-01.

УДК 004.8

П. Б. Акмаров, Е. В. Тимошкина

Удмуртский ГАУ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УГРОЗАМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Показаны возможности и развитие современных информационных технологий, основанных на технологиях искусственного интеллекта. Представлены отрицательные стороны цифровизации общества, побочным эффектом которой является распространение информационных материалов преступной направленности.

Актуальность. Бурное развитие информационных технологий и цифровизация различных сторон деятельности общества позволили существенно повысить эффективность производства и значительно улучшили условия жизнедеятельности человека. Но в то же время достижения информационных технологий стали использоваться в противозаконной деятельности для совершения преступных деяний, в том числе в области кибербезопасности [1].

Как показывают исследования, объем преступлений с использованием информационных технологий в последние годы растет в геометрической прогрессии. При этом значительная часть правонарушений имеет информационную направленность и ориентирована на дестабилизацию работы предприятий и организаций, общественных институтов [2].

В этих условиях остро встает необходимость разработки цифрового инструментария для профилактики и борьбы с преступностью в информационно-коммуникационных сетях [3].

Цель: оценить существующие угрозы информационной безопасности и роль искусственного интеллекта в предупреждении и распознавании этих угроз.

Задачи: провести мониторинг существующих систем на базе искусственного интеллекта в целях обеспечения информационной безопасности; предложить направления по нивелированию и предупреждению угроз информационной безопасности.

Материалы и методика. Использовались методы анализа, синтеза, экспертной оценки.

Результаты исследований. Уровень развития информационных технологий сегодня достиг таких вершин, что часто фактически существующая реальность подменяется виртуальной реальностью. Искусственный интеллект (далее ИИ) может симитировать реального человека, подражая его голосу, внешнему виду, привычкам. Люди сами часто подменяют себя цифровыми двойниками для удобства обмена информацией, покупки товаров, представления себя на порталах государственных органов и в социальных сетях.

Конечно, эти удаленные технологии предоставляют большие удобства, поэтому они быстро затягивают людей разных возрастов и взглядов в свои сети. Однако одновременно с положительным эффектом информатизации жизни человека и общества увеличиваются и возможности преступной деятельности в этой сфере, для борьбы с которой также требуется использование высокоинтеллектуального инструментария.

Возможности искусственного интеллекта все активнее применяются и организациями предпринимательского сектора, что позволяет существенно повысить эффективность бизнеса. Как показывают исследования, сегодня почти 28 % российских организаций используют в своей работе технологии искусственного интеллекта. Это исследование проведено научно-исследовательским институтом высшей школы экономики (НИУ ВШЭ) в 2023 году по изучению развития ИИ в 36 субъектах России [4].

В таблице 1 представлено развитие популярных видов технологий ИИ. Наибольшее распространение получили технологии, основанные на компьютерном зрении, распознавании и синтезе человеческой речи. При этом более 60 % организаций пока применяют ИИ в тестовом режиме, изучая положительные сторо-

ны и недостатки современных информационных технологий. Уровень развития ИИ можно объяснить и с точки зрения востребованности таких технологий, и с точки зрения опыта разработок, который насчитывает более полусотни лет.

Таблица 1 – Развитие технологий искусственного интеллекта

Технологии ИИ	Годы начала активного развития	Доля организаций, использующих ИИ, %
Компьютерное зрение	1959	78,7
Распознавание и синтез речи	1962	62,0
Рекомендательные системы	1998	40,7
Биометрия	1964	37,5
Обработка естественного языка	1950	28,2
Системы кибербезопасности	1980	17,5
Перспективные методы	1998	17,3
Интеллектуальные системы управления	1983	9,7

В последние годы начали развиваться новые направления исследований, связанные с применением искусственного интеллекта для получения новых знаний (перспективные методы) и интеллектуальных систем управления.

Все вышеприведенные технологии могут успешно применяться и в решении задач по противодействию кибератакам и другим правонарушениям. В частности, в этом направлении хорошие перспективы развития рекомендательных систем, основанных на предварительном анализе и сравнении информации по большим базам данных [5]. Система позволяет прогнозировать развитие ситуаций и поведение объектов в сфере транспорта, промышленности, в государственном управлении.

Сегодня уже имеется некоторый опыт борьбы с преступностью на основе использования искусственного интеллекта. Например, в ряде крупных городов страны, таких, как Москва, Санкт-Петербург и других на станциях метро и вокзалов искусственный интеллект определяет преступников по их лицам, походке и поведению. При этом точность определения составляет 97 % и продолжает расти.

Значительный опыт борьбы с преступностью наработан также в странах Западной Европы и Америки, а также в азиатских государствах. Этот опыт сегодня изучается и распространяется на межгосударственном уровне, в том числе и с участием России [6].

Мы полагаем, что для уменьшения угроз кибербезопасности первостепенное значение имеет профилактика и предупреждение правонарушений на основе анализа информационных потоков в глобальных компьютерных сетях, таких, как Интернет, и в коммуникационных каналах сотовых операторов. Эта работа сегодня уже частично проводится соответствующими федеральными службами, но она нуждается в развитии и совершенствовании.

Для реализации предлагаемого проекта необходимо создать хранилище информационных баз данных, куда будет стекаться отобранная по определенным параметрам информация из сети Интернет и из источников в сотовых сетях. Надо полагать, что для решения этой задачи понадобится распределенная система серверов, так как объем информации будет очень большим.

Кроме того, желательно разработать самообучающуюся нейронную сеть, которая со временем будет эффективно выполнять задачи рекомендательной системы, сокращая таким образом время и ресурсы соответствующих органов при решении задач предупреждения правонарушений. В частности, рекомендательная система может быть интегрирована в систему кибербезопасности для автоматического ограничения потоков запрещенной информации в компьютерных сетях.

Как уже отмечалось, искусственный интеллект уже решает многие задачи борьбы с правонарушениями в нашей стране и за рубежом. Однако учитывая рост преступлений, совершаемых с применением информационных технологий, возникает потребность и в углублении интеллектуальных возможностей информационных систем, предназначенных для борьбы с терроризмом [7].

Сегодня ряд объективных факторов ограничивает возможности применения искусственного интеллекта для целей борьбы с терроризмом. Это прежде всего высокая стоимость разработки специализированного искусственного интеллекта в этой сфере, ограничения законодательства в сфере оборота информации и обеспечения доступа к персональным данным, непроработанность нормативно-правовой основы для внедрения искусственного интеллекта в сферу предотвращения преступлений.

Но и сами технологии ИИ пока недостаточно надежны и не позволяют использовать выводы искусственного интеллекта для принятия оперативных решений. По мере преодоления упомянутых ограничений инструментарий искусственного интеллекта может успешно применяться в предупреждении и предотвраще-

нии различных преступлений, в том числе и информационной направленности.

Выводы и рекомендации. В условиях глобализации общества и бурного развития информационных технологий, включая искусственный интеллект, целесообразно разработать механизмы предупреждения и ограничения информационных угроз, основанных на высокотехнологичных проектах. Развитие искусственного интеллекта создает возможности для решения этой задачи. Мы предлагаем в качестве перспективной базовой технологии в сфере предупреждения кибератак создавать рекомендательные системы, интегрированные с другими технологиями искусственного интеллекта.

При этом эта система может быть адаптирована и для борьбы с другими видами правонарушений, осуществляемыми с применением средств телекоммуникаций и компьютерных сетей.

Список литературы

1. Абышева, И. Г. Искусственный интеллект в землеустройстве / И. Г. Абышева, Е. В. Тимошкина // Перспективы развития землеустройства, экономики и управления в АПК: материалы VI Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 01 марта 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 12-16.
2. Акмаров, П. Б. Проблемные аспекты обеспечения информационной безопасности общества / П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н. С. Каткова, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 21-23.
3. Оценка уровня цифровизации в сельском хозяйстве / П. Б. Акмаров, Е. С. Третьякова, Н. В. Горбушина, С. В. Стремоусов // Современные тенденции технологического развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. В 2-х томах, Ижевск, 26 февраля – 01 марта 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191-194. – EDN EOYUYS.
4. Бушин, Е. В. Современные тенденции развития информационных технологий в борьбе с информационным терроризмом в Российской Федерации / Е. В. Бушин // Молодой ученый. – 2020. – № 20(310). – С. 257-259.
5. Жуков, А. З. Совершенствование инструментов противодействия кибертерроризму в современных условиях / А. З. Жуков // Пробелы в российском законодательстве. – 2021. – Т. 14, № 5. – С. 123-128.

6. Тимошкина, Е. В. Цифровые технологии в АПК: понятие, классификация, проблемы внедрения / Е. В. Тимошкина // Развитие управления экономической безопасностью деятельности хозяйствующих субъектов и публичных образований: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию д.э.н., профессора Р. А. Алборова, Ижевск, 04 октября 2023 года. – Ижевск: Шелест, 2023. – С. 401-406.

7. Тимошкина, Е. В. Актуальные вопросы использования цифровых технологий в землеустройстве / Е. В. Тимошкина, И. Г. Абышева // Землеустройство, экономика и управление в агропромышленном комплексе в период глобальных вызовов: материалы V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Ижевск, 01 марта 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 343-349.

УДК 657.42:004

С. В. Воробьев, П. А. Дроздова

*Воронежский государственный аграрный университет
им. императора Петра I*

ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В ПРОГРАММЕ 1С

Рассматриваются ключевые преимущества системы 1С. Однако, несмотря на множество достоинств, существует ряд проблем, с которыми сталкиваются пользователи при ведении учета ОС. В результате глубокого анализа выявлены определенные ошибки, которые могут возникать при использовании 1С. Также представлены рекомендации, направленные на оптимизацию работы с 1С и минимизацию возможных рисков, что позволит пользователям максимально эффективно использовать все возможности программы.

Учёт основных средств (ОС) — одна из ключевых задач бухгалтерского учёта, поскольку ОС являются важным элементом активов предприятия.

Цель: рассмотреть учет основных средств и проанализировать его проблемы в программе 1С. В связи с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть, какие операции по учету ОС позволяет отразить программа 1С.

2. Проанализировать, какие проблемы существуют при учете ОС в 1С.

Методологической основой для написания послужили труды ученых и специалистов в области бухгалтерского учета, экономического анализа основных средств, нормативные и законодательные акты, информация справочных систем «Гарант» и «Консультант Плюс», а также ресурсы сети «Интернет».

Результаты работы. В настоящее время активно применяется программный пакет 1С: «Предприятие» или 1С: «Бухгалтерия» в своей практике. Эта система используется для регистрации бухгалтерских операций, происходящих в отчетный период, в сфере бухгалтерского и финансового учета. Она предоставляет возможность получения аналитической информации в различных разрезах и с различной степенью детализации, а также облегчает составление отчетности в электронном формате. Данное программное обеспечение значительно ускоряет процесс расчетов и ведения учета событий, что минимизирует влияние человеческого фактора и повышает качество получаемых результатов [1].

С помощью программного обеспечения 1С: «Предприятие» возможно вести учет практически во всех направлениях бухгалтерского учета. Это включает в себя учет банковских и кассовых операций, учет основных средств и нематериальных активов, учет материалов, товаров, услуг и производимой продукции, валютные операции, взаиморасчеты с другими организациями, дебиторами и кредиторами, подотчетными лицами, расчеты по заработной плате, а также взаимодействие с бюджетом и другие области учета. Среди наиболее ключевых и трудоемких аспектов выделяются бухгалтерский и налоговый учет основных средств.

Основные средства выделяются тем, что повторно участвуют в производственном процессе, сохраняя свою физическую форму. Их стоимость постепенно переносится на созданный продукт через амортизационные отчисления. В дополнение, через механизм амортизации, а также затраты на их обслуживание, основные средства играют важную роль в формировании себестоимости продукции, тем самым влияя на финансовые результаты предприятия [2, 5].

Проблемы можно условно разделить на четыре группы:

1. Проблемы организации учёта основных средств

Сложности с классификацией. Определение, к какой категории относится тот или иной объект основных средств (например, здания, оборудование, транспортные средства), может приводить к ошибкам в учёте и налогообложении.

Изменение законодательства. Частые изменения в налоговом и бухгалтерском законодательстве требуют постоянного обновления знаний сотрудников и конфигурации программы. Это может привести к несоответствиям в учёте и возможным штрафам.

Некорректная настройка системы. Неправильная конфигурация программного обеспечения 1С, недостаточная настройка интерфейсов и учетных регистров могут привести к ошибкам в учете, в том числе в начислении амортизации и учете выбытия основных средств.

2. Проблемы учета амортизации

Ошибки в начислении амортизации. Автоматизация начисления амортизации в 1С требует тщательной настройки параметров объекта ОС. Ошибки в установке сроков службы, методов амортизации и прочих данных могут привести к неверным вычислениям.

Разные методы амортизации. В зависимости от нужд бизнеса пользователи могут применять разные методы амортизации (линейный, нелинейный и др.), что требует отдельных настроек в программе, чтобы избежать ошибок.

3. Учет выбытия основных средств

Сложности в учете выбытия. Некоторые организации сталкиваются с трудностями в учёте выбытия ОС, особенно, если это связано с продажей, списанием или передачей в эксплуатацию другим подразделениям.

Недостаточная документация. Отсутствие необходимых документов для подтверждения операций может привести к ошибкам и нестыковкам в учете, что потребует дополнительного времени на исправление.

4. Проблемы интеграции с другими системами

Совместимость с другими модулями 1С. Интеграция учёта основных средств с другими модулями, такими, как учёт заработной платы, может быть затруднена. Это может создать сложности в автоматизации и обработке данных.

Внешние системы. Интеграция 1С с внешними системами (например, ERP-системами) может привести к необходимости дополнительных настроек и рискам утраты данных [3].

Ошибки учета основных средств в 1С можно рассмотреть на конкретном примере, чтобы понимать, к чему это может привести. Самая распространенная ошибка происходит, когда время документа «Принятие к учету ОС», раньше, чем время остальных документов, например, «Поступление оборудования», «Передача

оборудования» и т.д. Такая ошибка может привести к различным последствиям:

1. Некорректность данных учета. Основные средства могут быть посчитаны в системе до факта поступления, это приведет к неправильной информации о состоянии активов предприятия.

2. Искажение амортизации, о которой говорилось выше. Неправильное отражение сроков ввода в эксплуатацию основных средств может вызвать некорректный расчет амортизационных отчислений, что приведет к начислению амортизации на активы, еще не используемые в хозяйственной деятельности.

3. Дополнительные издержки: устранение ошибок потребует больших временных и материальных затрат, что может отрицательно повлиять на результативность работы бухгалтерии.

4. Снижение эффективности системы внутреннего контроля: выявленные ошибки указывают на слабые места в системе внутреннего контроля компании, что в будущем может привести к более серьезным последствиям.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что учет основных средств в программе 1С представляет собой сложный, многоуровневый процесс, требующий квалифицированного подхода и профессиональных навыков. Несмотря на то, что программа предоставляет мощные инструменты для автоматизации, необходимо учитывать возможные проблемы и заранее принимать меры для их предотвращения. Это позволит наладить эффективный учёт, минимизировать риски и обеспечить соответствие требованиям законодательства [4].

Для улучшения указанных проблем можно выделить следующие **рекомендации**:

1. Регулярное обучение сотрудников и повышение их квалификации.

2. Проведение аудитов и проверок на предмет правильности настроек программы.

3. Проработка внутренних регламентов по учёту основных средств.

4. Ведение актуальной документации для всех операций с ОС.

Список литературы

1. Бабаев, Ю. А. Бухгалтерский учет: учебник для студентов вузов / Ю. А. Бабаев, И. П. Комиссарова, В. А. Бородин; под ред. проф. Ю. А. Бабаева, проф. И. П. Комиссаровой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. – 527 с. 54.

2. Ильшева, Н. Н. Бухгалтерский учет: учеб. пособ. / авт.-сост. Н. Н. Ильшева, Е. Р. Синянская, О. В. Савостина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 156 с.
3. Завгородний, В. Л. Автоматизация бухгалтерского учета, контроля, анализа и аудита: учеб. для вузов / В. Л. Завгородний. — К.: А. С. К., 2019. — 766 с.
4. Кондраков, Н. П. Бухгалтерский учет: учеб. пособ. - 4-е изд., перераб. и доп. / Н. П. Кондраков. - М.: ИНФРА - М, 2022.
5. Учет признания, обесценения и списания основных средств / Р. А. Алборов, Л. И. Хоружий, С. М. Концевая [и др.] // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2021. – № 12. – С. 6-14. – DOI 10.33920/sel-11-2112-01. – EDN WDLJKG.

УДК 657.471.12:004

С. В. Воробьев, А. А. Шульгина

*Воронежский государственный аграрный университет
им. императора Петра I*

УЧЕТ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ЗА ВРЕМЯ ОТПУСКА И ПОСОБИЙ ПО ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ В ПРОГРАММЕ 1С

В 1С учет заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности (больничным) осуществляется в модулях «Зарплата и кадры» и представляет собой автоматизированный процесс.

Актуальность. Учет заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности является важной составляющей финансового и кадрового учета в любой организации. Правильное оформление этих процессов необходимо для соблюдения трудового законодательства и обеспечения социальных прав работников. Программа 1С предоставляет мощные инструменты для автоматизации расчетов, упрощая процедуры начисления заработной платы и пособий. В данном исследовании будут рассмотрены ключевые аспекты функционирования программы 1С в сфере учета заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности, а также преимущества и возможности, которые она предлагает для эффективного управления данными процессами.

Цель данной работы заключается в теоретическом исследовании ключевых аспектов бухгалтерского учета заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности в программе 1С.

На основании цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Рассмотреть учет заработной платы за время отпуска;
2. Определить порядок расчета отпускных в программе 1С;
3. Рассмотреть учет пособий по временной нетрудоспособности.

Для написания работы использовались следующие методы: статистические, обобщающие, математические.

Методологическая основа учёта заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности в программе 1С включает автоматизированный расчёт на основе среднегодневного заработка, регистрацию начислений и пособий в соответствии с законодательством. Заработная плата за отпуск начисляется по отчётному периоду, а пособия учитываются с учётом временной нетрудоспособности. Все операции фиксируются в учёте, обеспечивая прозрачность и точность финансовой отчётности. Программа 1С упрощает документооборот и минимизирует риски ошибок.

Результат работы

1. Учет заработной платы за время отпуска.

Первый шаг представляет собой планирование отпуска, в котором необходимо: сначала оформить заявление работника на отпуск. В документах 1С создается документ «Заявление на отпуск», далее на основании этого заявления оформляется документ «Приказ на отпуск».

За первым шагом следует расчет отпускных – т.е. процесс, который позволяет рассчитать сумму, причитающуюся работнику за время его отпуска. Ниже представлен порядок выполнения этого расчета в программе 1С (на примере версии 8.3).

2. Порядок расчета отпускных в 1С:

Первым этапом является подготовка данных, следует убедиться, что все данные о заработной плате работника за последние 12 месяцев (или другой период, если он меньше) корректно введены в программу. Для этого нужно использовать документы, отражающие начисления заработной платы. Второй этап заключается в оформлении заявления на отпуск, а конкретнее, создается документ «Заявление на отпуск», в котором указываются даты начала и окончания отпуска. Третий этап представляет собой оформление приказа на отпуск, т.е. на основании заявления оформляется документ «Приказ на отпуск». Далее следует создание документа «Расчет отпускных», он находится в меню «Зарплата и ка-

дры» и должен содержать сведения о работнике, для которого требуется произвести расчет. Расчет среднего заработка программа производит автоматически, на основании введенных ранее данных, где учитываются все начисления работника за расчетный период (включая все виды заработка, кроме, например, пособий по временной нетрудоспособности). После получения среднего заработка программа умножает его на количество дней отпуска, определяемое в документе. Сумма отпускных распределяется между кодами расходов.

Следующим шагом является проведение документа для учета начисленных отпускных. И в заключение, в зависимости от требований и законодательства создается отчет для передачи в органы (например, СЗВ-ТД) [2].

3. Учет пособий по временной нетрудоспособности.

Работник предоставляет листок нетрудоспособности, на основании которого необходимо оформить документ «Листок нетрудоспособности». В этом документе указываются даты начала и окончания больничного, а также информация о работнике и причинах нетрудоспособности. В программе 1С расчет пособия по временной нетрудоспособности осуществляется через документ «Листок нетрудоспособности». Для начала вводятся данные о периоде нетрудоспособности и основании. Затем настраиваются параметры расчета, такие, как размер средней заработной платы и процент пособия (обычно 60 % или 100 %). После этого запускается автоматический расчет, в результате которого программа вычисляет сумму пособия на основе указанных данных о среднем заработке и количестве дней нетрудоспособности. Далее формируются необходимые документы, такие, как расчетные листки и отчеты для ФСС. Важно проверить корректность расчетов и при необходимости внести изменения, после чего программа автоматически пересчитает суммы. Полученное пособие затем включается в общую сумму заработной платы работника, обеспечивая соответствие требованиям законодательства и автоматизацию учета.

К конфигурации 1С Бухгалтерия 8.3 автоматический расчет пособия по временной нетрудоспособности сотрудников возможен лишь в случае, если количество работников в организации не превышает 60 человек. При числе сотрудников более 60 расчет пособия следует производить вручную.

Важно отметить, что ввод больничного листа в 1С Бухгалтерия ред. 3.0 должен осуществляться до начисления заработной

платы для сотрудника, поскольку период отсутствия работника необходимо учитывать при расчете основных начислений. Финальный расчет налога на доходы физических лиц будет произведен по каждому сотруднику в документе «Начисление зарплаты». К счастью бухгалтеров, в программе 1С: Бухгалтерия 8 (редакции 3.0) расчет суммы пособия по временной нетрудоспособности автоматизирован [4].

Ключевым аспектом является необходимость внести больничный лист в систему 1С: Бухгалтерия ред.3.0 до момента начисления заработной платы сотруднику, поскольку отсутствие работника влияет на основные выплаты и расчет НДФЛ. Финальный подсчет данного взноса будет производиться в рамках документа «Начисление зарплаты» по каждому отдельному сотруднику. Проведение документа «Расчет пособия по временной нетрудоспособности» отражает все необходимые бухгалтерские проводки, связанные с начислением пособия. По итогам необходимо сформировать отчетность (например, СЗВ-ТД) для предоставления в органы пенсионного фонда и ФСС. В 1С существуют стандартные отчеты, которые позволяют отследить начисленные суммы отпускных и пособий [3].

Исходя из вышесказанного, сделаем вывод, что учет заработной платы за время отпуска и пособий по временной нетрудоспособности в программе 1С представляет собой важный и многоступенчатый процесс, который существенно упрощает задачи бухгалтера. Программа 1С обеспечивает автоматизацию расчетов, что позволяет минимизировать ошибки и повысить эффективность работы с данными.

Ключевыми аспектами учета являются: корректное оформление документов, таких, как листки нетрудоспособности; автоматический расчет пособий на основе среднедневного заработка; а также возможность учета разных условий в зависимости от численности работников. Важно обеспечить своевременное внесение информации об отпуске и временной нетрудоспособности до начисления заработной платы, чтобы корректно отразить отсутствие сотрудников в расчетах.

Вывод. При всем вышеизложенном тема, выбранная для данной работы, имеет ряд недостатков. Основная проблема заключается в недостаточной автоматизации процесса расчета заработной платы за время отпуска и пособий для сотрудников, что может приводить к ошибкам в расчетах, задержкам

в выплатах и неправильному отражению данных в бухгалтерском учете.

Сложности возникают при изменении законодательных норм, когда необходимо оперативно обновлять настройки программы и актуализировать информацию для правильного расчета выплат. Это требует времени и усилий, что может негативно сказаться на морально-психологическом состоянии работников и их доверии к компании. Необходимость улучшения автоматизации учета заработной платы и пособий в 1С является важным условием для повышения эффективности работы финансовых служб и обеспечения корректности расчетов, что в конечном итоге способствует лучшему контролю затрат и повышению уровня удовлетворенности сотрудников.

Для улучшения процесса учета заработной платы в программе 1С можно выделить следующие рекомендации:

1. Актуальность версии: Использование последней версии 1С для актуального расчёта.
2. Справочники: Проверка правильности данных сотрудников и начислений.
3. Документация: Ведение строгой документации всех операций.
4. Регулярная проверка: Анализ отчетов для обнаружения ошибок.
5. Обучение: Обучение и повышение квалификации сотрудников в работе с 1С.

Список литературы

1. Бухгалтерский учет: учебник для студентов вузов / Ю. А. Бабаев, И.П. Комиссарова, В. А. Бородин; под ред. проф. Ю. А. Бабаева, проф. И. П. Комиссаровой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. – 527 с. 54.
2. Бухгалтерский учет: учеб. пособ. / авт.-сост. Н. Н. Ильшева, Е. Р. Синянская, О. В. Савостина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 156 с.
3. Кондраков, Н. П. Бухгалтерский учет: учеб. пособ. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА. - М, 2022.
4. Луговой, А. В. Расчеты по оплате труда. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Бухгалтерский учет», 2021. – 360 с. (Библиотека журнала «Бухгалтерский учет»).

Н. Е. Евдокимова

ВИАПИ им. А. А. Никонова – филиал ВНИИЭСХ

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ИХ РЕШЕНИЕ

За всю историю своего развития человечество ищет устойчивую продовольственную безопасность для себя и будущих поколений. На основе теоретических и эмпирических соображений рекомендации для лиц, принимающих решения, по трансформации современных агропродовольственных систем в направлении их территориальной устойчивости: стратегическое планирование, предотвращение рисков, перераспределение цепочки знаний, реконфигурация агропродовольственного сектора экономики и совершенствование системы управления.

Актуальность. По определению авторов [1], «агропродовольственная система является сложной системой социально-экономических отношений, складывающихся в процессе производства, распределения, обмена и потребления продовольствия». В ней «взаимосвязаны технологическими и продуктовыми цепочками предприятия и организации аграрного сектора экономики, пищевой и перерабатывающей промышленности, розничной торговли, оптово-распределительные и логистические центры, а также домашние хозяйства населения и органы управления» [2]. Агропродовольственная система в большинстве стран нашей планеты занимает первое место по экономической активности и занятости.

Человечество пережило в своем развитии ряд смен способов обеспечения продуктами питания, не добившись устойчивой продовольственной безопасности.

В ходе последней «зеленой революции» были достигнуты значительные успехи, но она привела и к ряду сложнейших проблем: основные ее преимущества достались развитым странам, негативные социальные последствия, связанные с углублением социального расслоения из-за роста инвестиций в соответствующую агротехнику, угрожающих здоровью человека колоссальных экологических последствий. Проблемой остается и очень неравномерное распределение продовольствия как между континентами и странами, так и внутри каждой страны и ее регионов. Эти проблемы делают актуальными разработки альтернативных моделей, которые смогут обе-

спечить устойчивое развитие агропродовольственных систем в будущем.

Цель: обосновать необходимость и структурировать концепцию устойчивых территориальных агропродовольственных систем.

Задачи:

- выделить современные точки развития в области задач территориального управления продовольственной проблемой;

- проанализировать теоретически возможные пути перехода, посредством которых современные агропродовольственные системы могут достичь условий развития устойчивых территориальных агропродовольственных систем.

Материалы. Обоснование потребности людей в экологически чистых продуктах питания присутствовало в работах основателей органического земледелия уже в конце XIX века. В 2021 г. ООН провела первый Саммит по продовольственным системам, а два года спустя прошел Саммит ООН по продовольственным системам в Риме, чтобы подвести итоги работы за два года и активизировать усилия по ликвидации голода и обеспечению продовольственной безопасности и здорового питания (ЦУР 2).

Итак, тема продовольствия сегодня признается в качестве важнейшего фактора, определяющего устойчивость человеческого общества.

Глобализация мировой агропродовольственной системы дала возможность удешевить в большинстве случаев потребляемые человеком калории и разнообразить диеты по всему миру, но обострила вопросы продовольственной безопасности, когда потребляемое производится очень далеко от потребителя, особенно с точки зрения безопасности и полезности для здоровья. Самый сильный удар защитникам либерально-глобалистского подхода нанесла в 2019 г. эпидемия коронавируса.

Нынешнее сельское хозяйство негативно воздействует на экологию, а именно:

– загрязняет окружающую среду (грунтовые воды, воздух и почву);

– чрезмерное расходование как возобновляемых, так и не возобновляемых ресурсов, например, нефть и газ;

– вызывает эрозию почвы и снижение биоразнообразия.

Транспорт также требует строительства дорог, портов и аэропортов и имеет высокую эмиссию парниковых газов. Большой проблемой является и загрязнение, связанное с захоронением производственных

и пищевых отходов, оказывающее все большее негативное воздействие на здоровье, окружающую среду и общество.

Для сохранения продуктов питания используется все больше упаковок и консервантов. необходимость в них была бы значительно меньше, если бы было меньше расстояние, отделяющее потребителя от производителя. Упаковка предполагает двойные затраты потребителя: при покупке товара, в цену которого включена стоимость упаковки, и через налоги за утилизацию отходов.

В неустойчивое состояние современная экономическая система приходит из-за зависимости от не возобновляемых ресурсов и снижения плодородия почв, что приведет к снижению способности экономики обеспечить тот же уровень потребления для будущих поколений.

Либерализация торговли не только поощряет специализацию производства и транспортировку товаров, но и ставит всех производителей на планете (и богатых, и бедных) в конкурентную ситуацию. Эта ситуация очень сложная для многих регионов, где природно-климатические или инвестиционные условия хуже. Для сельской локальной экономики большой проблемой является и противостояние экономии на масштабе производства, с которой трудно конкурировать. Мелкие фермы, неспособные конкурировать с крупными, обречены на исчезновение, даже если они играют фундаментальную роль в жизнеспособности местной экономики. Также концентрация дистрибьюторских компаний имеет серьезные последствия для поставщиков, что усложняет местный сбыт продуктов питания.

Глобализация приводит к снижению занятости и жизнеспособности региональной экономики, поскольку малые и средние предприятия производят продукцию в большей степени для местных потребителей, их расходы реинвестируются внутри сельских территорий, в основном в заработную плату, в отличие от крупных фирм, чьи расходы на приобретение современного оборудования и химикатов скорее приносят выгоду агрохимическим транснациональным корпорациям, расположенным за пределами региона.

Также современные исследования подтверждают известную со времен А. В. Чаянова истину, что семейные фермы создают больше рабочих мест.

Трудность создания рабочих мест для следующего поколения сельхозтоваропроизводителей в том, что цена на землю и стоимость бизнеса на селе растут, то по мере приближения к пенсионному возрасту, ликвидация бизнеса зачастую более привлекательна, чем продажа молодому поколению.

Экспортная зависимость приводит к резкому сокращению производства и даже его ликвидации в условиях резкого падения мировых цен или установления санкционных или протекционистских режимов.

Немалой проблемой является спекуляция землей и связанное с ней разрастание городов, потому что это наносит обычно ущерб редкому ресурсу, а именно плодородным землям вокруг мегаполисов.

Эксперты по питанию отмечают снижение питательной ценности свежих продуктов. Например, за последние полвека уровень витаминов и минералов во фруктах и овощах в целом снизился.

Все отмеченные выше обстоятельства приводят к отсутствию территориальной продовольственной независимости, а также во многом экономической и физической недоступности многих видов продуктов питания.

Людей с низким доходом иногда обвиняют в том, что они платят свои скромные деньги на фаст-фуд, вместо того, чтобы есть более здоровую пищу. Однако, когда мы испытываем стресс, жирная и сладкая пища обычно успокаивает. При той же стоимости эти продукты также содержат больше калорий: плитка шоколада может стоить дороже, чем яблоко, но может принести больше комфорта и удовлетворения. И в настоящее время мы наблюдаем рост заболеваний, связанных с избытком и плохим качеством питания (ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания и т. д.).

Наша культура питания радикально изменилась за последние десятилетия: мы меньше готовим и наши кулинарные знания постепенно теряются.

Результаты и обсуждение. Все перечисленные негативные моменты в развитии современной агропродовольственной системы содержат в себе подсказку, что основная перспектива дальнейшего их развития заключается в учете территориального измерения. Территориальное определение проектов развития должно сделать возможной их необходимую адаптацию как к местным проблемам, так и к возможностям. Территории выступают как пространство для согласования инвестиционных инициатив. Территориальное управление обеспечением продуктами питания должно позволять процессу принятия решений быть совместимым с местным обществом. Можно рассмотреть этот аргумент с другой стороны: продовольственный вопрос может стать серьезным драйвером территориального развития.

В то время как агропромышленная модель учитывает только рыночную стоимость продовольственных товаров, территориальные системы могут обеспечить соблюдение трех критериев стабильного

развития местности: социальный (продовольственная безопасность для всех), экологический (сохранение природных ресурсов) и экономический (рентабельность и инвестиционный потенциал местных предприятий).

Эмпирический анализ приводит к необходимости территориального проектирования будущих параметров устойчивых агропродовольственных систем и оптимизацию траектории перехода к этим параметрам. Эти действия включают в себя:

- обоснование стратегических целей и расчет траектории действий;

- спроектированные действия должны предотвращать вероятные риски, экономить бюджет и отвечать требованиям эффективности и устойчивости;

- при проведении исследований, разработок, экспериментов и обучения дополнять осваиваемый тезаурус посредством междисциплинарности и включения традиционных местных технологий и опыта поколений;

- усилить предпринимательскую модель путем включения социальной ответственности, диверсификации деятельности, перехода к биоэкономике, модели производства замкнутого цикла;

- повышать конкурентоспособность путем территориальной дифференциации продуктов (исследованием традиций, разработкой и поддержкой локальных рационов), а также синтезом местных производственных факторов (капитала, факторов производства, человеческих ресурсов).

Наука, технологии и инновации необходимы [3–5] для ускорения трансформации агропродовольственных систем. Наука нужна, чтобы выявить синергию и компромиссы, а также разработать политику, основанную на фактических данных.

Выводы и рекомендации. Современные агропродовольственные системы не удовлетворяют потребности в достаточном и здоровом питании, являются неустойчивыми. Будущее грозит ростом населения и изменением климата, усилением конкуренции за землю, воду и другие природные ресурсы, а также возникновением болезней, конфликтов и экономической нестабильности. Необходимо радикальный подход к преобразованию современных агропродовольственных систем.

В этой работе излагаются причины и необходимые для преобразования шаги. Потребительский спрос необходимо использовать как существенный драйвер изменений.

Продовольственные системы должны стать полностью экологически устойчивыми, то есть реагировать на непосредственные потребности и краткосрочные потрясения, а также иметь потенциальную возможность выполнять самореструктуризацию, необходимую для реагирования на будущие вызовы и кризисы, изменение климата на нашей планете и рост населения.

Список литературы

1. Боткин, О. И. Институциональные аспекты устойчивого функционирования региональной продовольственной системы / О. И. Боткин, А. И. Сутыгина, П. Ф. Сутыгин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 1(41). – С. 40-50. – DOI 10.25686/2306-2800.2019.1.40. – EDN ZDZGEX.
2. Сутыгина, А. И. Стратегические направления развития региональных агропродовольственных систем в контексте обеспечения продовольственной безопасности населения / А. И. Сутыгина, А. В. Овчинникова, А. А. Брачихин // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2021. – Т. 31, № 6. – С. 1001-1009. – DOI 10.35634/2412-9593-2021-31-6-1001-1009. – EDN BXXPPLY.
3. Стратегическое направление инновационного развития сельскохозяйственной техники / А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, О. П. Васильева, Е. А. Михеева // Развитие производства и роль агроинженерной науки в современном мире : материалы Международной научно-практической конференции, Ижевск, 16–17 декабря 2021 года. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021. – С. 224-231. – EDN SMROXE.
4. Шкляев, К. Л. Навигационные системы в агропроизводстве / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, в 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – Т. II. – С. 306-310. – EDN UJDAEA.
5. Шкляев, К. Л. Проблемы внедрения системы точного земледелия в Удмуртской Республике / К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах, Ижевск, 13–16 февраля 2018 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – Т. II. – С. 203-205. – EDN XNKQVF.

В. В. Кузьменко, И. В. Попова

Иркутский ГАУ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Описана сущность инвестирования в сельское хозяйство, выявлены современные проблемы инвестирования в сельское хозяйство, изучены виды государственных программ поддержки сельского хозяйства, определены перспективы для инвестирования в сельское хозяйство.

Актуальность. Актуальность проблем инвестирования в сельское хозяйство России обусловлена важностью этого сектора для продовольственной безопасности и экономического развития. Однако отрасль сталкивается с рядом вызовов: низкий уровень частных инвестиций, изношенная инфраструктура, недостаток технологической модернизации, климатические риски, дефицит квалифицированных кадров и сложности с доступом к финансированию. Для их преодоления государство реализует программы субсидирования, поддержки экспорта и модернизации. В то же время сельское хозяйство обладает значительным потенциалом для инвестиций, особенно в области агротехнологий, органического земледелия и инфраструктуры, что делает его перспективным направлением для устойчивого экономического роста.

Цель: исследовать современные проблемы и перспективы инвестирования в сельское хозяйство Российской Федерации.

Задачи:

1. Определить сущность инвестирования в сельское хозяйство;
2. Выявить современные проблемы инвестирования в сельское хозяйство;
3. Определить перспективы и возможности инвестирования в сельское хозяйство.

Материалы и методика. Материалами для исследования выступили научные публикации, статьи, отчеты и исследования на данную тему. Методикой данного исследования является теоретический анализ, который включает в себя изучение литературных источников по теме исследования; обзор нормативно-правовой базы, регулирующей инве-

стиции в сельское хозяйство; анализ существующих программ государственной поддержки.

Результаты исследований. Сущность инвестирования в сельское хозяйство Российской Федерации заключается в направленности финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов на развитие агропромышленного комплекса с целью получения прибыли и достижения социально-экономических целей. Это процесс, при котором различные формы капитала вкладываются в сельскохозяйственные предприятия, инфраструктуру и технологии для увеличения их производительности, устойчивости и конкурентоспособности. Инвестирование в этот сектор играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, повышении уровня жизни в сельских районах и стимулировании регионального экономического роста [1].

Из этого следует, что инвестирование в сельское хозяйство имеет стратегическое значение для устойчивого развития не только самих сельских территорий, но и экономики России в целом. Это сложный, но перспективный процесс, который требует комплексного подхода, учета множества факторов и поддержки со стороны государства и частного сектора. Правильное распределение инвестиций способствует модернизации агропромышленного комплекса, увеличению производительности и устойчивости сельскохозяйственных предприятий, что, в конечном итоге, ведет к улучшению социально-экономического положения регионов и повышению их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках [4].

Но, несмотря на значительный потенциал сельского хозяйства, данный сектор сталкивается с рядом современных проблем:

1. Сельское хозяйство традиционно является одним из наименее привлекательных для частных инвесторов секторов из-за высокого уровня риска и долгосрочного периода окупаемости. По данным Росстата, на долю сельского хозяйства приходится менее 4 % общего объема инвестиций в экономику страны, что ограничивает его возможности для развития.

2. Из-за территориальных особенностей Российской Федерации одной из проблем является изношенность инфраструктуры сельского хозяйства регионов. К данной проблеме относятся: недостаток современных складских помещений; устаревшие системы ирригации; не качественная дорожная сеть и дорогое электроснабжение в удалённых регионах. Из-за этих факторов страдает производство и логистика сельхозпродукции.

3. Из-за дороговизны и недоступности инновационных агротехнологий большинство хозяйств использует устаревшие технологии, что негативно влияет на конкурентоспособность на внутреннем и международном рынках. Обновление производств требует значительных инвестиций.

4. Также во многих регионах существуют климатические риски, связанные с засухами, наводнениями и пожарами. Из-за этих рисков усложняется планирование и прогнозирование урожайности в этих регионах, что является отпугивающим фактором для инвесторов.

5. Из-за тенденции миграции молодежи в города из сельской местности сельские регионы Российской Федерации испытывают острую нехватку квалифицированных специалистов в АПК. Из этого появляются две проблемы: ограниченная возможность внедрения современных технологий и высокая стоимость рабочей силы.

6. Последней, но не по важности, является проблема малых и средних фермерских хозяйств, связанная с трудностями при получении банковских кредитов из-за высоких ставок, жестких требований к залогу и недостатка ликвидности [2; 12].

Для преодоления вышеназванных проблем правительство Российской Федерации реализует ряд программ и инициатив, направленных на поддержку агропромышленного комплекса:

1. Программа «Комплексное развитие сельских территорий». В данной программе делается акцент на улучшение социальной инфраструктуры, создание рабочих мест и улучшение качества жизни в сёлах, что способствует привлечению и удержанию квалифицированных кадров в сельских регионах [6].

2. Субсидирование процентных ставок по кредитам. Данная программа предполагает государственное субсидирование процентных ставок для сельскохозяйственных производителей, тем самым снизив для них финансовую нагрузку и облегчив доступ к кредитным ресурсам [3; 10].

3. Программа поддержки экспорта сельхозпродукции. Сюда включают субсидии на транспортировку продукции, продвижение на международные рынки и на сертификацию по международным стандартам [11].

4. Программы грантовой поддержки и субсидии на модернизацию.

Даже с учетом современных проблем сельское хозяйство Российской Федерации имеет огромный потенциал для привле-

чения инвестиций. Инвестировать можно в органическое земледелие, так как на экологически чистую продукцию повышается спрос среди населения, и также государство имеет программы поддержки данного направления. Далее существуют перспективные агротехнические стартапы, инвестиции в которые выгодны для инвесторов и положительно влияют на развитие сельского хозяйства. Также стоит инвестировать в изношенную сельскохозяйственную инфраструктуру, улучшение которой будет положительно влиять на логистику между регионами Российской Федерации, увеличит добавленную стоимость, а также улучшит экспортные возможности. Последним, но не по важности, можно упомянуть механизм государственно-частного партнерства, который набирает популярность для финансирования крупных инфраструктурных проектов в сельском хозяйстве.

Выводы. Значимость инвестирования в сельское хозяйство в России остается высокой, особенно в условиях растущего спроса на продовольствие и стремления к импортозамещению. Развитие этого сектора требует комплексного подхода с участием как государства, так и частного капитала. Инвестирование в сельское хозяйство может стать перспективным направлением, особенно с учетом существующих мер поддержки и значительного потенциала для роста на внутренних и внешних рынках.

Список литературы

1. Food security issues at the regional level / I. V. Popova, N. A. Konstantinova, S. A. Okladchik [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Scientific and Practical Conference: Food and Environmental Security in Modern Geopolitical Conditions: Problems and Solutions (EPFS-2023), Kostanay, 21–22 февраля 2023 года. Vol. 1206. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2023. – P.012001. – DOI 10.1088/1755-1315/1206/1/012001. – EDN NAZAIQ.
2. Popova, I. V. Management Decision-Making by the Head of the Peasant Farm Enterprise under Conditions of Uncertainty / I. V. Popova // IOP conference series: materials science and engineering International science and technology conference "FarEastCon-2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 6. – Vladivostok: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 062021. – DOI 10.1088/1757-899X/753/6/062021. – EDN MINADC.
3. Алексеева, Н. А. Инвестиционная политика в системе государственной поддержки сельского хозяйства регионов / Н. А. Алексеева, В. А. Соколов, Н. Б. Пименова // Актуальные научные исследования: от теории к практике: материалы XLIV-ой международной очно-заочной научно-практической конференции.

В 3-х томах, Москва, 19 января 2024 года. – Москва: Империя, 2024. – С. 58-60. – EDN GKDXVZ.

4. Антонова, М. В. Совершенствование экономического механизма стимулирования инвестиционных процессов в АПК / М. В. Антонова // Вестник МГУ. 2007. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-ekonomicheskogo-mehanizma-stimulirovaniya-investitsionnyh-protssesov-v-apk> (дата обращения: 14.11.2024).

5. Бегжанов, Б. Н. Инвестиционная политика в аграрном секторе / Б. Н. Бегжанов // Молодой ученый. — 2019. — № 34 (272). — С. 101-103. — URL: <https://moluch.ru/archive/272/62054/> (дата обращения: 14.11.2024).

6. Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий» // Правительство России URL: <http://government.ru/rugovclassifier/878/events/> (дата обращения: 19.11.2024).

7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции на 2024-2030 годы // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 14.11.2024).

8. Лапина, М. А. Проблемы и перспективы инвестирования сельского хозяйства России / М. А. Лапина // Нива Поволжья. – 2014. – № 2(31). – С. 130-135. – EDN SFBEEN.

9. Остапенко, А. А. Государственная финансовая поддержка развития сельского хозяйства в Российской Федерации // Научные труды Вольного экономического общества России. 2012. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-finansovaya-podderzhka-razvitiya-selskogo-hozyaystva-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 14.11.2024).

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2022 № 789 "О внесении изменений в Правила предоставления из федерального бюджета субсидий российским кредитным организациям, международным финансовым организациям и государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ» на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданным сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов), организациям и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим производство, первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции и ее реализацию, по льготной ставке" // Официальное опубликование правовых актов URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202205010029> (дата обращения: 19.11.2024).

11. Федеральные меры поддержки для выхода на внешние рынки // Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России URL: <https://aemcx.ru/services-and-statistics/gs/federal-support-foreign-markets/> (дата обращения: 19.11.2024).

12. Шпинев, Ю. С. Проблемы инвестирования в современное сельское хозяйство России / Ю. С. Шпинев // Имущественные отношения в РФ. - 2022. - №9 (252). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-investirovaniya-v-sovremennoe-selskoe-hozyaystvo-rossii> (дата обращения: 14.11.2024).

УДК 658.152

Е. В. Тимофеева, М.Н. Деревенских
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I

УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Проводится комплексный анализ категории «основной капитал». Особое внимание уделяется различным подходам к управлению основным капиталом предприятия в отечественной и зарубежной экономической науке. Авторы анализируют взгляды отечественных и зарубежных ученых на сущность, функции и роль управления основным капиталом предприятия.

Актуальность. Развитие рыночной экономики неразрывно связано с эффективным управлением основным капиталом предприятий. Для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития предприятий необходимо постоянно обновлять основной капитал, что требует значительных инвестиций. Разработка и внедрение эффективного механизма финансового обеспечения инвестиций является одной из ключевых задач управления основным капиталом. Такой механизм не только привлекает необходимые финансовые ресурсы, но и оптимизирует структуру основных фондов, повышая их эффективность и адаптивность к изменениям внешней среды.

Цель. Рассмотреть понятие и особенности управления основным капиталом предприятия.

Задачи: Раскрыть принципы, основные аспекты и современные подходы к управлению основным капиталом предприятия.

Результаты исследований. Автор О. В. Кондратьев акцентирует внимание на том, что управление основным капиталом представляет собой сложную систему, включающую в себя не только экономические, но и организационные, технические и информационные компоненты. По мнению автора, сущность управления основным капиталом заключается в оптимизации использования материальных активов предприятия с целью повышения эффек-

тивности производства и достижения поставленных экономических целей [3]. Необходимо проводить не только анализ текущего состояния основных фондов, но и разработку стратегии их развития, направленной на модернизацию и обновление производственных мощностей.

Основной капитал предприятия - совокупность долгосрочных активов, используемых в производственном процессе на протяжении нескольких производственных циклов. К основному капиталу относятся здания, сооружения, машины, оборудование, транспортные средства, инструменты, инвентарь и другие материальные активы, а также нематериальные активы, такие, как патенты, лицензии, ноу-хау и деловая репутация [1].

Управление основным капиталом представляет собой комплексную систему мероприятий, направленных на оптимизацию инвестиционных решений, повышение эффективности использования основных фондов и минимизацию рисков, связанных с их износом и устареванием. Цель такого управления заключается в обеспечении устойчивого развития предприятия путем создания оптимальной структуры основных фондов, соответствующей стратегическим целям и требованиям современного производства [4].

Эффективное управление основным капиталом базируется на следующих принципах [2]:

- Системный подход. Управление основным капиталом рассматривается как взаимосвязанная совокупность процессов, а именно планирование, анализ, контроль и принятие управленческих решений.

- Комплексный анализ. Для оценки эффективности использования основных фондов применяется перечень методов, чтобы выявить как количественные, так и качественные характеристики.

- Ориентация на результаты. Целью управления основным капиталом является повышение производительности труда, снижение издержек производства и увеличение прибыли предприятия.

- Учет внешних факторов. Управление основным капиталом должно осуществляться с учетом изменений внешней среды, таких как конъюнктура рынка, технологические инновации и государственная политика.

Основные аспекты современного управления основным капиталом включают:

- Разработку долгосрочной стратегии развития предприятия, включающей определение целей, задач и направлений инве-

стирования в основной капитал. Стратегическое планирование помогает согласовать инвестиционные решения с общей стратегией развития предприятия и минимизировать риски, связанные с неэффективным использованием ресурсов.

- Применение современных методов оценки эффективности использования основных фондов, таких как коэффициент фондоотдачи, фондоемкость, рентабельность основных фондов, позволяет выявить резервы для повышения производительности и снижения издержек.

- Комплексный подход к управлению основными фондами на всех этапах их жизненного цикла, от планирования инвестиций до выбытия из эксплуатации, чтобы оптимизировать затраты на приобретение, эксплуатацию и модернизацию основных фондов, а также минимизировать риски, связанные с их физическим и моральным износом.

- Внедрение инновационных технологий, таких как цифровые двойники, искусственный интеллект и большие данные, в процессы управления основным капиталом, чтобы повысить точность прогнозирования, оптимизировать производственные процессы и снизить затраты.

- Учет экологических и социальных факторов при принятии инвестиционных решений. Современные предприятия все больше осознают важность устойчивого развития и стремятся минимизировать негативное воздействие своей деятельности на окружающую среду и общество.

- Разработка и реализация системы управления рисками, связанными с инвестициями в основной капитал, поможет снизить вероятность возникновения непредвиденных ситуаций и минимизировать их негативные последствия.

- Построение гибкой системы управления основным капиталом, дает возможность оперативно реагировать на изменения внешней среды и внутренние потребности предприятия (достигается за счет использования модульных систем, аутсорсинга и других инструментов гибкого управления) [5].

Современные подходы к управлению основным капиталом предприятия отражают динамику развития экономической теории и практики, а также стремление предприятий повысить свою конкурентоспособность в условиях глобализации и цифровизации. Традиционные методы управления, основанные на статическом анализе и долгосрочных инвестиционных проектах, все чаще до-

полняются гибкими инструментами, позволяющими оперативно реагировать на изменения внешней среды и внутренние потребности предприятия. Современными подходами к управлению основным капиталом предприятия являются[4]:

1. Системный подход – рассмотрение основного капитала как неотъемлемой части производственной системы предприятия и учет его взаимосвязи с другими элементами системы.

2. Целевой подход – определение четких целей управления основным капиталом и разработка соответствующих мероприятий для их достижения.

3. Комплексный подход – учет всех факторов, влияющих на эффективность использования основного капитала, включая экономические, технологические, организационные и социальные.

Следует отметить, что современные подходы к управлению основным капиталом предприятия являются динамичными и постоянно развивающимися. Для успешного управления основным капиталом предприятиям необходимо постоянно адаптироваться к новым условиям и использовать самые современные инструменты и технологии.

Проблема устаревания основных фондов и их высокого физического и морального износа является одним из наиболее актуальных вызовов для современных предприятий и экономик в целом. Неэффективное управление основным капиталом, обусловленное использованием устаревших методов его воспроизводства, существенно ограничивает возможности предприятий по повышению производительности, снижению издержек и укреплению своих позиций на рынке.

Для эффективного управления основным капиталом предприятиям необходимо разработать и реализовать комплексную систему мероприятий, включающую в себя стратегическое планирование, инвестиционное проектирование, контроль за использованием основных фондов и оценку их эффективности.

Выводы исследований. Таким образом, управление основным капиталом является одним из важнейших факторов, определяющих конкурентоспособность предприятия в долгосрочной перспективе.

Современные подходы к управлению основным капиталом помогут предприятиям оптимизировать инвестиционные решения, повысить эффективность использования основных фондов и обеспечить устойчивое развитие.

Список литературы

1. Аманаков, А. Основные средства и их виды, являющиеся основным капиталом предприятия / А. Аманаков // Вестник науки. – 2024. – Т. 4, № 3(72). – С. 16-18.
2. Варсан, В. С. Особенности основного капитала и основных фондов организации / В. С. Варсан // Сборник трудов молодых ученых УВО «Университет управления «ТИСБИ» : в двух частях. – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2023. – С. 105-110.
3. Кондратьева, О. В. Анализ системы управления основным и оборотным капиталом сельскохозяйственного предприятия / О. В. Кондратьева // Актуальные вопросы современной экономики. – 2022. – № 12. – С. 228-233.
4. Усенко, А. В. Современные подходы к управлению основным капиталом предприятия / А. В. Усенко // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: материалы СССС международной научно-практической конференции, Москва, 25 марта 2024 года. – Москва: Интернаука, 2024. – С. 230-235.
5. Skliar, Y. Fen K., Kalinenko Y. Fixed capital management policy of enterprises // Odessa National University Herald. Economy. 2021. Vol. 26. p. 1-10. Doi:10.32782/2304-0920/4-89-8.
6. Финансовое моделирование и планирование инновационных мероприятий с учетом экономических, информационных, экологических и социальных факторов / Г. Я. Остаев, Р. А. Алборов, О. О. Злобина [и др.]. – Ижевск: Шелест, 2024. – 208 с. – ISBN 978-5-907677-36-4. – EDN LTLUPK.

УДК 004.9:63

**Е. С. Третьякова, О. П. Князева, П. Б. Акмаров,
М. В. Миронова**
Удмуртский ГАУ

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Показаны основные направления повышения энергоэффективности сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации производства. Отражено сегодняшнее состояние внедрения информационных технологий в аграрном производстве, а также перспективные сферы цифровизации сельского хозяйства. Выделены тенденции изменения энергопотребления по видам экономической деятельности с выделением аграрного производства. Представлены рекомендации по дальнейшему развитию цифровизации сельского хозяйства.

Актуальность. Энергоэффективность в сельском хозяйстве – это комплекс мер и технологий, направленных на снижение потребления энергии при сохранении или увеличении производительности сельскохозяйственных процессов. Это важный аспект устойчивого развития сельского хозяйства, который помогает снизить затраты, уменьшить воздействие на окружающую среду и повысить конкурентоспособность агропредприятий [1, 4, 6, 13].

Одним из ключевых направлений повышения энергоэффективности сегодня является цифровизация. Современные цифровые технологии позволяют оптимизировать процессы, снижать потребление ресурсов и повышать общую производительность, что напрямую связано с уменьшением энергетических затрат.

Материалы и методика. При выполнении исследования использованы электронные материалы органов государственной статистики, материалы исследований российских и зарубежных ученых.

В работе применялись методы экономической статистики и прогнозирования, монографический метод. Все расчеты выполнялись с применением компьютерной техники и современного программного обеспечения.

Результаты исследований. Сегодня основными направлениями повышения энергоэффективности в аграрном производстве являются следующие:

1. Оптимизация использования топлива на основе более экономичных двигателей для сельскохозяйственной техники и применения биотоплива и возобновляемых источников энергии (например, солнечных панелей) для работы оборудования.

2. Снижение энергозатрат на хранение продукции за счет оптимизации холодильных установок и складских помещений для минимизации потерь тепла и использования энергосберегающих технологий охлаждения и вентиляции.

3. Автоматизация и цифровизация путем внедрения автоматизированных систем управления сельскохозяйственными процессами (системы точного земледелия, мониторинг состояния растений и животных), а также применения беспилотников и роботов для выполнения различных задач, таких как опрыскивание полей и сбор урожая.

В последние годы третье направление получило наибольшее развитие в сельском хозяйстве нашей страны и других развитых стран. Цифровая трансформация аграрного производства наибо-

лее ярко проявляется в таких сферах, как технологии точного земледелия, которые включают использование GPS-навигации, сенсоров, дронов и аналитического программного обеспечения для сбора данных о состоянии почв, посевах и погодных условиях [5, 12].

Эти данные помогают фермерам принимать обоснованные решения относительно распределения удобрений, полива и других агротехнических мероприятий. В результате этого минимизируется перерасход ресурсов, включая воду, удобрения и пестициды, что снижает потребность в дополнительной энергии для их доставки и обработки. Одновременно улучшается управление водными ресурсами: системы капельного орошения могут быть настроены на основе точных данных о потребностях каждой культуры, что сокращает количество используемой воды и электроэнергии.

Другой сферой цифровой трансформации является автоматизация и роботизация [11]. Современные сельскохозяйственные машины оснащены системами автоматизации и телеметрии, которые позволяют оптимально управлять процессом работы тракторов, комбайнов и другой техники. Например, умная техника может самостоятельно выбирать оптимальный режим работы двигателя, что уменьшает расход топлива и увеличивает срок службы машин.

Существенно можно повысить эффективность производства, включая и энергоэффективность на основе оперативного мониторинга и анализа данных с использованием информационных технологий, основанных на сборе и анализе больших объемов данных (Big Data). Такой анализ позволит фермерам лучше понимать потребности своих хозяйств и принимать более эффективные решения. Это включает анализ климатических условий для прогнозирования потребностей в воде и удобрениях, контроль за состоянием здоровья растений через спутниковые снимки и датчики, что помогает своевременно выявлять проблемы и предотвращать потери урожая.

В животноводстве активно развивается технология на основе интернета вещей (IoT). Сети IoT обеспечивают связь между различными устройствами и датчиками, установленными на ферме. Это позволяет удаленно управлять оборудованием и процессами, например, включать/выключать насосы или изменять настройки систем отопления и кондиционирования. Интернет вещей позволяет получать уведомления о возможных проблемах или сбоях

в работе оборудования, что предотвращает простои и ненужный расход энергии.

Перспективным и активно развивающимся направлением цифровой трансформации в сельском хозяйстве являются облачные технологии и искусственный интеллект, которые открывают новые возможности для анализа данных и принятия решений. Например, алгоритмы машинного обучения могут предсказывать оптимальное время для посева, полива и сбора урожая, что помогает минимизировать затраты энергии.

Указанные направления цифровизации позволили значительно сократить численность работников сельского хозяйства, облегчить и интеллектуализировать их труд.

По данным Росстата, начиная с двухтысячных годов трудовые ресурсы в аграрном производстве России сократились более, чем на 25%, при этом объемы производства продукции в сельском хозяйстве выросли в полтора раза.

Однако процесс цифровизации производства потребовал существенно изменить не только технологию и материально-технологическую базу, но и уровень квалификации работников агропромышленного комплекса [2, 7]. Потребовалось развитие цифровых компетенций работающих специалистов и одновременно нарастить подготовку молодых кадров по информационным технологиям. Конечно, процесс цифровой трансформации повышает энергооборуженность труда и энергопотребление. Это касается всех направлений экономики. Как видно из таблицы 1, сегодня в сельском хозяйстве этот показатель наиболее низкий, но имеет устойчивую тенденцию к росту – за 6 последних лет рост составил 37 %.

Таблица 1 – Динамика потребления топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в 2017-2022 гг.

Виды экономической деятельности	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Всего в экономике страны	9,8	10,1	10,0	9,6	9,8	9,6
Сельское, лесное хозяйство	2,7	2,8	2,8	3,0	3,3	3,7
Добыча полезных ископаемых	43,2	43,3	42,4	49,4	55,3	50,7
Обрабатывающие производства	21,1	21,5	22,1	22,4	21,5	21,3
Энергоснабжение и водоснабжение	17,1	17,2	15,4	14,7	16,5	14,5
Строительство	3,3	2,1	1,9	1,7	2,0	2,0
Транспортировка и хранение	17,9	17,7	16,9	15,0	14,8	13,3
Деятельность в области информации и связи	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Прочие виды деятельности	1,3	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0

Как показывают исследования, в сельском хозяйстве наиболее эффективными направлениями цифровой трансформации являются такие, как применение геоинформационных систем в растениеводстве и использование роботов и автоматизированных систем в животноводстве [9, 10].

В зависимости от производственной специализации сельского хозяйства региона они обеспечивают от 23 до 37 процентов повышения энергоэффективности по показателю снижения доли энергетических ресурсов на единицу продукции.

По нашим оценкам, еще не исчерпаны резервы роста эффективности аграрного производства. Применение информационно-коммуникационных технологий может обеспечить рост производительности труда в сельском хозяйстве как минимум еще на 30 % [3, 8].

Выводы и рекомендации. Таким образом, цифровизация играет ключевую роль в повышении энергоэффективности аграрного производства, помогая сельским товаропроизводителям оптимизировать ресурсы, снижать затраты и улучшать экологическую устойчивость своих хозяйств.

При этом наиболее актуальной проблемой в реализации инновационного развития сельского хозяйства остается нехватка специалистов, обладающих соответствующими компетенциями, поэтому следует наращивать подготовку кадров для цифровой экономики.

Список литературы

1. Акмаров, П. Б. Перспективы цифровой трансформации аграрной экономики / П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Современная аграрная экономика: концепции и модели инновационного развития: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л. М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – RUS: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 30-34.
2. Акмаров, П. Б. Квалифицированные кадры - основа инновационного развития АПК / П. Б. Акмаров, О. В. Абрамова, Е. С. Третьякова // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2010. – № 1(45). – С. 44-47.
3. Алборов, Р. А. Развитие управления и его информационно-контрольных функций по центрам ответственности в свиноводстве / Р. А. Алборов, О. П. Князева. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 135 с.
4. Интегральная оценка уровня цифровизации производства в сельском хозяйстве / П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов, О. П. Князева, Д. В. Кондратьев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 5. – С. 63-67.

5. Князева, О. П. Проблемные аспекты использования искусственного интеллекта для организации учета в сельском хозяйстве / О. П. Князева, П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 10. – С. 668-676.
6. Князева, О. П. Эффективность цифровых технологий в сельском хозяйстве / О. П. Князева, П. Б. Акмаров // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK - 2023: сборник материалов, Казань, 20–22 сентября 2023 года / Сост. Р. Ш. Ахмадиева, Р. Н. Минниханов. Под общ. ред. Р. Н. Минниханова. – Казань: Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2023. – С. 1203-1209.
7. Князева, О. П. Оптимизация управленческих решений / О. П. Князева, П. Б. Акмаров. – Ижевск: Шелест, 2024. – 110 с.
8. Особенности обучения цифровым компетенциям бухгалтеров сельскохозяйственных организаций / О. П. Князева, П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов, В. И. Хоружий // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 8. – С. 530-539.
9. Перспективы использования геоинформационных систем в аграрном секторе экономики / П. Б. Акмаров, Е. В. Александрова, О. П. Князева, С. В. Стремоусов // Перспективы развития землеустройства, экономики и управления в АПК: материалы VI Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 01 марта 2024 года. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2024. – С. 17-21.
10. Проблемы защиты информации в информационных системах сельскохозяйственных организаций / П. Б. Акмаров, Г. Р. Алборов, О. П. Князева [и др.] // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 4. – С. 252-258.
11. Чазова, И. Ю. Развитие цифровизации аграрного производства и оценка использования ее потенциала в Удмуртии / И. Ю. Чазова, П. Б. Акмаров, О. П. Князева // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2022. – Т. 32, № 6. – С. 1035-1041.
12. Abramova, O. The Development of Digitalization of Agricultural Production as the Factor in Improving Living Standard of the Rural Population / O. Abramova, P. Akmarov, O. Knyazeva // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2022. – Vol. 245. – P. 159-170.
13. Akmarov, P. B. Assessing the Potential of the Digital Economy in Agriculture / P. B. Akmarov, O. P. Knyazeva, E. S. Tretyakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vladivostok, 06–09 октября 2020 года. – Vladivostok, 2021. – P. 042036.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНО-ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК

УДК 338.45.02:625.7.096

Я.А. Антонова, Р.А. Данакари
Волгоградский филиал РАНХиГС

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»

Выявлено, что на современном этапе развития государства национальные проекты являются прогрессивным механизмом развития всех приоритетных сфер государства. Акцентируется внимание на проблемных аспектах и рисках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», наиболее остро проявившихся на современном этапе развития государства. Обоснованы рекомендации по устранению выявленных проблем национального проекта.

Актуальность. На сегодняшний день можно констатировать, что ключевым фактором развития государства в целом и регионов в частности является наличие инфраструктуры, что включает в себя производственные, социальные, транспортные и иные важнейшие для государства объекты. Особую роль занимает наличие транспортной и дорожной инфраструктуры, а именно их качественные и количественные характеристики. Именно благодаря транспортной и дорожной инфраструктуре представляется возможным осуществление товарного обмена как внутри страны, так и за рубежом.

Цель. Выявление проблем реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» и разработка практических рекомендаций по решению данных проблем.

Задачи: определение места национального проекта «Безопасные и качественные дороги» в рамках достижения национальных целей развития РФ до 2030 года, выявление проблемных областей реализации проекта, обоснование рекомендаций по решению выявленных проблем.

Материалы и методика. Рассмотрены научные подходы к вопросу развития и значение национальных проектов для социально-экономического состояния Российской Федерации. Особенность иссле-

дования заключается в комплексном анализе хода реализации и итогов национального проекта. При определении проблемных аспектов и поиске путей решения проблем использованы общенаучные методы, структурный, аналитический, логический анализ, процессный и логистический подходы.

Результаты исследований. На сегодняшний день можно говорить об исторически сложившейся проблеме в области дорожного хозяйства России, заключающейся в недостаточно качественном состоянии основной части дорог, расположенных на территории Российской Федерации, а также об их недостаточном количестве в рамках большого пространственного расположения страны, что непосредственно препятствует развитию экономических коммуникаций как внутри страны, так и за ее пределами.

Анализ статистических данных по вопросам качества транспортной инфраструктуры позволяет говорить о том, что более половины (что составляет порядка 52-54 %) автомобильных дорог на региональном уровне не соответствуют изначально заявленным качественным характеристикам и требованиям. Подобное состояние автомобильных дорог прослеживается и на муниципальном уровне, о чем говорят статистические данные, где 47 % дорог находятся в неподобающем и несоответствующем требованиям состоянии [3].

Также на основании исследования современного состояния развития дорожно-транспортной сферы можно констатировать, что за последние десятилетия значительно увеличилось количество автомобилей, приобретенных в собственность гражданами страны, а также увеличилось количество используемых для различных целей автобусов и грузовых автомобилей, что непосредственно оказывает большую нагрузку на автодорожную сеть Российской Федерации [1].

На сегодняшний день можно также констатировать факт большого количества дорожно-транспортных происшествий, происходящих по различным причинам, начиная от невнимательности водителя, заканчивая неисправностью какой-либо детали автомобиля, вследствие чего увеличивается уровень смертности на дорогах и количество пострадавших в автомобильных авариях.

Однако с момента разработки и начала реализации национального проекта под сокращенным названием БКАД можно проследить статистику, на основании которой можно сделать вывод об уменьшении уровня смертности от автомобильных аварий, а также успешную и своевременную модернизацию дорог как федерального, так и регионального значения. Благодаря реализуемых

в рамках проекта мероприятий происходит качественное и количественное улучшение состояния транспортной сети страны.

Еще одной не менее важной проблемой на сегодняшний день является неравномерность распределения автодорожной сети внутри федеральных округов, при этом следует отметить и различия в качестве автомобильных дорог, некоторые из которых не соответствуют нормативным требованиям эксплуатации, что чревато возникновением дополнительных автоаварий по этой причине.

В связи с вышесказанным можно констатировать тот факт, что в качестве одного из приоритетных направлений развития Российской Федерации на стратегическом уровне выступает фундаментальная модернизация всей системы транспортной и дорожной инфраструктуры. Начиная с начала 2000-х гг., перед органами государственной власти остро стоял вопрос о решении вышеперечисленных проблем в транспортно-логистической сфере, вследствие чего были разработаны различные целевые программы, обязательные к исполнению на всех уровнях управления, что представлено на рисунке 1.

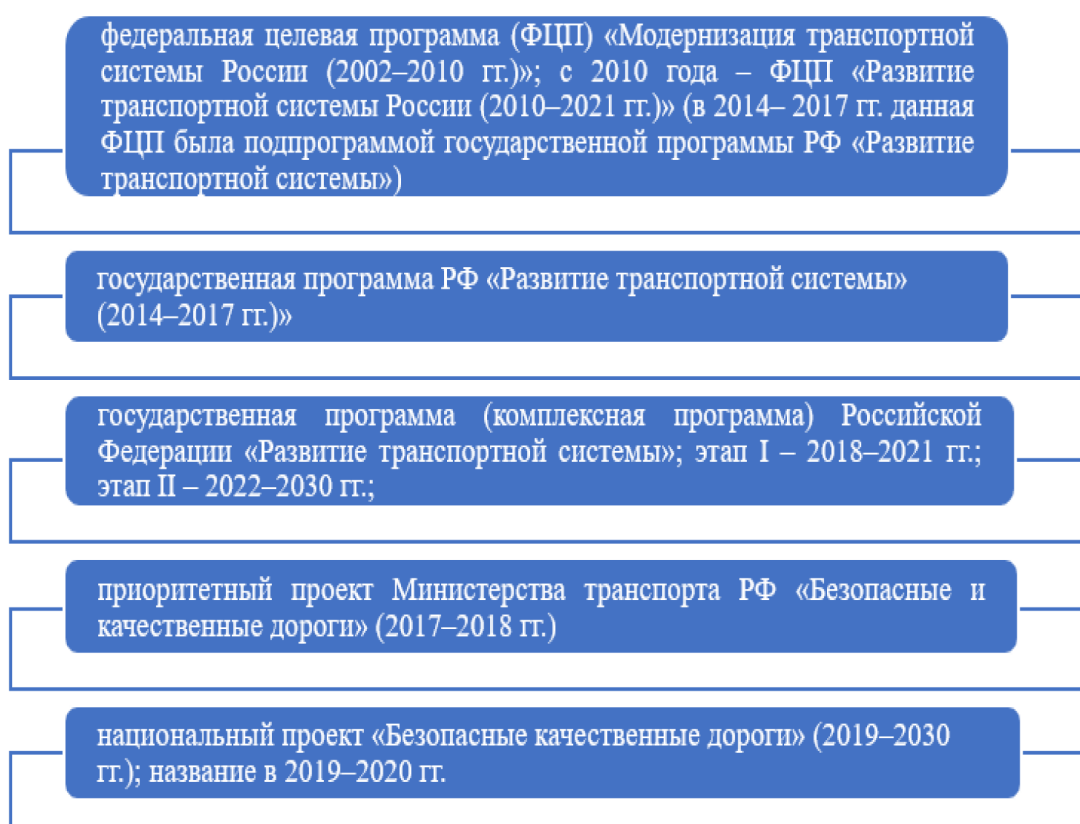


Рисунок 1 – Программы и проекты по развитию дорожно-транспортной системы с 2000 года

Из информации на рисунке 1 видно, что на протяжении многих лет посредством программно-целевого и проектного метода происходила разработка и реализация комплекса программ стратегического значения по развитию автодорожной сферы государства.

Анализ научных работ и практических исследований многих отечественных и зарубежных ученых показывает важность развития дорожно-транспортной сферы как для экономики страны в целом, так и для качественного улучшения уровня жизни населения [2].

Особо детальному исследованию ученых подвергается национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги», а именно проблемы его реализации и пути и решения на современном этапе развития государства.

В промежуток с 2019 по 2021 г. кардинальным образом изменилась система управления реализацией национальных проектов и достижения национальных целей развития Российской Федерации. В рамках данных изменений был утвержден Единый план по достижению национальных целей развития РФ на период до 2024 г. и на плановый период до 2030 г., а также перечень инициатив социально-экономического развития РФ до 2030 г. В качестве одного из ключевых инструментов и способов достижения поставленных национальных целей выступил национальный проект «Безопасные и качественные дороги» (рис. 2).

Несмотря на стратегическое значение и важность национального проекта «Безопасные качественные автомобильные дороги», можно констатировать факт, что он не лишен своих рисков и проблемных областей реализации.

В качестве актуальной и наиболее важной проблемы можно отметить противоречивость статистической информации на различных официальных и неофициальных сайтах о ходе реализации, выделяемых финансовых средствах, итогах реализации проекта, а также отсутствие значений по некоторым показателям в течение нескольких лет.

Помимо этого отсутствие должного уровня финансирования на ремонт дорог, а также в целом повышение цен на материалы для их строительства свидетельствуют о невозможности ремонта и строительства дорог в нужном количестве и требуемого качества. В дополнение к этому на повестку дня встает вопрос превышения утвержденных в рамках проекта сроков реализации мероприятий по модернизации транспортной системы,

что также указывает на существенные проблемы в сфере реализации всего национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

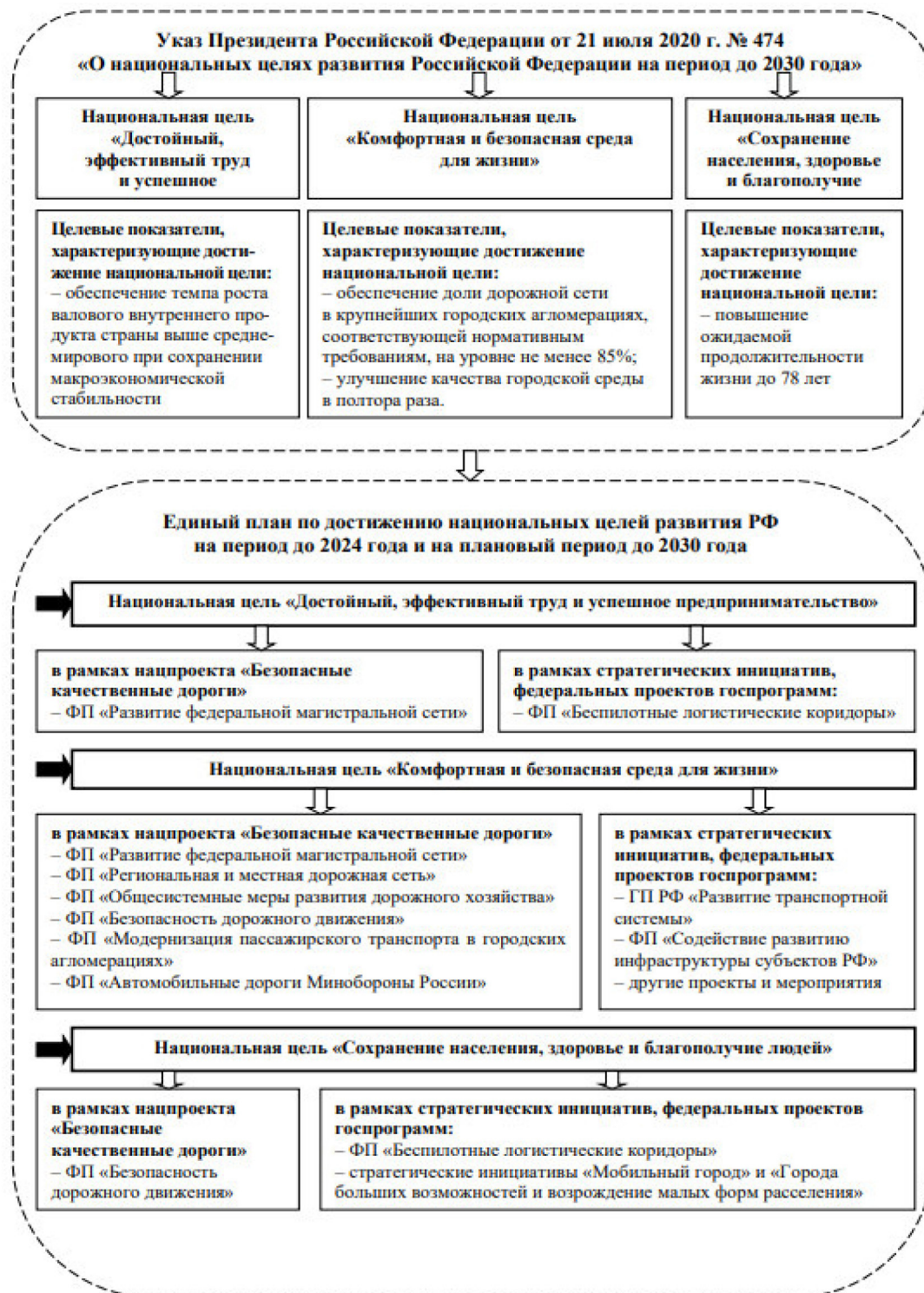


Рисунок 2 – Место национального проекта «Безопасные и качественные дороги» в рамках достижения национальных целей развития РФ до 2030 г.

Особое значение имеет факт увеличения цены на расходные материалы, оборудование для строительства или ремонта дорог, обусловленное началом спецоперации в 2022 г. и связанное с этим событием введение западных санкций, затрагивающее практически все сферы государства, в том числе и дорожно-транспортную. В связи с этим подлежат пересмотру уже заключенные контракты по вопросу выделенной сметы на реализацию мероприятий с целью изменения объема выделяемых финансовых ресурсов по причине их удорожания в связи со сложившейся ситуацией политического и экономического характера.

Для реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», как и для всех остальных, в первую очередь важны трудовые ресурсы, в качестве которых выступают квалифицированные кадры в области ремонта и строительства дорог, однако таких кадров чрезвычайно мало и недостаточно для полноценного выполнения качественных и количественных показателей и целей данного проекта. Также немаловажной проблемой является и недобросовестность некоторых подрядчиков, выполняющих строительство и ремонт дорог в рамках данного национального проекта, деятельность которых обусловлена наличием таких проблем, как недостаточность средств и инструментов для выполнения работы, отсутствие должного опыта в выполнении подобного рода поручений и заданий, несоблюдение требования по качеству строительства дорог.

Следует отметить, что на сегодняшний день процесс формирования и развития дорожного хозяйства как важного структурного компонента территориальной организации государства происходит в условиях воздействия на него целого комплекса взаимообусловленных факторов экономического, политического, географического характера, при этом данный процесс не является легко и быстро реализуемым, а является постепенным и длительным процессом качественного и количественного улучшения имеющейся отрасли (рис. 3).

Таким образом, для решения вышеперечисленных проблем и устранения их негативных последствий необходимо выполнение ряда мероприятий в дорожно-транспортной сфере:

Подводя итог, можно отметить, что достижение всех утвержденных показателей, индикаторов и параметров в рамках реализации данного национального проекта возможно за счет комплексного выполнения мероприятий в сфере ремонта и строитель-

ства дорог, оптимизации потоков машин и людей на загруженных участках на дорогах, а также в целом цифровизации всей автотранспортной системы.

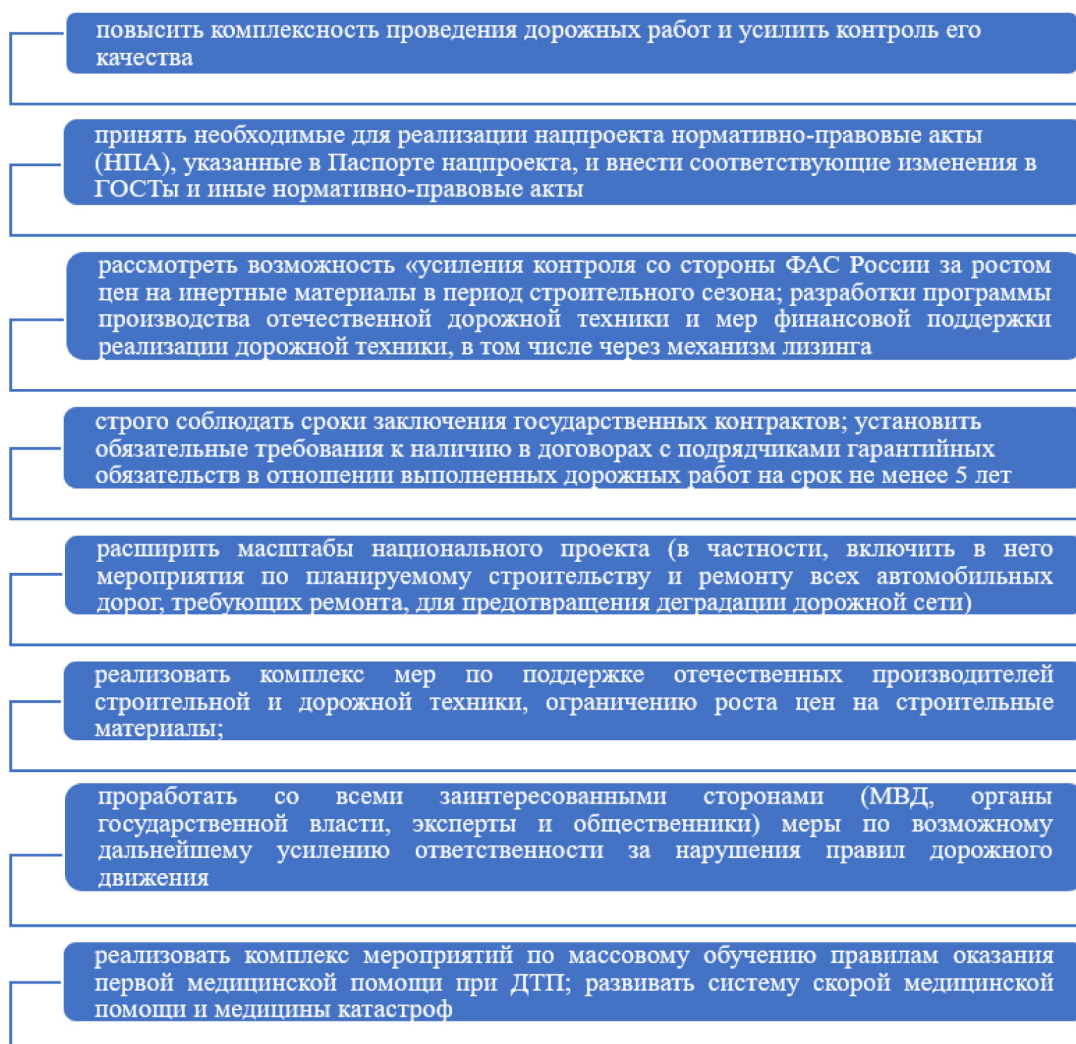


Рисунок 3 – Рекомендации по решению проблем в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»

Выводы и рекомендации. Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что развитие транспортно-логистической сети является одной из ключевых и приоритетных задач, стоящих перед органами власти на современном этапе развития общества. Следует отметить, что в рамках положений Конституции провозглашается свобода передвижения всех без исключений граждан Российской Федерации, одним из факторов обеспечения которого являются качественные автомобильные дороги, по которым возможно осуществлять беспрепятственное перемещение в любую нужную точку страны. Высо-

кое качество и соблюдение необходимого количества дорожных развязок свидетельствует о повышении безопасности дорожного движения и в целом об интеграции большого экономического пространства нашего государства.

Несмотря на крупномасштабные цели и задачи, представленные в рамках проекта, необходимо отметить и наличие разноплановых проблемных аспектов, возникших в ходе реализации проекта. Тем не менее данные проблемные аспекты не являются критическими, их решение возможно посредством реализации предложенных мероприятий на всех уровнях управления в рамках развития всей дорожно-транспортной инфраструктуры страны.

Список литературы

1. Ворошилов, Н. В. Тенденции, проблемы и перспективы реализации национального проекта России «Безопасные и качественные дороги» / Н. В. Ворошилов // Вопросы территориального развития. – 2022. – Т. 10, № 2. - С. 18.
2. Котлячков, О. В. Подходы к организации системы экономической безопасности экономического субъекта / О. В. Котлячков, Н. В. Котлячкова // Актуальные вопросы развития экономики Российской Федерации. – М.: Русайнс, 2022. – С. 56-63.
3. Шамоян, Э. Д. Проблемы реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» / Э. Д. Шамоян, Е. В. Масленникова // Общество, экономика, управление. – 2021. – Т. 6, № 3. – С. 27-32.

УДК 378.147

Т. Г. Королева

Удмуртский ГАУ

Е. А. Сабурова

ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Рассматриваются актуальные вопросы применения электронных курсов в обучении бакалавров, получающих образование в техническом вузе.

Актуальность. Современная нефтегазовая отрасль предъявляет высокие требования к квалификации специалистов. Бы-

строе развитие технологий, усложнение производственных процессов и возрастающая необходимость в постоянном обучении заставляют вузы искать эффективные способы подготовки бакалавров. В этих условиях использование электронных учебных курсов (ЭУК) становится все более актуальным и перспективным подходом к обучению.

Основной **целью** при организации обучения студентов является разработка методов интенсификации и оптимизации процесса обучения, направленных на развитие логического мышления учащихся.

Необходимо активизировать самостоятельную работу студентов путем комплексного использования различных средств обучения: работа с электронным курсом, индивидуальные занятия и т.д.

Материалы и методика. Использование электронных учебных курсов становится неотъемлемой частью современного образовательного процесса в нефтегазовой отрасли.

Они помогают студентам получить глубокие знания и навыки, необходимые для успешной карьеры в этой сложной и динамично развивающейся сфере. Однако для достижения максимального эффекта необходимо учитывать существующие проблемы и находить пути их решения.

ЭУК предлагают ряд значительных преимуществ по сравнению с традиционными формами обучения:

- гибкость и доступность: Студенты могут изучать материалы в удобное для них время и в любом месте, что особенно актуально для заочников и тех, кто совмещает учебу с работой;
- интерактивность: ЭУК часто содержат интерактивные задания, симуляторы и тесты, которые делают процесс обучения более интересным и эффективным. Например, использование графических калькуляторов и программных пакетов позволяет визуализировать сложные математические концепции;
- адаптация к индивидуальным потребностям: Электронные курсы могут быть настроены таким образом, чтобы учитывать индивидуальные особенности восприятия информации каждым студентом. Это помогает обеспечить максимально эффективное усвоение материала;
- быстрая обратная связь. Системы тестирования и оценки в рамках ЭУК позволяют преподавателям быстро получать информацию о прогрессе студентов и корректировать учебный процесс в соответствии с их нуждами;

– снижение затрат. Электронные ресурсы требуют меньших финансовых вложений по сравнению с печатной литературой и другими традиционными материалами;

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ЭУК по математике сталкивается с некоторыми вызовами, в частности, с которыми в первую очередь сталкиваются студенты очно-заочной и заочной форм обучения:

– техническая оснащенность. Не все студенты имеют доступ к современным компьютерам и скоростному интернету, что ограничивает возможности использования ЭУК;

– самодисциплина. При отсутствии прямого контакта с преподавателем некоторые студенты могут испытывать сложности с организацией своего времени и выполнением заданий;

– недостаточная мотивация. Отсутствие личного общения с преподавателем и сокурсниками может снизить мотивацию к обучению.

Тем не менее, эти проблемы постепенно решаются благодаря развитию инфраструктуры и совершенствованию методик дистанционного обучения. В будущем можно ожидать еще большего распространения ЭУК по математике, что сделает процесс обучения более доступным и эффективным.

Результаты исследований. Для примера рассмотрим курс «Высшая математика». Математика занимает центральное место в подготовке будущих инженеров-нефтяников и газовиков. От математических знаний зависят многие аспекты профессиональной деятельности, начиная от анализа данных и моделирования процессов до принятия инженерных решений.

В условиях стремительного развития технологий и возрастающих требований к квалификации специалистов, традиционные формы преподавания математики требуют модернизации. Одним из эффективных инструментов в этом контексте являются ЭУК, которые становятся важной составляющей учебного процесса в высших учебных заведениях.

Предлагается следующая структура учебного курса [1]:

1. Теоретическая часть (лекции в виде файла или элемента «Лекция»).
2. Практическая часть (практические занятия в виде файла).
3. Самостоятельная работа студентов.
4. Контрольные задания для проверки усвоенных знаний.

5. Гиперссылки на литературу.










На рисунке 1 в качестве примера приводится один из обучающих блоков курса.

Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость. Кривые и поверхности второго порядка.



Недели 9 - 12


Количество часов: 34 ч. (в том числе лекции – 2, практические занятия – 2, самостоятельная работа -


Теория

-  [Список литературы, использованной при создании лекций](#)
-  [Презентация к лекциям по теме "Прямая и плоскость"](#)
-  [Лекция 6. Прямая линия на плоскости.](#)
-  [Лекция 7. Плоскость в пространстве](#)
-  [Лекция 8. Прямая в пространстве](#)
-  [Презентация к лекциям по теме "Кривые второго порядка"](#)
-  [Лекция 9. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.](#)
-  [Лекция 10. Преобразование системы координат. Полярные координаты.](#)
-  [Лекция 11. Поверхности второго порядка.](#)

Практика

-  [Практическое занятие 6. Прямая и плоскость](#)
-  [Практическое занятие 7. Кривые второго порядка](#)

 **Практическое задание по теме "Аналитическая геометрия"**

 Отправленных - 122 из 247

Самостоятельная работа

Самостоятельно изучить лекционный материал по теме "Аналитическая геометрия"

Просмотреть видеолекции

Разобрать практические задания, представленные в практических занятиях.

Изучить теоретический материал данный в гиперссылке

Ответить на вопросы для самостоятельной работы






-  [Вопросы для самостоятельной работы по теме "Прямая и плоскость"](#)
-  [Видеолекции по темам курса](#)
-  [Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Аналитическая геометрия в примерах](#)
-  [Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия.](#)
-  [Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии.](#)

Рисунок 1 – Пример разработанного электронного курса

Закреплять пройденный материал после каждого занятия предлагается с помощью вопросов и тестовых заданий, которые также представлены в электронном курсе по всем темам [2].

Важной составляющей структуры электронного курса является самостоятельная работа студентов. Следует отметить, что для продуктивной организации самостоятельной работы необходимо научить студентов работать с источниками и добывать нужную информацию с помощью интернет-ресурсов.

Таким образом, использование электронных учебных курсов для обучения бакалавров в нефтегазовой отрасли представляет собой перспективное направление в образовании.

Эти курсы обеспечивают гибкий подход к изучению материала, повышают интерес к предмету и способствуют формированию необходимых профессиональных компетенций. Несмотря на существующие вызовы, потенциал ЭУК огромен, и их дальнейшее развитие будет способствовать повышению качества подготовки специалистов в этой стратегически важной отрасли экономики.

Выводы и рекомендации. Использование электронных учебных курсов является перспективным направлением в подготовке бакалавров для нефтегазовой отрасли. ЭУК обладают рядом преимуществ, таких, как гибкость, интерактивность и индивидуализация обучения. Правильное внедрение и использование ЭУК способствует повышению качества образования и подготовки высококвалифицированных специалистов для нефтегазовой отрасли. В будущем можно ожидать дальнейшего развития и совершенствования ЭУК, что позволит сделать обучение ещё более доступным и качественным.

Список литературы

1. Королева, Т. Г. Электронный курс как элемент оптимизации учебного процесса / Т. Г. Королева, Е. А. Сабурова // Научное обоснование оптимизации технологий в АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, председателя Колхоза (СХПК) им. Мичурина Вавожского района УР Владимира Александровича Капеева. – Ижевск: УдГАУ, 2024. – С. 287-289.

2. Малахова, О. Н. Цифровая педагогика в высшей школе как современный педагогический дискурс и профессиональный вызов / О. Н. Малахова // Актуальные вопросы энергетики АПК: материалы Национальной науч.- практ. конф., 03-04 декабря 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 91-92.

Е. А. Михеева

Удмуртский ГАУ

Т. С. Ходырева

УдГУ

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОКЕЙСОВ

Применение видеокейсов при изучении дисциплины «Вирусология и биотехнология» позволяет повысить уровень сформированности профессиональных компетенций студентов. На формирующем этапе эксперимента были разработаны содержание и методика использования видеокейсов с учётом специфики преподаваемого предмета и формируемых компетенций по изучаемым темам. Данные темы отличались трудоёмкостью процедуры усвоения теоретического материала и его практической интерпретации, а также невозможностью визуализировать данный материал в реальных условиях. На контролирующем этапе был проведён сравнительный анализ освоения изучаемого материала (компетенций) в экспериментальной и контрольной группах. Применение видеокейс-задач в экспериментальной группе привело к статистически значимому повышению успеваемости и повышению уровня сформированности профессиональных компетенций студентов.

В современном образовательном процессе наряду с традиционными моделями обучения могут быть использованы инновационные, ориентированные на интерактивность обучения. Такой подход может быть рассмотрен как приоритетный при взаимодействии субъектов обучения как аудиторно, так и дистанционно, при координирующем влиянии педагогического сопровождения.

Одномоментное использование преподавателями активных и интерактивных форм обучения: тренингов, кейсов, проектирования, дискуссий – позволят развивать профессиональные компетенции студентов, формировать необходимые для профессии умения и навыки, создавать условия для психологической готовности будущих специалистов применять в реальной практике освоенные умения и навыки. Интерактивные технологии предусматривают моделирование реальных ситуаций, совместное решение проблем.

Кейс-технологии основаны на рассмотрении конкретных ситуаций практической деятельности и ориентированы на формулирование проблем и самостоятельный поиск вариантов их реше-

ния. К преимуществам кейс-метода можно отнести возможность студентов оценивать реальные практические проблемы, выделять главное в анализе событий и фактов, сравнивать различные подходы к решению проблемы в ходе открытого обсуждения. Применение кейс-метода дополняет традиционные методы обучения (лекции и практические занятия) и направлено на получение новых знаний и формирование профессиональных компетенций, практических умений и навыков [5, 6].

В настоящее время в высшем профессиональном образовании по направлениям медицинских специальностей уделяется значительное внимание созданию условий для повышения качества и уровня профессиональной подготовки и формированию большего спектра профессиональных компетенций [1, 3]. Обучение студента в вузе по направлению подготовки «Ветеринария» должно быть направлено на развитие готовности и способности решать конкретные задачи. В идеальном случае это может быть демонстрация пациента с конкретным инфекционным заболеванием, опрос владельца животного, осмотр животного в присутствии студентов с разбором данных лабораторно-инструментальных методов исследования, постановкой диагноза и назначением лечения. У врача лабораторной практики – постановка методов иммунного анализа, заражения биологических объектов, микроскопия и т.п. У специалиста в области биотехнологической направленности – производственные процессы и методы, принципы модификации организмов с целью получения лекарственных средств и т.п.

Работа с конкретными ситуациями повышает профессиональный уровень знаний, умений, владения профессиональными навыками студентов. В отсутствие визуального материала по темам практического занятия, обусловленного тем, что может быть ограничение работы с инфицированным материалом в условиях учебной аудитории, отсутствием крупномасштабного производства в некоторых регионах РФ, поэтому теоретический разбор материала не позволяет осуществить этапы формирования врачебного мышления [2, 7].

Одним из вариантов решения данной проблемы могут стать видеокейсы, в содержании которых будут представлены пациенты с определенными заболеваниями, особенностями диагностики инфекционных болезней в условиях лаборатории, крупномасштабное производство лечебных и лечебно-профилактических средств и т.д.

Таким образом, приведенная выше информация позволяет выявить следующие противоречия:

– между необходимостью нового подхода к подаче материала, организации учебного процесса на основе использования цифровых образовательных ресурсов и преобладающей в вузах традиционной формой обучения;

– между необходимостью формирования профессиональных компетенций у студентов по направлению «Ветеринария», включающих не только теоретическую, но и практическую подготовку, и низкой практикоориентированностью лабораторных занятий в вузе в силу специфики предмета изучения;

– между осознанием возможности и эффективности использования видеокейсов для формирования профессиональных компетенций у студентов и отсутствием разработанного содержания видеокейсов по ветеринарным дисциплинам и методики их использования.

Гипотеза исследования состоит в том, что применение видеокейсов при изучении дисциплины «Вирусология и биотехнология» позволит повысить уровень сформированности профессиональных компетенций студентов, если будет разработано их содержание и методика использования с учётом специфики преподаваемого предмета и формируемых компетенций.

В связи с этим целью нашей работы стало создание и обоснование эффективности использования видеокейсов по дисциплинам «Вирусология и биотехнология» для обучения студентов по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Для реализации поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

1. Разработать видеокейсы по дисциплине «Вирусология и биотехнология» с учётом практикоориентированного подхода и методику их использования с учётом специфики преподаваемого предмета и формируемых компетенций.

2. Доказать эффективность применения видеокейсов в преподавании дисциплины «Вирусология и биотехнология» как средства формирования профессиональных компетенций у студентов факультета ветеринарной медицины.

Материал и методы исследования. На констатирующем этапе эксперимента (сентябрь 2023 г.) был протестирован 51 студент 3 курса факультета ветеринарной медицины УдГАУ для выяснения уровня знаний в области вирусологии и биотехнологии, получен-

ных на уроках биологии. С этой целью было проведено тестирование, содержащее вопросы школьного курса биологии в количестве 20 тестовых заданий открытого типа.

Было установлено, что для студентов 3 курса факультета ветеринарной медицины разница по среднему баллу и успеваемости между контрольной и экспериментальной группами является незначительной. В связи с тем, что 10 студентов не справились с выполнением теста, можно утверждать, что у них можно ожидать низкий уровень усвоения материала при изучении дисциплины «Вирусология и биотехнология» и освоение профессиональных компетенций (табл. 1). В связи с этим возникает необходимость искать новые подходы к подаче информации и пути повышения освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций при использовании электронных образовательных ресурсов, в частности с применением видео-кейс-задач.

Таблица 1 – Результаты исследования входного контроля по дисциплине «Вирусология и биотехнология»

Оценка	Входной контроль	
	Контрольная группа n=24	Экспериментальная группа n=27
5	4	4
4	8	10
3	6	9
2	6	4
Средний балл	3,4	3,5

Далее был разработан ряд видео-кейс-задач по следующим темам: «Правила работы в микробиологической лаборатории. Уровни биологической безопасности и правила работы с организмами 1-4 групп патогенности» – 2 часа (1 тема), «Правила отбора, упаковки и отправки биологического материала в лабораторию при подозрении на вирусную инфекцию» – 2 часа (2 тема), «Иммунные методы диагностики инфекционных процессов» – 4 часа (3 и 5 тема), «Полимеразно-цепная реакция» – 2 часа (4 тема), «Респираторные инфекции птиц. Грипп, болезнь Ньюкасла» – 2 часа (6 тема).

На первом этапе проводили подбор видеоматериалов и изготовление обучающего видеоматериала (рис. 1).



Рисунок 1 – Создание видео по заданным темам:
Тема 1 - «Правила работы в микробиологической лаборатории. Уровни биологической безопасности и правила работы с организмами 1-4 групп патогенности»

Целью обучающих видео является формирование профессиональных компетенций, а именно, правил работы с микроорганизмами разного уровня патогенности (опасности), правил отбора патологического материала, правил постановки лабораторного диагноза на вирусное заболевание, оценки опасности при работе с патогенами, методов клинического осмотра пациентов и применяемых при этом мероприятий и т.д.

На втором этапе создания видеокейса формулировали индикаторы и дескрипторы компетенций, а также задание с учетом имеющихся требований профессиональных компетенций.

В экспериментальной группе использовались видео-кейс-задачи по теме занятия. Перед просмотром видео-кейс-задачи (обучающий вариант) преподаватель рассказывал о целях, плане занятия и правилах предстоящего занятия. Затем преподаватель распределял обучающихся на группы по 3–5 человек и ставил вопросы перед группами, ответы на которые нужно будет найти во время просмотра видео-кейс-задачи. Далее демонстрировалась видеочасть кейс-задачи. По окончании просмотра каждая группа обсуждала ответы на вопросы и докладывала результаты по поставленным вопросам. По окончании выступлений преподаватель подводил предварительные итоги работы групп, оценивая правильность ответов.

Следующим этапом работы предоставлялось второе задание по теме видео-кейс-задачи. Каждой группе выдавался набор предметов (материалов), по которым студенты должны были выполнить задание. Далее шло обсуждение в группах результатов проведенных лабораторных методов исследования. По окончании выступлений преподаватель подводил итоги работы групп, демонстрировался правильный подход к выполнению задания. По окончании занятия преподаватель отвечал на возникающие вопросы. В результате освоения соответствующих компетенций студенты аттестовывались на основании тестового задания и практических задач по теме занятия.

В эксперименте принял участие 51 студент 3 курса факультета ветеринарной медицины во время обучения на кафедре эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы по дисциплине «Вирусология и биотехнология». На формирующем этапе (осень 2023 - весна 2024 гг.) была сформирована экспериментальная группа в количестве 27 студентов, в обучении которых применялось решение видео-кейс-задач.

Контролирующий вариант видео-кейс-задачи направлен на оценку сформировавшихся компетенций. Поэтому на третьем этапе были сформированы тестовые задания в количестве 10 тестов и по 5 практикоориентированных заданий, которые возможно решить при работе с видеокейсом.

Результаты исследований. Включение в практическое занятие в экспериментальной группе видео-кейс-задач позволило повысить уровень усвоения изучаемого материала. Так, средний балл по изучаемым темам в экспериментальной группе вырос максимально по теме № 5 (на 0,97), что может быть объяснено простотой постановки и доступностью осознания сущности реакций РИФ и ИФА. Минимальное увеличение показателя определили по теме № 3 и 6 (на 0,49 и 0,56 соответственно). Темы отличаются трудностью в интерпретации теоретического материала и связи его с практической основой (рис. 2).

Анализируя показатели знаний у студентов по оценке практических навыков (диагностических задач), можно заключить, что наиболее сложными для решения оказались задания на правила обращения при работе с инфицированным материалом, на правила постановки и интерпретации реакций гемагглютинации и анализ по болезням птиц. Разница в показателях между контрольной и экспериментальной группами по этим темам составила 1, 2; 1,03 и 1,11 баллов соответственно.

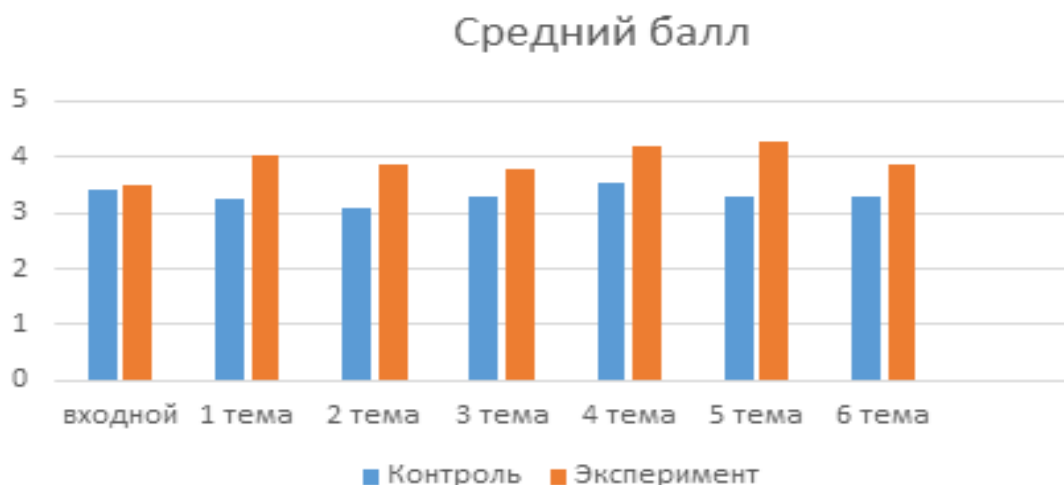


Рисунок 2 – Показатели успеваемости по тестовым заданиям в контрольной и экспериментальной группах

Решение же задач на методы иммунного анализа (РИФ и ИФА) вызвало меньше затруднений, поскольку уже было замечено, что теоретический материал был освоен достаточно обеими группами, кроме того, принципы анализа такого рода задач были проанализированы и решены на предыдущих занятиях (рис. 3).

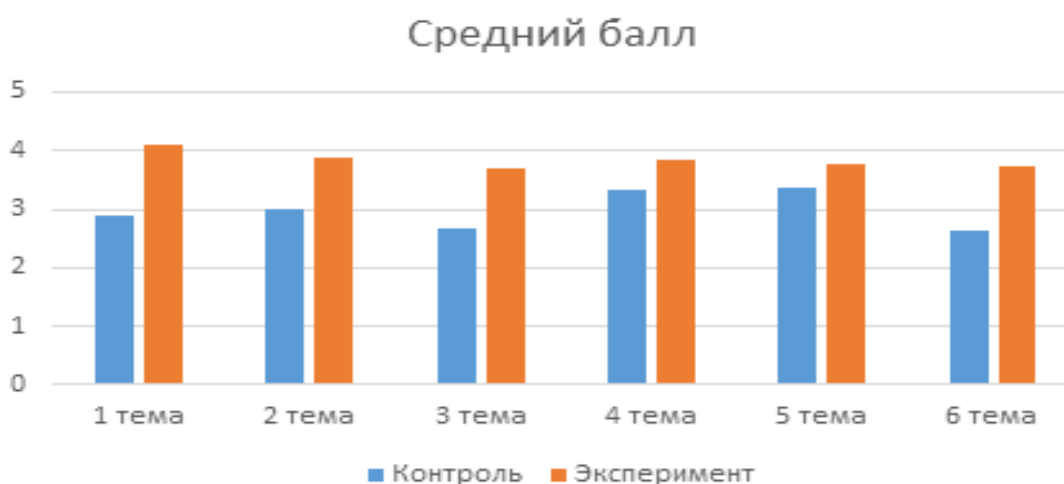


Рисунок 3 – Показатели успеваемости по решению практических задач в контрольной и экспериментальной группах

Вывод. Таким образом, анализ результатов заключительного этапа исследования показал, что предложенные нами видео-кейс-задачи являются эффективным средством, повышающим освоение профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Абилкасымова, Г. Особенности компетентного подхода в профессиональном образовании / Г. Абилкасымова, К. Д. Абдиракиш // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 8. – С. 11-13.
2. Бодрова, Т. Н. Влияние изучения теории диагностики на формирование научного клинического мышления / Т. Н. Бодрова, Ф. Ф. Тетенев, О. В. Калинина // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10–3. – С. 481–484.
3. Зеер, Э. Ф. Компетентный подход как фактор реализации инновационного образования / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Образование и наука. – 2011. – № 8 (87). – С. 3-14.
4. Коротовских, Л. С. Кейс-метод как способ повышения компетентности обучающихся на кафедре фармакологии / Л. С. Коротовских // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2018. – Т. 10, № 4. – С. 72–76.
5. Путинцев, А. Н. Кейс-метод в медицинском образовании: современные программные продукты / А. Н. Путинцев, Т. В. Алексеев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12 (ч. 9). – С. 1655-1659.
6. Фирсова, С. А. Применение кейс-метода для формирования совокупности инновационных и общепрофессиональных компетенций при изучении курса «Математика, медицинская информатика» / С. А. Фирсова, Е. А. Рябухина // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. Электронный доступ: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26605>.
7. Царапкина, Ю. М. Роль кейс-технологий в учебном процессе аграрного вуза // Гуманитарные науки и образование. - 2015. - № 2 (22). - С. 67–71.

УДК 331.45

А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева

Удмуртский ГАУ

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Управление безопасностью труда на рабочем месте в любой организации является важной и актуальной задачей. Для облегчения процесса управления можно использовать результаты специальной оценки условий труда. В работе рассмотрен метод, позволяющий снизить негативное влияние опасных и вредных факторов на работников при выполнении технологических процессов.

Актуальность. Положение о системе управления охраной труда в организации предусматривает различные механизмы и рычаги управления безопасностью труда [3–8]. Одним из механизмов является специальная оценка условий труда [2, 9–11]. Эту работу организация проводит совместно с аккредитованными центрами, которые имеют средства измерений, позволяющие измерить фактическое значение уровня вредного фактора. Результаты измерений и оценок можно использовать в системе управления безопасностью. Это позволит индивидуально подойти к каждому рабочему месту и создать определенный уровень защиты. Система управления безопасностью труда является частью некой системы, которая защищает работников от существующих опасностей. За основу можно принять результаты специальной оценки условий труда, которую работодатель проводит в обязательном порядке. Создание системы управления безопасностью труда в организации является в настоящее время важной и актуальной задачей.

Материалы и методика. Были изучены материалы расследования несчастных случаев. Более 80 % несчастных случаев со смертельным исходом произошли в организациях, имеющих положение о системе управления охраной труда, но не обеспечивших ее функционирование. С каждым годом наблюдается положительная динамика по учету сведений об оценке профессиональных рисков при расследовании несчастных случаев со смертельным исходом. Риски оценивают, но это не приводит к снижению несчастных случаев. Поэтому необходимо разработать систему безопасности труда, которая бы позволила сохранить жизнь и здоровье каждому работнику. В эту систему должны войти ежедневный контроль состояния безопасности со стороны не только руководителя, но и работника. Для этого должна учитываться психофизиологическая составляющая работника «системы» и условия, в которых он работает. Это позволит по основным видам работ определить опасности и спрогнозировать уровень безопасности на каждом рабочем месте, в подразделении, в цехе и на предприятии в целом [1, 12–16]. При подготовке к исчислению опасностей и оценке профессиональных рисков, а также при разработке мероприятий по управлению «существенными» рисками изучаются необходимые документы, результаты специальной оценки условий труда. Согласно результатам специальной оценки условий труда, в большинстве организаций класс условий труда получается оптимальный, допустимый и вредный. В опасных услови-

ях труда работать запрещено. Поэтому опасных условий труда нет. Исходя из этого, берем за основу этот принцип и приведем в таблице 1 некоторые элементы системы безопасности труда.

Таблица 1 – Элементы системы безопасности труда

Класс условий труда	Название класса	Мероприятие в системе безопасности труда
1	Оптимальный	Обучение по безопасности труда
2	Допустимый	Обучение по безопасности труда, контроль состояния условий труда
3	Вредный	Обучение на регулярной основе, измерение фактического состояния вредных факторов, специальная оценка условий труда

Результаты исследования. Использование в системе управления охраной труда существующих методов не дает положительной динамики, поэтому надо постоянно искать пути улучшения ситуации в рамках обеспечения безопасности труда. Это можно достичь путем создания целостной системы, в которой будут задействованы руководители и исполнители. Предложенная система должна функционировать каждый рабочий день, а не только тогда, когда что-то произойдет с работником. В рамках этой системы можно постоянно обновлять уровень безопасности, основываясь на результатах измерений вредных факторов, а для этого необходимо иметь средства измерений. Фактическое значение параметров вредных факторов необходимо контролировать на регулярной основе и доводить до допустимых. Тогда и снизится вероятность влияния вредности на безопасность труда, что в свою очередь приведет к сохранению жизни и здоровья каждого работника. А это и является основной целью охраны труда.

Выводы. Охраняя труд, можно постепенно переходить на применение здоровьесберегающих технологий в любой сфере деятельности человека. Разработка и обоснование системы безопасности труда позволит более детально подойти к процедуре управления опасностью в любом предприятии. Управление безопасностью труда, основанное на результатах специальной оценки условий труда, позволит в любой момент времени оградить работника от вредности на рабочем месте и тем самым повысить безопасность системы в целом.

Список литературы

1. Влияние износа рабочих органов на эффективность работы дробилки зерна / В. И. Ширококов, А. А. Мякишев, В. А. Баженов [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 28-29. – EDN WSFFFV.
2. Исследование уровня освещенности на рабочих местах работников животноводства / А. А. Мякишев, В. А. Токарева, Е. Н. Ямшина, Д. А. Мякишева // Актуальные вопросы агрономии: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора с.-х. наук, почетного работника ВПО, заслуженного деятеля науки УР профессора Ильдуса Шамилевича Фатыхова, Ижевск, 05 октября 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 310-314. – EDN HRZNTT.
3. Мякишев, А. А. Качественное улучшение методов оценки профессиональных рисков при механизации животноводства / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева // Актуальные вопросы агрономии: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора с.-х. наук, почетного работника ВПО, заслуженного деятеля науки УР профессора Ильдуса Шамилевича Фатыхова, Ижевск, 05 октября 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 305-309. – EDN DUMYNR.
4. Мякишев, А. А. Обоснование методов оценки уровней профессиональных рисков в животноводстве / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева // Менеджмент безопасности жизнедеятельности: перспективы развития и проблемы преподавания: материалы V открытой Республиканской научно-практической интернет-конференции, Минск, 14 декабря 2023 года. – Минск: Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, 2024. – С. 155-158. – EDN OFEPGW.
5. Мякишев, А. А. Оценка и управление профессиональными рисками при уборке овощей / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева // Менеджмент безопасности жизнедеятельности: перспективы развития и проблемы преподавания: материалы V открытой Республиканской научно-практической интернет-конференции, Минск, 14 декабря 2023 года. – Минск: Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, 2024. – С. 70-73. – EDN QWQXOF.
6. Мякишев, А. А. Оценка условий труда на рабочих местах в сельскохозяйственных предприятиях / А. А. Мякишев, С. Н. Тюбина // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию - научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 3 т., Ижевск, 14–17 февр. 2012 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – Т. 2. – С. 225-226. – EDN SGMXLJ.
7. Мякишев, А. А. Оценка профессиональных рисков в сельскохозяйственном производстве / А. А. Мякишев, Я. А. Анисимова // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 60-летию работы

кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Коралева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника ВПО РФ Б. Д. Зонова, Ижевск, 11–13 декабря 2019 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 146-151. – EDN SLXLWX.

8. Мякишев, А. А. Разработка и обоснование нового метода оценки профессиональных рисков для работников сельскохозяйственного производства / А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева // От импортозамещения к инновационному агропромышленному комплексу и устойчивому сельскому хозяйству России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, Ижевск, 14–15 декабря 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 143-147. – EDN NADJDM.

9. Мякишев, А. А. Снижение электротравматизма при эксплуатации электроустановок / А. А. Мякишев, С. А. Данилов // Актуальные вопросы агрономии: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора с.-х. наук, почетного работника ВПО, заслуженного деятеля науки УР профессора Ильдуса Шамилевича Фатыхова, Ижевск, 05 октября 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 300-305. – EDN EFZWCO.

10. Мякишев, А. А. Экспертиза условий труда и аттестация персонала: учебное пособие для студентов, изучающих КРС (модуль) «Экспертиза условий труда и аттестация персонала», «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана труда» / А. А. Мякишев. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – 132 с. – EDN JNILLK.

11. Оценка эффективности технических средств обеспечения безопасности / З. М. Хаертдинова, С. П. Игнатьев, А. В. Храмешин, А. А. Мякишев // Проблемы и перспективы развития инженерной науки в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин инженерного факультета и 90-летию доктора технических наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования РФ Зорина Александра Ивановича, Ижевск, 13–15 февр. 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 73-81. – EDN RIJPKC.

12. Патент № 2195103 С2 Российская Федерация, МПК А01D 33/08. Модуль сепарирующий для преобразования картофелекопателя в корнеклубнеуборочный комбайн : № 2000131259/13 : заявл. 13.12.2000 : опубл. 27.12.2002 / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, Л. Л. Максимов [и др.]. – EDN КТЮJBK.

13. Предварительные исследования вибродозатора сухих рассыпных кормов / В. А. Ширококов, О. С. Федоров, А. А. Мякишев, В. А. Петров // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Меж-

дународной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февр. 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – Т. III. – С. 68-72. – EDN AAYMNV.

14. Совершенствование методов оценки профессиональных рисков на предприятиях агропромышленного комплекса / А. А. Мякишев, С. П. Игнатьев, З. М. Хаертдинова [и др.] // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ. В 3 т., Ижевск, 28 февраля – 05 марта 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – Т. 3. – С. 33-37. – EDN OJBVIN.

15. Хаертдинова, З. М. Профессиональные заболевания и комплекс мер по их профилактике / З. М. Хаертдинова, А. В. Храмешин, А. А. Мякишев // От импортозамещения к инновационному агропромышленному комплексу и устойчивому сельскому хозяйству России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, Ижевск, 14–15 декабря 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 153-162. – EDN VCEILJ.

16. Хаертдинова, З. М. Правовые основы управления профессиональными рисками / З. М. Хаертдинова, А. А. Мякишев, С. П. Игнатьев // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова. – Ижевск, 2022. – С. 68-73.

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

В. П. Вяткин, Г. Я. Вяткина Системы aeropоники для выращивания семенного картофеля: проблемы и перспективы	3
А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков Исследование высокоскоростного алмазного выглаживания стальных поверхностей	9
А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский Реализация эффекта безызносности в условиях пластической деформации контактирующих поверхностей	16
В. А. Милюткин, С. А. Толпекин, К. Л. Шкляев Эффективные дисковые бороны – Catros, Certos и новая – Catros ^{xl} АО «Евротехника» (г. Самара) для технологий Mini-Till	23
М. З. Салимзянов, В. Ф. Первушин, Н. Г. Касимов, М. Н. Калимуллин Технико-экономическая оценка изготовления модернизированного ротационного рыхлителя БРУ-0,7МА для возделывания картофеля.	29
В. М. Федоров, С. Е. Селифанов Обоснование выбора регулирующих факторов для бездрессельного газового двигателя	38
Л. Ф. Хузин, А. М. Мухаметдинов Разработка трицикла	46
А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев, М. Р. Кудрин Анализ поворотливости машинно-тракторных агрегатов с классической компоновкой при работе со сцепками.	53
Н. К. Юдин, Э. В. Бубунец, М. А. Чижеликов Опыт летнего выращивания австралийского красноклешневого рака (<i>Cherax quadricarinatus</i>) в прудах в первой зоне рыбоводства	61

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- П. Л. Лекомцев, Е. В. Дресвянникова, А. М. Ниязов**
Использование электрогидравлического эффекта
для распыливания жидкостей 67
- И. Г. Поспелова, П. В. Дородов,
Д. С. Михайлов, И. В. Возмищев**
Исследование температуры обеззараживания
почвосмеси в зависимости от толщины слоя 71

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

- Р. Т. Вахитов, М. А. Дерхо**
Изменчивость липидного состава
пшеничной муки в процессе созревания 77
- К. А. Закржевская, М. А. Дерхо**
Ячменная мука и её некоторые свойства 82
- Н. В. Праздничкова, И. В. Праздничков**
Влияние муки абрикосовой косточки
на органолептические характеристики
хлеба подового 86
- Н. В. Праздничкова, А. П. Троц, О. А. Блинова**
Влияние муки конопляной на органолептические
показатели макаронных изделий 90
- А. П. Троц**
Маркетинговые исследования и качество
растительно-сливочного спреда 94
- А. П. Троц, Н. В. Праздничкова, О. А. Блинова**
Маркетинговые исследования по выявлению
предпочтений потребителей пива 98
- А. А. Хлопов**
Влияние СВЧ воздействия на сохранность
орехово-медовых паст 103

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

А. А. Ахтямова

Влияние ионов алюминия на ростовую
активность растений овса110

А. А. Гонгало

Результаты изучения прямого посева
в зоне рискованного земледелия степного Крыма115

В. И. Жужукин, Ж. Н. Мухатова, А. Г. Субботин

Изменчивость хозяйственно-ценных признаков линий сои
(*Glycine max*) для формирования перспективного селекционного
материала для селекции в Нижневолжском регионе123

Г. Т. Ибрагимова

Пруд на реке Шемяк как источник орошения128

А. Е. Ли, В. Б. Троц

Лесохозяйственная и экологическая характеристика
лесов Самарской области134

О. М. Соболева

Использование эффективных штаммов бактерий
Arthrobacter mysorens в составе препарата Мизорин143

Ю. П. Ковалева, З. А. Тимофеева

Предоставление земельного участка из государственной
собственности в постоянное (бессрочное) пользование
для осуществления деятельности в области
гидрометеорологии и смежных с ней областях149

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

О. П. Колпакова, А. Д. Мугако

Образование земельных участков под гаражными
боксами в границах территории гаражного назначения155

Д. В. Кубраков, Т. Н. Жигулина

Моделирование величины внешнего устаревания
домов малоэтажной жилой застройки в сельских
населенных пунктах на территории Алтайского края159

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

- И. Р. Гатиятуллин, Г. В. Базекин, И. Р. Долинин**
Влияние Нуклеостима на качественные
показатели мяса цыплят-бройлеров 168
- Г. Н. Бурдов, А. В. Злобин, Д. Н. Злобина**
Мониторинг показателей биохимического состава
крови коров при болезнях обмена веществ
в хозяйствах Алнашского района 174
- М. Р. Кудрин, Е. М. Кислякова, Е. Н. Мартынова,
К. Л. Шкляев, А. Л. Шкляев, Д. А. Темеев**
Управление технологическими операциями
при производстве молока
на доильном оборудовании «Ёлочка» 181
- А. В. Мелехин, А. С. Тронина**
Технология содержания овец в условиях КФХ «Удмуртские
овцы» Глазовского района Удмуртской Республики 187
- Г. Х. Хайров**
Влияние кормовой добавки «Хелат кремния»
на рост и прочность костей свиней 192
- П. Б. Акмаров, А. В. Лебедев,
Е. В. Тимошкина, Г. Р. Алборов**
Развитие протоколов передачи информации
для защиты данных в цифровом мире 196

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- П. Б. Акмаров, Е. В. Тимошкина**
Перспективы использования искусственного интеллекта
для противодействия угрозам информационной безопасности. . 200
- С. В. Воробьев, П. А. Дроздова**
Проблемы учета основных средств в программе 1С. 205
- С. В. Воробьев, А. А. Шульгина**
Учет заработной платы за время отпуска и пособий
по временной нетрудоспособности в программе 1С. 209

Н. Е. Евдокимова Современные экономические проблемы развития агропродовольственных систем и их решение	214
В. В. Кузьменко, И. В. Попова Проблемы и перспективы инвестирования в сельское хозяйство Российской Федерации в современных условиях	220
Е. В. Тимофеева, М. Н. Деревенских Управление основным капиталом предприятия	225
Е. С. Третьякова, О. П. Князева, П. Б. Акмаров, М. В. Миронова Влияние цифровизации на энергоэффективность аграрного производства	229

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНО- ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК

Я. А. Антонова, Р. А. Данакари Проблемы реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»	235
Т. Г. Королева, Е. А. Сабурова Использование электронных учебных курсов для обучения бакалавров в нефтегазовой отрасли	242
Е. А. Михеева, Т. С. Ходырева Формирование профессиональных компетенций у студентов факультета ветеринарной медицины на основе использования видеокейсов	247
А. А. Мякишев, Д. А. Мякишева Управление безопасностью на основе результатов специальной оценки условий труда	254

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы Международной научно-практической конференции

*12 декабря 2024 года
г. Ижевск*

Редактор И. М. Мерзлякова
Компьютерная верстка А. М. Титова

Дата выхода в свет 27.12.2024 г. Объем данных 12,8 Мб.
Мин. сист. треб.: PC не ниже класса Pentium I; 32 Мб RAM;
свободное место на HDD 16 Мб.
Операционная система: Windows XP/7/8.
Програм. обеспечение: Adobe Acrobat Reader версии 6 и старше.
УдГАУ, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.